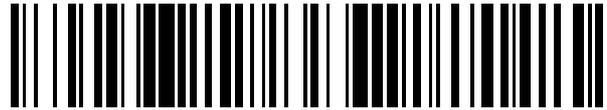


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 769 698**

21 Número de solicitud: 201831284

51 Int. Cl.:

B60K 16/00 (2006.01)

B60L 8/00 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

26.12.2018

43 Fecha de publicación de la solicitud:

26.06.2020

71 Solicitantes:

ECO EOLIC TOP SYSTEM S.L. (100.0%)

**Velázquez, 51 - 5°
28001 Madrid ES**

72 Inventor/es:

**ESTEFAN BELLAN, Abdon Miguel;
VARGAS MACHADO, Carlos Mauricio y
FINO PUERTO, Pedro Antonio**

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

54 Título: **SISTEMA ECOLÓGICO PARA EL APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA CINÉTICA PARA VEHÍCULOS**

57 Resumen:

Sistema ecológico para el aprovechamiento de la energía cinética para vehículos.

Se proporciona un sistema ecológico para vehículos terrestres o marítimos, el cual aprovecha la masa de aire desperdiciada y pasa por dos subsistemas que permiten aligerar la carga del vehículo en movimiento y generar energía eléctrica. De esta forma se presenta una economía tanto en ahorro de combustible, de llantas, y de mantenimiento en general, así como en la disminución de los contaminantes al medio ambiente.

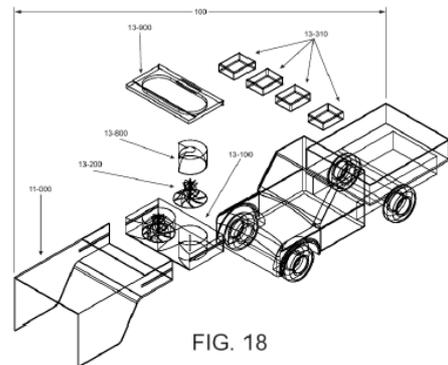


FIG. 18

DESCRIPCIÓN

SISTEMA ECOLÓGICO PARA EL APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA CINÉTICA PARA VEHÍCULOS

5

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se relaciona con el campo de la generación de energías alternativas aplicadas a vehículos terrestres y marítimos. En particular se dirige a un sistema ecológico que aprovecha el aire cinético de un vehículo en movimiento para reducir su peso por medio de la sustentación aerodinámica al vehículo y/o producir energía eléctrica, de manera simultánea o alternativa.

15

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Todo vehículo terrestre o acuático que se desplaza sobre la superficie terrestre o marítima y desplaza con su movimiento la masa de aire que constituye nuestra atmósfera es una potencial fuente de energía que hoy por hoy se encuentra subutilizada. El aprovechamiento de esta fuente puede redundar en beneficio de nuestro planeta, en particular ofreciendo soluciones relacionadas con la reducción de consumo de combustibles e insumos del transporte, usualmente derivados de recursos no renovables, reducción de residuos atados al uso de tales insumos, y económicamente lograr disminuir los costos de transporte, aumentando eficiencias. El beneficio de estas soluciones seguramente será tangible para generaciones presentes y futuras, cuyo deber es procurar un menor consumo de recursos naturales no renovables, sin detrimento de la productividad. Por otro lado, existe la necesidad de encontrar fuentes alternativas de energías limpias con el medio ambiente y minimizar el uso e impacto de la generación de energía a partir del aprovechamiento de recursos naturales no renovables, que a la vez sean económicas y fáciles de obtener.

30

Efectivamente, todo vehículo en movimiento, sea este camión, automóvil, bote, tren, etc., desplaza y comprime una masa de aire que al ser encauzada y comprimida adecuadamente puede aprovecharse como una nueva fuente de energía que hoy por hoy se está desperdiciando.

35

Es así como los inventores de la presente invención lograron aprovechar y encauzar gran parte de la energía eólica que generan los vehículos en movimiento al penetrar la masa de aire que los envuelve y producir de esa manera la reducción del peso por medio de sustentación aerodinámica al vehículo y, de manera simultánea o alternativa,
5 incorporar un subsistema capaz de generar energía eléctrica.

El documento US 2011/0181072 divulga un ala aerodinámica para ser montada en la parte superior de un vehículo tal como un carro, al vagón de carga de un camión, o el vagón de carga de un tractor. Este aparato permite la mejora del movimiento
10 aerodinámico del vehículo a través del aire.

La patente US 8205932 describe una estructura de ala de sustentación para un semirremolque de un aparejo tractor-remolque, destinada a producir diversos efectos aerodinámicos, tales como la reducción de la turbulencia, la creación de elevación y la creación de fuerza descendente. El aparato de ala de sustentación está montado en
15 un chasis de remolque y se extiende hacia arriba hasta una altura aproximadamente la de la porción de cabina del tractor. El aparato de ala de sustentación comprende una estructura de pedestal estacionaria que tiene un par de cilindros hidráulicos verticales unidos que se conectan a la porción de ala. Los cilindros hidráulicos permiten el ajuste
20 en altura del ala por un operador durante el tránsito a través de un mando a distancia dentro del área de la cabina.

Los documentos US 2011/0181072 y US 8205932 describen sistemas o estructuras de ala para producir efectos aerodinámicos en vehículos. Sin embargo, estos sistemas no
25 presentan dispositivos o aparatos que generen una compresión real, que permita de manera eficiente la reducción del peso por medio de sustentación aerodinámica al vehículo, sin que se afecte de manera significativa las dimensiones del vehículo. Además, no ofrecen soluciones que comercialmente sustenten una ecuación favorable que reduzca significativamente el consumo de combustibles o insumos o que mejore la
30 eficiencia del vehículo.

La patente US5280827 describe un vehículo standard impulsado por un motor eléctrico, un sistema de carga de batería mejorado que comprende una turbina eólica montada en la parte trasera del vehículo, un tubo Venturi que se extiende a lo largo de
35 la parte superior del vehículo y un par de tubos de efecto Venturi inferiores que se

extienden a lo largo de los lados inferiores de la carrocería del vehículo, que dirigen el flujo de aire para mejorar la fuerza que incide sobre la turbina. Se describe también sistemas de efecto de suelo para estabilizar el vehículo, junto con células solares.

La solicitud WO2011011856 proporciona un sistema de recuperación de energía para un vehículo que comprende un generador eléctrico provisto de una carcasa, la carcasa se orienta con respecto al vehículo alrededor de un eje de la carcasa. Dicho sistema también comprende una turbina eólica que contiene un conjunto de álabes que se orientan con respecto a un eje del álabe. La turbina eólica se soporta en una carcasa y puede girar sobre su eje. El generador eléctrico está acoplado a la turbina eólica y convierte la energía de movimiento de rotación del conjunto de álabes en energía eléctrica.

La patente US7808121 proporciona un vehículo terrestre con generación de energía eléctrica que cuenta con una batería de almacenamiento de energía, la generación de energía eléctrica adicional cuenta con una carcasa, un conjunto de álabes o paletas giratorias colocados dentro de la carcasa, un eje móvil conectado al conjunto de álabes giratorios, una conexión a la batería de almacenamiento para proporcionar energía eléctrica. La carcasa tiene al menos una abertura frontal para el ingreso del aire y un área abierta corriente abajo de los álabes para la salida del aire y la abertura frontal tiene al menos una puerta. La puerta se abre solamente cuando el vehículo está desacelerando o está parado y se cierra cuando el vehículo está en movimiento.

Los documentos US5280827, WO2011011856, US7808121 proporcionan vehículos con aparatos de generación de energía eléctrica empleando turbinas eólicas y paneles solares, sin embargo se observa que las soluciones propuestas por dichos aparatos y/o vehículos inciden de manera sustancial en sus dimensiones y utilidad, afectando la viabilidad comercial de su uso o incorporación en el mercado actual. Además, no cuentan con un sistema de compresión real que permita la retroalimentación del vehículo sin que se afecte de manera significativa las dimensiones del vehículo.

Existe por lo tanto, la necesidad de un sistema ecológico que sea viable comercialmente y cumpla con las regulaciones actuales para dimensiones de vehículos de transporte terrestre de carga, el cual aproveche de manera eficiente el flujo de aire en un vehículo en movimiento que proporcione una compresión real de la masa de aire con el fin de reducir el peso al vehículo sin que se afecte de manera

significativa las dimensiones del vehículo y/o generar una cantidad significativa y útil de energía eléctrica.

BREVE RESUMEN DE LA INVENCION

5

Los inventores de la presente invención reconocen la importancia de cuidar el medio ambiente y obtener economías importantes de dinero y recursos en la industria del transporte, para lo cual se provee un sistema que aprovecha el flujo de aire de los vehículos en movimiento en donde dicho sistema encauza este flujo hacia uno o más subsistemas para la reducción del peso por medio de sustentación aerodinámica al vehículo y/o generación de energía eléctrica.

Con el sistema ecológico de la presente invención se disminuye el peso del vehículo en movimiento por lo que se disminuyen también los costos de combustible, los costos de llantas y los costos de mantenimiento en general y de esta forma se disminuyen las partículas contaminantes al medio ambiente. Además, se reduce el impacto de rodamiento de los vehículos en el desgaste de las redes viales, contribuyendo así a reducir costos en su mantenimiento.

20 El sistema ecológico de la presente invención se dirige de manera preferente para vehículos cuyo movimiento pueda alcanzar de manera regular velocidades entre aproximadamente 80 y aproximadamente 120 kilómetros por hora, aún cuando el efecto aerodinámico del sistema se presenta desde que el vehículo supera la velocidad de aproximadamente 40 kilómetros por hora.

25

Uno de los objetivos de la presente invención es aligerar el peso del vehículo mediante la sustentación aerodinámica que genera el sistema.

Para lograr aumentar la sustentación de un vehículo en movimiento se proporciona como parte del sistema ecológico un dispositivo que encauza la masa de aire hoy en día desperdiciado, lo comprime, y lo acelera de tal forma que la velocidad de salida del aire es hasta aproximadamente cuatro (4) veces la velocidad de entrada. Como consecuencia, la velocidad de impacto de la masa de aire con el perfil aerodinámico que también hace parte del sistema ecológico de la invención genera un efecto de sustentación verdaderamente útil para cada tipo de vehículo en su mercado.

35

Otro de los objetivos de la presente invención es generar energía eléctrica y disminuir las emisiones contaminantes a la atmósfera.

- 5 Otro objetivo adicional de la invención es aprovechar y optimizar la aerodinámica del vehículo mediante el empleo de su morfología original, para la obtención de los resultados aerodinámicos o energéticos planteados.

- 10 Otro de los objetivos de la invención es proporcionar medios que reduzcan el impacto ambiental producido por el ruido de alguno de los componentes del sistema.

Objetivos y ventajas adicionales de la invención presente se harán más evidentes en la descripción de las figuras, la descripción detallada de la invención y las reivindicaciones.

15

LISTADO DE ELEMENTOS DEL SISTEMA DE LA INVENCION

- 100 Sistema ecológico
- 400 Vehículo
- 5
- 11-000 Dispositivo
- 11-100 Persiana
- 11-200 Paredes laterales de ingreso del dispositivo
- 11-300 Pared de compresión superior
- 10 11-400 Pared de compresión inferior
- 11-500 Ductos
- 11-600 Medios de articulación
- 11-610 Medios de acoplamiento
- 11-620 Elementos flexibles para la conducción de aire
- 15 11-700 Eyector de flujo laminar
- 11-730 Riel macho
- 11-731 Riel hembra
- 11-740 Soporte del Sistema
- 11-741 Columna de Soporte
- 20 11-742 Viga Superior
- 11-742a Dados
- 11-742b Trompos
- 11-743 Viga de Anclaje
- 11-744 Elementos de sujeción
- 25 11-745 Encauzador de aire
- 12-000 Primer subsistema
- 12-100 Perfil aerodinámico
- 12-110 Estructura aligerada
- 30 12-111 Costillas
- 12-112 Vigas
- 12-114 Piel
- 12-115 Elementos de acople
- 12-120 Estructura Externa
- 35 12-121 Dispositivos de punta alar

- 12-122 Vigas laterales
 - 12-122a Datos
 - 12-122b Trompos
- 12-130 Dispositivos generadores de vórtice
- 5 12-140 Guías de Flujo
- 12-150 Dispositivos hipersustentadores
- 12-151 Eje de flap
- 12-152 Acoples

- 10 13-000 Segundo subsistema
 - 13-100 Carcasa
 - 13-200 Turbinas
 - 13-210 Alabes
 - 13-220 Eje de turbina
- 15 13-310 Baterías de almacenamiento de energía
- 13-400 Sistemas de transmisión
- 13-700 Elementos anuladores de ruido
- 13-800 Elementos de sello
- 13-900 Elementos de escape

20

DEFINICIONES

Para que la invención pueda comprenderse más fácilmente, a continuación se definen ciertos términos y otros términos se exponen a lo largo de la descripción detallada.

5

Angulo de Ataque es el ángulo que forma la cuerda aerodinámica de un perfil alar con la dirección del aire incidente.

Borde de Ataque es el punto inicial de impacto del aire en un perfil aerodinámico.

10

Borde de Fuga es el punto final de salida del aire del perfil aerodinámico.

Cuerda es la distancia en línea recta entre el borde de ataque y el borde de fuga.

15

La energía eólica es la Energía Cinética generada por el efecto de las corrientes de aire que chocan contra las aspas de una turbina que transforma este movimiento en electricidad.

20

El generador Electrico es un dispositivo capaz de mantener una diferencia de potencial eléctrica entre dos de sus puntos (llamados polos, terminales o bornes) transformando la energía mecánica en eléctrica.

25

Los generadores de Vórtice: Es un dispositivo aerodinámico en forma de aleta, normalmente instalado en el extradós de una superficie sustentadora, para que al impacto con una corriente de aire genere una pequeña turbulencia la cual permite retrasar el desprendimiento de la capa limite aumentando así el ángulo de pérdida de un perfil aerodinámico.

30

El perfil aerodinámico es la forma del área transversal de un elemento que al desplazarse a través del aire es capaz de generar una distribución de presiones que genera sustentación o lift.

35

Sustentación o lift es una presión o fuerza que se produce en una superficie aerodinámica contraria al peso del ala.

Coeficiente de sustentación (C_l) donde la l , es empleada por su término en inglés *lift*, corresponde a un coeficiente aerodinámico, el cual es adimensional y se mide con el número (#) de Reynolds variando la densidad del aire.

- 5 Vehículo es un dispositivo o aparato que tiene o no un motor, que puede moverse sobre la tierra, agua o aire y que sirve para transportar objetos, animales o personas.

Camión articulado: es un vehículo de carga pesada cuya capacidad de peso puede oscilar entre las 10 y 40 toneladas.

10

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La figura 1 es una vista de sección transversal de un ejemplo de realización del sistema ecológico 100 de la invención, donde se muestra el primer subsistema 12-000 y el dispositivo 11-000;

La figura 2 es una vista en perspectiva de un ejemplo de realización del sistema ecológico 100, donde se muestra el primer subsistema 12-000 y el dispositivo 11-000;

La figura 3 una vista de sección transversal de un ejemplo de realización del sistema ecológico 100 donde se muestra el segundo subsistema 13-000 y el dispositivo 11-000;

La figura 4 es una vista en perspectiva de un ejemplo de realización del sistema 100 donde se muestra el segundo subsistema 13-000 y el dispositivo 11-000;

La figura 5 muestra un corte transversal del automóvil con un sistema ecológico 100 según un ejemplo de realización, donde se muestra el primer subsistema 12-000 y el dispositivo 11-000;

La figura 6 muestra la vista en perspectiva del automóvil con un sistema ecológico 100 según un ejemplo de realización donde se muestra el primer subsistema 12-000 y el dispositivo 11-000;

La figura 7 muestra la vista en explosión del automóvil con un sistema ecológico 100 según un ejemplo de realización donde se muestra el primer subsistema 12-000 y el dispositivo 11-000;

La figura 8 muestra el corte transversal del automóvil con un sistema ecológico 100 según un ejemplo de realización donde se muestra el segundo subsistema 13-000 y el dispositivo 11-000;

La figura 9 muestra la vista en perspectiva del automóvil con un sistema ecológico 100 según un ejemplo de realización donde se muestra el segundo subsistema 13-000 y el dispositivo 11-000;

La figura 10 muestra la vista en explosión del automóvil donde se muestran las turbinas (13-200);

5 La figura 11 muestra el corte transversal del automóvil con un sistema ecológico 100 según un ejemplo de realización donde se muestra la carcasa 13-100 del segundo subsistema 13-000 y la turbina 13-200;

10 La figura 12 muestra la vista en perspectiva del automóvil donde se muestra el segundo subsistema 13-000, la carcasa 13-100 y los elementos de escape 13-900 con la modalidad de las turbinas radiales.

La figura 13 muestra la vista en explosión del automóvil donde se muestran las turbinas (13-200) y los elementos de escape 13-900.

15 La figura 14 muestra un corte transversal de la camioneta con un sistema ecológico 100 según un ejemplo de realización donde se muestra el primer subsistema 12-000 y el dispositivo 11-000.

20 La figura 15 muestra la vista en perspectiva de la camioneta con un sistema ecológico 100 según un ejemplo de realización donde se muestra el primer subsistema 12-000 y el dispositivo 11-000.

25 La figura 16 muestra el corte transversal de la camioneta con un sistema ecológico 100 según un ejemplo de realización donde se muestra el segundo subsistema 13-000 y el dispositivo 11-000.

30 La figura 17 muestra la vista en perspectiva de la camioneta con un sistema ecológico 100 según un ejemplo de realización donde se muestra el segundo subsistema 13-000 y el dispositivo 11-000.

La figura 18 muestra la vista en explosión de la camioneta donde se muestran las turbinas (13-200) y los elementos de escape 13-900.

La figura 19 muestra un corte transversal del camión no articulado con un sistema ecológico 100 según un ejemplo de realización donde se muestra el primer subsistema 12-000 y el dispositivo 11-000;

5 La figura 20 muestra la vista en perspectiva de un camión no articulado con un sistema ecológico 100 según un ejemplo de realización donde se muestra el primer subsistema 12-000 y el dispositivo 11-000;

La figura 21 muestra la vista en explosión de un camión no articulado con un sistema ecológico 100 según un ejemplo de realización donde se muestra el primer subsistema 12-000 y el dispositivo 11-000;

10

La figura 22 muestra el corte transversal de un camión no articulado con un sistema ecológico 100 según un ejemplo de realización donde se muestra el segundo subsistema 13-000 y el dispositivo 11-000;

15

La figura 23 muestra la vista en perspectiva de un camión no articulado con un sistema ecológico 100 según un ejemplo de realización donde se muestra el segundo subsistema 13-000 y el dispositivo 11-000;

20

La figura 24 muestra la vista en explosión de un camión no articulado con un sistema ecológico 100 según un ejemplo de realización donde se muestra el segundo subsistema 12-000 y el dispositivo 11-000;

25 La figura 25 muestra el corte transversal del bus con un sistema ecológico 100 según un ejemplo de realización donde se muestra el primer subsistema 12-000 y el dispositivo 11-000;

La figura 26 muestra la vista en perspectiva del bus con un sistema ecológico 100 según un ejemplo de realización donde se muestra el primer subsistema 12-000 y el dispositivo 11-000;

30

La figura 27 muestra la vista en explosión del bus con un sistema ecológico 100 según un ejemplo de realización donde se muestra el segundo subsistema 12-000 y el dispositivo 11-000;

35

La figura 28 muestra el corte transversal del bus con un sistema ecológico 100 según un ejemplo de realización donde se muestra el segundo subsistema 13-000 y el dispositivo 11-000;

5

La figura 29 muestra la vista en perspectiva del bus con un sistema ecológico 100 según un ejemplo de realización donde se muestra el segundo subsistema 13-000 y el dispositivo 11-000;

10 La figura 30 muestra la vista en explosión del bus con un sistema ecológico 100 según un ejemplo de realización donde se muestra el segundo subsistema 13-000 con sus partes y el dispositivo 11-000;

15 La figura 31 muestra un corte transversal de un camión articulado con un sistema ecológico 100 según un ejemplo de realización de la invención donde se muestra el primer subsistema 12-000 y el dispositivo 11-000;

20 La figura 32 muestra la vista en perspectiva del camión articulado con un sistema ecológico 100 según un ejemplo de realización y con el primer subsistema 12-000;

La figura 33 muestra la vista en explosión del camión articulado con un sistema ecológico 100 según un ejemplo de realización y el primer subsistema 12-000;

25 La figura 34 muestra el corte transversal del camión articulado con un sistema ecológico 100 según un ejemplo de realización y el segundo subsistema 13-000;

La figura 35 muestra la vista en perspectiva del camión articulado con un sistema ecológico 100 según un ejemplo de realización y el segundo subsistema 13-000;

30 La figura 36 muestra la vista en explosión del camión articulado con un sistema ecológico 100 según un ejemplo de realización y el segundo subsistema 13-000;

La figura 37 muestra el sistema de acople trompo 12-122b-dado 12-122a;

La figura 38 muestra el corte transversal del dispositivo 11-000 de un sistema ecológico 100 según un ejemplo de realización;

5 La figura 39 muestra la vista en perspectiva del dispositivo 11-000 de un sistema ecológico 100 según un ejemplo de realización;

La figura 40 muestra la vista en perspectiva de la estructura aligerada 12-110 del primer subsistema 12-000;

10 La figura 41 muestra la vista en perspectiva en plano de la estructura aligerada 12-110 del primer subsistema 12-000;

La figura 42 muestra el corte transversal del acople del dispositivo 11-000 con el primer subsistema 12-000;

15

La figura 43 muestra la vista en perspectiva del acople del dispositivo 11-000 con el primer subsistema 12-000 plegado;

La figura 44 muestra la vista frontal del segundo subsistema 13-000;

20

La figura 45 muestra la perspectiva del segundo subsistema 13-000;

La figura 46 muestra la vista en explosión de las partes del segundo subsistema 13-000;

25

La figura 47 muestra el acople del dispositivo 11-000 y del segundo subsistema 13-000 en perspectiva;

30 La figura 48 muestra el acople del dispositivo 11-000 y del segundo subsistema 13-000 en perspectiva con el sistema plegado;

La figura 49 muestra los dispositivos hipersustentadores (12-150);

35 La figura 50 muestra la combinación del primer subsistema 12-000 y del segundo subsistema 13-000 acoplado al dispositivo 11-000 en el camión articulado.

La figura 51 muestra la vista en perspectiva de la combinación del primer subsistema 12-000 y del segundo subsistema 13-000 acoplado al dispositivo 11-000 en el camión articulado.

5

La figura 52 muestra los distintos comportamientos del perfil aerodinámico de la invención, tipo E 61 C_i (Eppler 61) en términos de coeficiente de sustentación (C_i) y ángulos de ataque (Alfa).

10

La figura 53 muestra diferentes resultados de sustentación en kilogramos fuerza versus la velocidad del vehículo en km/hora, a partir del perfil (A) y del perfil en valores de sustentación mínima a 4000 msnm (B) y valores de sustentación máxima a nivel del mar (C).

15

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La presente invención proporciona un sistema ecológico (100) para aprovechamiento de energía cinética para un vehículo (400) en movimiento. Para esta invención, el
5 vehículo (400) es un dispositivo o aparato que tiene o no un motor, que puede moverse sobre la tierra, agua o aire y que sirve para transportar objetos, animales o personas. Dicho vehículo (400) se selecciona de automóviles, buses, camionetas, furgones, trenes, botes, gandolas, camiones articulados y no articulados.

10 De manera preferida el sistema ecológico de la presente invención comprende un dispositivo (11-000) que encauza, comprime, acelera y proyecta una masa de aire captada por el dispositivo (11-000) en el vehículo (400) en movimiento, un primer subsistema (12-000) que recibe el flujo de aire proyectado del dispositivo (11-000) hacia un perfil aerodinámico (12-100) que genera sustentación al vehículo, y un
15 segundo subsistema (13-000) que recibe el flujo de aire proyectado del dispositivo (11-000) hacia una o más turbinas generadoras de energía eléctrica, en donde el primer subsistema y el segundo subsistema pueden operar conjunta o separadamente.

El dispositivo (11-000) del sistema ecológico (100) se ubica en la parte frontal del
20 sistema e incide con un área de entrada un flujo de aire que penetra y es comprimido, acelerado y encauzado hacia un área de salida, en donde el área de entrada del dispositivo (11-000) es mayor que el área de salida, de tal manera que la velocidad del flujo de aire es sustancialmente mayor en el área de salida que en el área de entrada. El área de entrada del dispositivo (11-000) es aproximadamente el área de la parte
25 frontal del vehículo y varía en función del ancho y de la altura del vehículo en el que opera el sistema.

En particular, la altura del área de entrada del dispositivo (11-000) es mayor o igual a
aproximadamente 10 cm. De manera preferente se encuentra en el rango de
30 aproximadamente 10 cm a aproximadamente 2.5 m.

El dispositivo (11-000) adicionalmente comprende una o más bocas de admisión, una garganta de compresión y una o más bocas de eyección.

El dispositivo (11-000) comprende un sistema de control de ingreso de aire, el cual es de tipo persiana o diafragma (11-100) y comprende además unas paredes laterales que van desde una o más bocas de admisión hasta una o más bocas de eyección.

5 La figura 38 muestra el dispositivo (11-000) en una de las modalidades preferidas, donde se muestra las persianas (11-100), las paredes laterales (11-200) de ingreso del dispositivo (11-000), se muestra también unas paredes de compresión superiores (11-300) e inferiores (11-400) que van desde la boca de admisión hasta la boca de eyección, variando su ángulo y longitud. En dicha figura también se muestra los
10 medios de articulación (11-600), los ductos (11-500) conductores de aire, la columna de soporte (11-741) y la viga de anclaje (11-743).

En una modalidad de la presente invención, la pared de compresión (11-400) del dispositivo (11-000) es opcionalmente la carrocería del vehículo, y esta pared de
15 compresión es la inferior. En la figura 39 se muestra la viga superior (11-742), las persianas (11-100) y las paredes laterales del dispositivo (11-200).

En esta modalidad de la presente invención se aprovecha la morfología del vehículo como parte del dispositivo (11-000), y la forma del vehículo contribuye a la compresión
20 del aire.

En otra modalidad de la presente invención, tal como lo muestra la figura 43, el dispositivo (11-000) comprende adicionalmente medios de articulación (11-600) que encauzan el aire que entra por la parte frontal del sistema hacia la salida del
25 dispositivo (11-000). En dicha figura se muestra también que el dispositivo (11-000) comprende adicionalmente un eyector de flujo laminar (11-700) de áreas fijas o variables. El eyector es un cuerpo tubular que puede consistir en un paralelepípedo rectángulo y comprender paredes laterales y verticales.

30 Los medios de articulación (11-600) comprenden uno o más elementos flexibles (11-620) para conducción del aire. El eyector de flujo laminar (11-700) del dispositivo (11-000) comprende un encauzador del aire acelerado para entregar flujo laminar hacia el borde del perfil aerodinámico o subsistema (12-000). Entre los elementos flexibles se encuentran, entre otros, fuelles, materiales compuestos o textiles, o elementos de tipo
35 diafragma.

El primer subsistema (12-000) del sistema ecológico de la presente invención es un cuerpo de perfiles aerodinámicos (12-100) que comprende opcionalmente uno o más dispositivos de punta alar (12-121) mostrados en la figura 40. El perfil aerodinámico (12-100) comprende uno o más dispositivos generadores de vórtice (12-130) mostrados también en la figura 40. El perfil aerodinámico (12.100) comprende una o más guías de flujo (12-140) aunque no mostradas en las figuras. El perfil aerodinámico (12-100) comprende una estructura aligerada (12-110) mostrada en las figuras 40 y 41 ubicada dentro del perfil aerodinámico (12-100).

10

La figura 40 muestra la construcción del perfil aerodinámico, o estructura aligerada (12-110), en la cual se muestran las costillas que se ven perforadas, la piel (12-114), y los elementos de acople (12-115).

15 Las costillas (12-111) son estructuras rígidas adaptadas a la forma del perfil aerodinámico que reducen el peso del perfil sin afectar su robustez, y la piel es adherida a las costillas (12-111) y en conjunto forman el primer subsistema (12-000).

La figura 41 muestra en plano la estructura aligerada (12-110), las costillas (12-111) adaptadas a la forma del perfil aerodinámico, la piel (12-114) que se adhiere a las costillas (12-111) y en conjunto forman el perfil aerodinámico (12-100). En la figura 41 también se observa las vigas (12-112) que amarran las costillas (12-111) y dan soporte estructural para el anclaje del sistema a los dispositivos de punta alar (12-121), que fijan el sistema al vehículo (400).

25

En una realización de la invención el perfil aerodinámico (12-100) está unido al vehículo (400) a través de medios de sujeción seleccionados, sin limitarse, de vigas laterales (12-122) que entran como macho en uno o más dados (12-122a) del vehículo (400), correas, guayas, tornillos, pernos, tuercas, broches de sujeción o cuerdas. En la Figura 37 se observan ejemplos de medios de sujeción consistentes en uno o más trompos ubicados en las vigas laterales (12-122) que entran como macho en uno o más dados (12-122a) del vehículo (400).

30

En una modalidad, el perfil aerodinámico (12-100) comprende una estructura externa de soporte (12-120) la cual está soportada sobre uno o más dispositivos de punta alar (12-121) que a su vez transmiten la fuerza a vigas laterales (12-122) que entran como macho en uno o más dados (12-122a) del vehículo (400).

5

El perfil aerodinámico (12-100) comprende la combinación de elementos como dispositivos hipersustentadores (12.150), dispositivos de punta alar (12.121), vigas laterales (12-122), estructura aligerada (12-110) y guías de flujo (12-140). En la figura 49 se muestra el primer subsistema (12-000) donde se aprecia que el perfil aerodinámico (12-100) comprende uno o más dispositivos hipersustentadores (12-150), los dispositivos hipersustentadores (12-150) pueden ubicarse en el borde de ataque (slats) o en el borde de fuga (flap). En la figura 49 se ubican en el borde de fuga.

10

En la figura 1 se muestra el dispositivo (11-000) del sistema ecológico (100) el cual recoge el aire y mediante la reducción de área en la salida genera un incremento en la velocidad del flujo de aire para que incida sobre un perfil aerodinámico (12-100) o primer subsistema (12-000) y genere una sustentación sobre éste y a partir de esto se reduzca el peso del vehículo (400).

15

En la figura No. 2 se muestra el mismo dispositivo (11-000) en donde se aprecian los dispositivos de punta alar (12-121) que tienen la doble función de integrar y anclar el dispositivo (11-000) con el perfil aerodinámico (12-100) al vehículo (400), y la segunda función es evitar que el flujo de aire que circula bajo el perfil aerodinámico (12-100) se mezcle con el flujo de aire que circula sobre el perfil (12-100). Los dispositivos de punta alar (12-121) evitan esta mezcla de flujos para conservar la sustentación aerodinámica generada por el sistema ecológico (100).

20

25

En las figuras 3, 10, 11 y 12 se muestra el segundo subsistema (13-000) del sistema ecológico de la presente invención, el cual comprende una carcasa (13-100), una o más turbinas (13-200) que accionan uno o más motores generadores de energía eléctrica a través de uno o más sistemas de transmisión (13-400) no mostrados en las figuras, uno o más motores internos o externos a la unidad de turbina, uno o más sistemas internos o externos de transmisión, uno o más elementos difusores o anuladores de ruido (13-700) y uno o más elementos de escape (13-900) estos últimos elementos mostrados en las figuras 44, 45.

30

35

La carcasa (13-100) abarca las turbinas (13-200) que permiten la generación de energía eléctrica, la carcasa (13-100) es una estructura construida en su exterior en un material rígido e internamente una estructura preferiblemente de tipo panel de abeja
5 esto con el objetivo de mitigar el ruido que producen las turbinas (13-200). La carcasa (13-100) cuenta con medios de desplazamiento, preferiblemente uno o más rieles, en sus paredes laterales para que dicho subsistema se pueda retraer y facilitar así su desinstalación y transporte.

10 Las turbinas (13-200) pueden ser longitudinales o del tipo axial como se muestra en la figura 11.

En una modalidad preferida las turbinas (13-200) son turbinas eólicas las cuales comprimen el aire que las golpea, y lo dirigen hacia los elementos de escape de aire
15 (13-900) y a los elementos anuladores de ruido (13-700), las turbinas (13-200) giran en direcciones opuestas, adicionalmente, al chocar el aire con sus aspas hace girar una bobina que se encuentra en el centro de la turbina (13-200) e induce el flujo de electrones a un eje soportado en la carcasa donde se distribuye la energía a convertidores o a baterías de almacenamiento de energía (13-310), mostradas en la
20 figura 17, que pueden opcionalmente ser parte del sistema o estar alojadas en el vehículo.

Los elementos anuladores de ruido (13-700), corresponden a una lámina que en su interior mezcla el flujo de aire de las turbinas (13-200) enfrentándolo y permitiendo que
25 las ondas sonoras que se generan al comprimir el aire se encuentren y se anulen entre ellas.

En otra realización de la invención el primer subsistema (12-000) y el segundo subsistema (13-000) del sistema ecológico (100) operan conjuntamente. Por ejemplo,
30 en las figuras 50 y 51 se muestran una modalidad preferida del sistema ecológico (100) para aprovechamiento de energía cinética para un vehículo (400) en movimiento, en donde el vehículo (400) es un camión articulado que presenta los subsistemas (12-000) y (13-000) operando conjuntamente.

En otra realización de la invención, los subsistemas (13-000) y (12-000) operan dentro del sistema ecológico (100) de manera separada.

5 Por ejemplo, para una modalidad del sistema ecológico se tiene un dispositivo (11-000) que encauza, comprime, acelera y proyecta una masa de aire captada por el dispositivo (11-000) en el vehículo (400) en movimiento, y un subsistema (12-000) que recibe el flujo de aire proyectado del dispositivo (11-000) hacia un perfil aerodinámico (12-100) que genera sustentación al vehículo (400).

10 En las figuras 5, 6 y 7 se observa que en esta modalidad el vehículo es un automóvil, un carro normal, un vehículo de 5 puertas, en el cual el área de entrada del dispositivo (11-000) está conformado por el vehículo (400) como tal y un sistema de encajonamiento de recolección del aire y el perfil aerodinámico que se encuentra en la parte superior del vehículo (400). Para esta modalidad el sistema se fabrica de un
15 material translúcido o transparente de tal manera que no se generen puntos ciegos en el vehículo (400).

En la figura 7 se muestra el sistema ecológico en explosión para el mismo vehículo (400) de las figuras 5 y 6, donde se muestran el dispositivo (11-000) este se
20 conforma cuando se une con el vehículo (400), la aerodinámica del vehículo (400) combinado con el dispositivo (11-000) en esta modalidad lo forma las dos paredes, el capó, el techo y el parabrisas del vehículo (400). Se muestra también los dispositivos de punta alar (12-121).

25 En las figuras 14 y 15 muestra otra realización de configuración del sistema ecológico (100) el cual comprende el dispositivo (11-000) y el subsistema (12-000) en esta modalidad el vehículo (400) es una camioneta. En donde el dispositivo (11-000) está conformado por una carcasa que conforma el ducto y geometría de la camioneta, y en la cabina de la camioneta se instala el subsistema (12-000) que corresponde al perfil
30 aerodinámico (12-100).

En las figuras 19, 20 y 21 se muestra otra realización de configuración del sistema ecológico (100) el cual comprende el dispositivo (11-000) y el subsistema (12-000) en esta modalidad el vehículo (400) es un furgón o camión no articulado. Como el furgón

tiene un área que genera resistencia aerodinámica entonces el dispositivo (11-000) viene completo, y va colocado sobre el cabezote de furgón con su reducción de área para generar la mayor velocidad posible al subsistema (12-000) o perfil aerodinámico (12-100). En esta modalidad el furgón o camión no articulado no hace parte del dispositivo (11-000) sino que dicho dispositivo (11-000) puede estar completamente separado.

En las figuras 25, 26 y 27 se muestra otra realización de configuración del sistema ecológico (100) el cual comprende el dispositivo (11-000) y el subsistema (12-000), en esta modalidad el vehículo (400) es un bus estándar. En esta modalidad el dispositivo (11-000) es de una mayor longitud para generar el flujo más laminar con terminación más aerodinámica. En esta modalidad el dispositivo (11-000) también está separado.

En las figuras 31, 32 y 33 se muestra una modalidad preferida de la invención en donde el vehículo (400) es un camión articulado donde se muestra el dispositivo (11-000) y el primer subsistema (12-000), el dispositivo (11-000) encauza, comprime, acelera y proyecta la masa de aire captada por el dispositivo (11-000) en el camión articulado en movimiento y el primer subsistema (12-000) que recibe el flujo de aire proyectado del dispositivo (11-000) hacia un perfil aerodinámico (12-100) que genera sustentación al camión articulado. En la figura 33 se aprecia el eyector de flujo laminar (11-700) del dispositivo (11-000) el cual comprende opcionalmente medios de desplazamiento, preferiblemente rieles, en ambas paredes laterales y/o verticales, medios de sujeción para su ensamble en el contenedor y una columna de soporte vertical para monte y desmonte del sistema y dispositivos mecánicos para el agarre.

Los rieles permiten que el primer subsistema (12-000) se deslice hacia adentro del dispositivo (11-000) cuando se realiza el desmonte del contenedor y/o tráiler.

La columna de soporte opera de manera neumática, eléctrica, mecánica, hidráulica o manual y permite sostener el sistema cuando se retira del contenedor o furgón.

La columna de soporte vertical útil para la instalación del sistema se ubica sobre el chasis del vehículo (400) para distribuir la fuerza y se ubica convenientemente para servir de sostén cuando el sistema es retirado del contenedor o furgón, sin que su

presencia obstaculice o afecte el movimiento o giro natural del cabezote del vehículo (400) frente al contenedor y/o tráiler.

5 En una modalidad preferida los medios de sujeción son amarres que sujetan el sistema al contenedor o el camión articulado, y preferiblemente consisten en una o más cinchas.

10 En las figuras 42 y 43 se muestra el acople del primer subsistema (12-000) al dispositivo (11-000). Se muestra también los medios de articulación (11-600) y el eyector de flujo laminar (11-700).

15 En otra modalidad del sistema ecológico (100) comprende el dispositivo (11-000) que encauza, comprime, acelera y proyecta una masa de aire captada por el dispositivo (11-000) en el vehículo (400) en movimiento, y el segundo subsistema (13-000) que recibe el flujo de aire proyectado del dispositivo (11-000) hacia una o más turbinas (13-200) generadoras de energía eléctrica. En esta modalidad se aprovecha la corriente de aire para generar energía eléctrica y poder almacenarla o usarla para alimentar el vehículo (400) como tal.

20 En la figura 3 se muestra el dispositivo (11-000) con el segundo subsistema (13-000) que corresponde a un generador de energía. Así mismo, se muestra la persiana (11-100) que se encuentra en la entrada del dispositivo (11-000) y sirve como seguro en caso que el sistema de la invención reciba una cantidad de aire mayor a la soportada por el sistema. En tal caso, la persiana (11-100) se cierra para evitar efectos
25 indeseados, como inestabilidad, volcamientos o sobrecargas de energía en el generador de energía. Así mismo, en la figura 4 se muestra el dispositivo (11-000) con el segundo subsistema (13-000) con el generador de energía con sus turbinas (13-200), su sistema de recolección y de reducción de aire y su tubo de escape, su sistema de salida.

30

En las figuras 8, 9, 10, 11, 12 y 13 se observa que en esta modalidad el vehículo (400) es un automóvil, un carro normal, un vehículo de 5 puertas, en el cual el área de entrada del dispositivo (11-000) está conformado por el vehículo (400) como tal y un sistema de encajonamiento de recolección del aire y el subsistema (13-000) que se
35 encuentra en la parte superior del vehículo (400).

En la Figura 10 se muestra el sistema (100) con el dispositivo (11-000), con el generador de energía en explosión donde se muestra las paredes que conforman el dispositivo (11-000) junto con el vehículo (400), la carcasa (13-100) del generador de energía, las turbinas (13-200) junto con los colectores de engranaje para que no haya pérdidas aerodinámicas, y los elementos de escape (13-900), en los cuales se combina el aire de las turbinas (13-200) para que al haber una contraposición, oposición de las ondas reduzca y se mitigue el ruido.

En las figuras 16, 17 y 18 se muestra otra realización de configuración del sistema ecológico (100) el cual comprende el dispositivo (11-000) y el segundo subsistema (13-000) en esta modalidad el vehículo (400) es una camioneta. En donde el dispositivo (11-000) está conformado por una carcasa que conforma el ducto y geometría de la camioneta, y en la cabina de la camioneta se instala el segundo subsistema (13-000) que corresponde al generador de energía, el cual se encuentra en la parte superior de la camioneta. En estas figuras se pueden apreciar los elementos de sello (13-800) y los elementos de escape (13-900).

Los elementos de sello (13-800) son una estructura en forma cónica invertida la cual crea un sello con la turbina (13-200) para que el aire sea comprimido y transportado hacia los elementos de escape de aire (13-900) y elementos anuladores de ruido (13-700).

En las figuras 22, 23, y 24 se muestran las vistas transversal, en perspectiva y en explosión del dispositivo (11-000) y el subsistema (13-000) en la modalidad del furgón o del camión no articulado. Se pueden apreciar los elementos de sello (13-800), los elementos de escape (13-900), las turbinas (13-200) y la carcasa (13-100).

En las figuras 28, 29 y 30 se muestra otra realización de configuración del sistema ecológico (100) el cual comprende el dispositivo (11-000) y el segundo subsistema (13-000) en esta modalidad el vehículo (400) es un bus estándar. En esta modalidad el dispositivo (11-000) también va separado. Se pueden apreciar los elementos de sello (13-800), los elementos de escape (13-900), las turbinas (13-200) y la carcasa (13-100).

35

En las figuras 34, 35 y 36 se muestra una modalidad preferida de la invención en donde el vehículo (400) es un camión articulado donde se muestra el dispositivo (11-000) y el segundo subsistema (13-000), el dispositivo (11-000) encauza, comprime, acelera y proyecta una masa de aire captada por el dispositivo (11-000) en el vehículo (400) en movimiento y el segundo subsistema (13-000) que recibe el flujo de aire proyectado del dispositivo (11-000) hacia una o más turbinas (13-200) generadoras de energía eléctrica.

En las figuras 35 y 36 se muestra también los medios de articulación (11-600) y los elementos de sujeción (11-744).

En las figuras 44 y 45 se muestra el segundo subsistema (13-000) en sus vistas frontal y en perspectiva en donde se aprecia la carcasa (13-100), las turbinas (13-200), los elementos anuladores de ruido (13-700) y los elementos de sello (13-800).

La figura 46 muestra la vista en explosión del subsistema (13-000), donde se aprecian las diferentes partes de dicho subsistema como son los elementos de escape (13-800), los anuladores de ruido (13-700).

La figura 47 muestra el acople del segundo subsistema (13-000) con el dispositivo (11-000).

En la figura 48 se muestra el acople plegado del segundo subsistema (13-000) y el dispositivo (11-000).

A continuación se muestran algunos ejemplos del sistema ecológico de la presente invención, los cuales de ninguna manera pretenden ser limitativos sino que pretenden mostrar las mejoras técnicas y ventajas de la invención.

Para los ejemplos, el sistema de la presente invención se dirige a vehículos (400) en movimiento con velocidades entre aproximadamente 80 y aproximadamente 120 kilómetros por hora, en los cuales se alcanzan sustentaciones deseadas tal como se muestra en la tabla No. 1.

El sistema ecológico de la presente invención pesa aproximadamente 550 kilos, peso que puede variar dependiendo del material de construcción y de las diferentes modalidades y modificaciones que puedan efectuarse y que se encuentren dentro del alcance de la invención.

5

En particular, el subsistema (12-000) o perfil aerodinámico tiene un peso que oscila entre aproximadamente 200 y aproximadamente 250 kilos, el cual también puede variar dependiendo de su material de construcción y de las modificaciones que puedan efectuarse y que se encuentren dentro del alcance de la invención. El sistema midió

10 aproximadamente 40 cm de altura, lo cual cumple con uno de los objetivos de la presente invención que es proveer un sistema viable comercialmente y que cumpla con los estándares internacionales para los vehículos de carga.

EJEMPLOS**Ejemplo No. 1** (Aligeramiento del peso del vehículo por medio de la sustentación)

5 Bajo el estándar internacional para los vehículos de carga como furgones, camiones articulados o gandolas, la altura máxima del vehículo es de aproximadamente 4 metros, el ancho máximo es de aproximadamente 2.60 metros y la altura mínima del galibo de los puentes es de aproximadamente 5 metros, de acuerdo a las especificaciones "AASHTO LRFD Bridge Design Specifications" 6a edición (2012) y
10 "AASHTO LRFD" Bridge Design Specifications" 7a edición (2014).

Con miras a ofrecer un sistema viable comercialmente y que se acogiera a los estándares de la infraestructura vial existentes y arriba mencionados, en este ejemplo se seleccionó el perfil aerodinámico del tipo E 61 C_i (Eppler 61) que muestra un comportamiento efectivo para el funcionamiento del sistema sin alterar
15 sustancialmente las dimensiones del vehículo, particularmente la altura y a su vez cumplir con los estándares arriba mencionados.

En la figura 52 se muestra los distintos comportamientos del perfil aerodinámico de tipo E 61 C_i (Eppler 61) en términos de coeficiente de sustentación (C_l) y ángulos de
20 ataque (Alfa), cuando se somete a las condiciones correspondientes a diferentes números Reynolds (Re) y variando la densidad del aire. En la figura 52, T1 corresponde al mismo tiempo o periodo para diferentes números Reynolds.

El perfil aerodinámico de tipo E 61 C_i (Eppler 61) demuestra un coeficiente de
25 sustentación suficiente para generar una sustentación aplicable para el aligeramiento de peso a velocidades realizables en el transporte de carga pesada. Es un perfil que genera una sustentación ideal con un ángulo de ataque cero y por lo tanto, este perfil permitió reducir significativamente el impacto del uso del sistema en la altura del
vehículo.

30

Para el ejemplo No. 1 se efectuó una comparación entre un sistema del estado del arte sin el dispositivo (11-000) con una modalidad del sistema ecológico de la presente invención que comprende el dispositivo (11-000) y el primer subsistema (12-000) que recibe el flujo de aire proyectado del dispositivo (11-000) hacia un perfil aerodinámico

(12-100) que genera aligeramiento de peso por medio de la sustentación al vehículo en movimiento. Se utilizaron parámetros de diseño a nivel del mar y a 4000 msnm.

La sustentación deseada se logró al disminuir el área de entrada del dispositivo (11-000) de 4 a 1 para que la relación de la velocidad de salida de aire sea aproximadamente cuatro (4) veces la velocidad de aire de impacto con el subsistema (12-000) o perfil aerodinámico.

En la siguiente tabla No. 1 y en la figura 53 se muestran diferentes resultados en términos de kilogramos fuerza de sustentación alcanzados a partir del uso independiente del perfil (A), es decir, sin incorporar las características del presente sistema, frente a resultados en términos de kilogramos fuerza (kgf) de sustentación alcanzados a partir del uso del perfil incorporando el dispositivo (11-000) y el primer subsistema (12-000) de la presente invención en valores de sustentación mínima a 4000 msnm (B) y valores de sustentación máxima a nivel del mar (C).

Velocidad del vehículo en km/hora	A (kgf)	B (kgf)	C (kgf)
0	0.00	0.00	.0
10	6.92	72.32	110.740
20	27.68	289.28	442.960
30	62.29	650.88	996.660
40	110.74	1157.12	1771.840
50	173.03	1808.00	2768.50
60	249.16	2603.52	3986.630
70	339.14	3543.68	5426.250
80	442.96	4628.47	7087.351
90	560.62	5857.91	8969.928
100	692.12	7231.99	11073.985
110	837.47	8750.71	13399.522
120	996.66	10414.07	15946.539

Tabla No. 1

De acuerdo al anterior ejemplo, se encontró que la sustentación generada por el solo uso de un perfil aerodinámico en condiciones a nivel mar y a una velocidad de 120

Km/h alcanza un máximo de sustentación de 996.66 Kg. F (kilogramo fuerza), mientras que demuestra que el uso de un perfil aerodinámico con el sistema de la presente invención que comprende el dispositivo (11-000) y el subsistema (12-000) a una velocidad de 120 Km/h en iguales condiciones a las arriba citadas alcanza una sustentación mínima de 10414.07 kg.F y máxima de 15946.54 Kg. F.

Con el sistema de la presente invención se logra una reducción de peso en la carga a transportar ya que como se demostró en el ejemplo 1 se logran sustentaciones entre 10414.07 kg.F y hasta de 15946.54 Kg. F.

El efecto generado por el sistema a una velocidad de aproximadamente 120 kilómetros por hora a una altura de 4000 metros sobre el nivel del mar es en consecuencia de aproximadamente 10000 Kg.

En el ejemplo 2, se presenta un análisis del impacto de tal efecto frente a condiciones económicas y ecológicas del transporte de carga.

Ejemplo 2 (Economía y ecología del sistema)

Para el ejemplo 2 se tomó como referencia un vehículo tractocamión Marca Freightliner Cascadia con un motor Detroit DD15, y se tuvo en cuenta el estándar Euro IV de emisiones.

Se efectuó el análisis para el mismo vehículo sobre 3 rutas diferentes en Europa:

Ruta 1: Madrid - Paris, con una distancia de 1270 Kilómetros

Ruta 2: Frankfurt - Hamburgo, con una distancia de 489 Kilómetros

Ruta 3: Marsella - Lavre, con una distancia de 1649 Kilómetros

Para la ruta 1 (Madrid - Paris) con una distancia 1270 Kilómetros y un promedio de velocidad a 100 km/hora:

Se encontró que con una de las modalidades de la invención que presenta el sistema (dispositivo (11-000) y el primer subsistema (12-000)) se tiene economía y ecología en combustible, en mantenimiento en general y en llantas, tal como se muestra en la siguientes tablas No. 2A y tabla 2 B.

5

RUTA 1 MADRID-PARIS		COMBUSTIBLE*				Mantenimiento			
Vehículo	Peso (Ton)	Litros	Rendimiento	Valor litros (Euros)	Combustible (Euros)	Mantenimiento / Kilómetro	Costo (Euros)	Índice	
A	20	893	0,703149	1,43	127,99	0,393	500	0,014	
AD	10	727	0,572440	1,43	1039,61	0,354	450	0,012	
		Economía	-166	-013070	0	-237,38	-0,039	-50	-0,001
		%	-19%	-19%	0%	-19%	-10%	-10%	-9%

Tabla No. 2 A (RUTA 1 MADRID-PARIS)

RUTA 1 MADRID- PARIS		LLANTAS			
Vehículo	Peso (Ton)	Direccionales	Tracción	Arrastre	Costo (Euros)
A	20	0,0101	0,0141	0,0181	17,95
AD	10	0,0101	0,0127	0,0158	16,39

	Economía	0	-0,0014	-0,0022	-1,55
	%	0%	-10%	-13%	-9%

Tabla No. 2 B (RUTA 1 MADRID-PARIS)

5 A= vehículo sin el Sistema

AD= vehículo con el Sistema de la Invención

T= Tonelada

* Basado en el histórico de combustible de la comunidad europea para el día 27 de agosto de 2018.

10

Los resultados de las tablas No. 2 A y 2 B arrojan las siguientes conclusiones:

- Se tiene una disminución del 19% en combustible calculada en la distancia total de 1270 kilómetros entre las ciudades de Madrid (España) y Paris (Francia) lo que genera una economía de 237 euros por recorrido.

15

- El uso del sistema de la invención incrementaría en la misma medida del 19% la autonomía del vehículo automotor en una ruta igual a la ruta 1.

20 Para la ruta 2 (Frankfurt - Hamburgo) con una distancia de 489 Kilómetros y un promedio de velocidad a 100 km/hora:

Se encontró que con una de las modalidades de la invención que presenta el sistema (dispositivo (11-000) y el subsistema (12-000)) se tiene economía en combustible, en mantenimiento en general y en llantas, tal como se muestra en las siguientes tablas No. 3 A y tabla 3 B.

25

RUTA 2 FRANKFURT- HAMBURGO			COMBUSTIBLE*				Mantenimiento		
Vehículo	Peso (Ton)		Litros	Rendimiento	Valor litros (Euros)	Combustible	Mantenimiento / Kilómetro	Costo (Euros)	Índice
A	20		342	0,6993865	1,5	513	1,0224	500	0,0054
AD	10		280	0,572597	1,5	420	0,9202	450	0,0049
		Economía	-62	-0,12678	0	-93	-0,1022	-50	-0,004
		%	-18%	-18%	0%	-18%	-10%	-10%	-9%

Tabla No. 3A (Ruta 2 FRANKFURT-HAMBURGO)

RUTA 2 FRANKFURT- HAMBURGO			LLANTAS			
Vehículo	Peso (Ton)		Direccionales	Tracción	Arrastre	Costo
A	20		0,0039	0,0543	0,0698	2,66
AD	10		0,0039	0,00489	0,0061	2,431
		Economía	0	-0,00054	-0,0087	-0,23
		%	0%	-10%	-13%	-9%

Tabla No. 3B (Ruta 2 FRANKFURT-HAMBURGO)

A= vehículo sin el Sistema

AD= vehículo con el Sistema de la Invención

T= Tonelada

- 5 * Basado en el histórico de combustible de la comunidad europea para el día 27 de agosto de 2018.

Los resultados de las tablas No. 3 A y 3 B arrojan las siguientes conclusiones:

- 10 - Se tiene una disminución del 18% en combustible calculada en la distancia total de 489 kilómetros entre las ciudades de Frankfurt y Hamburgo lo que genera una economía de 93 euros por recorrido.
- De la misma manera se concluye que el uso del sistema incrementaría en la misma medida del 18% la autonomía del vehículo automotor en una ruta igual a la ruta 2.

15

Para la ruta 3 (Marsella - Lavre) con una distancia de 1649 Kilómetros y un promedio de velocidad a 100 km/hora:

- 20 Se encontró que con una de las modalidades de la invención que presenta el sistema (dispositivo 11-000 y el subsistema 12-000) se tiene economía en combustible, en mantenimiento en general y en llantas, tal como se muestra en las siguientes tablas No. 4 A y tabla 4 B.

RUTA 3 MARSELLA- LAVRE			COMBUSTIBLE*				Mantenimiento		
Vehículo	Peso (Ton)		Litros	Rendimiento	Valor litros (Euros)	Combustible	Mantenimiento / kilómetro	Costo (Euros)	Índice
A	20		1155	0,700042	1,71	1975,05	0,30321	500	0,0054
AD	10		946	0,573681	1,71	1617,66	0,27728	450	0,0049

	Economía	-209	-0,12674	0	-357,39	-0,0303	-50	-0,00159
	%	-18%	-18%	0%	-18%	-10%	-10%	-9%

Tabla No. 4A (Ruta 3 MARSELLA-LAVRE)

RUTA 3 MARSELLA-LAVRE			LLANTAS			
Vehículo	Peso (Ton)		Direccionales	Tracción	Arrastre	Costo
A	20		0,01832	0,01832	0,0235	30,27
AD	10		0,01649	0,0164	0,0206	27,64
		Economía	0	-0,00183	-0,0294	-2,625
		%	0%	-10%	-13%	-9%

5

Tabla No. 4B (Ruta 3 MARSELLA-LAVRE)

A= vehículo sin el Sistema

AD= vehículo con el Sistema de la Invención

T= Tonelada

* Basado en el histórico de combustible de la comunidad europea para el día 27 de agosto de 2018.

10

Los resultados de las tablas No. 4 A y 4B arrojan las siguientes conclusiones:

- Se tiene una disminución del 18% en combustible calculada en la distancia total de 1649 Kilómetros entre las ciudades de Marsella - Lavre lo que genera una economía de 357 euros por recorrido.

15

- De la misma manera se concluye que el uso del sistema de la invención incrementaría en la misma medida del 18% la autonomía del vehículo automotor en una ruta igual a la ruta 3.

5 **Ejemplo 3** (Generación de energía)

Para el ejemplo 3 se tomó como referencia un vehículo Cummins Aeos, vehículo tractocamión con propulsión 100% eléctrica.

La capacidad máxima del vehículo es de 8 toneladas de peso, y su autonomía es de
10 160 kilómetros, con una batería de 140 kWh.

En éste ejemplo, se tiene que al instalar el sistema de la presente invención con la modalidad (dispositivo 11-000 y subsistema 13-000) en un rango medio de 100 Kilómetros por hora, en la ruta Madrid – Valladolid de una distancia media de 190
15 kilómetros, se obtuvo los siguientes datos mostrados en la tabla No. 5:

RUTA Origen: Madrid Destino: Valladolid			ENERGÍA				
Vehículo	Peso (toneladas)	Distancia (km)	Tiempo (horas)	kw/h	Velocidad (km/h)	Autonomía en tiempo horas	Tiempo de carga (horas)
AP	8	160		140	100	52,5	0
A	8	190	1,1875	140	100	71,25	60
AE	8	190		150,3	100	76,49	30
		Autonomía adicional		10,3		-23,99	
		%		7% /hora		7%/hora	

Tabla No. 5

20 AP: Se refiere al camión articulado cumis (datos estadísticos encontrados).

A: Se refiere al camión articulado sin el sistema de la presente invención.

AE: Se refiere al camión articulado con el sistema de la presente invención

5 De los resultados arrojados en éste ejemplo y teniendo en cuenta la autonomía del vehículo A (sin sistema), para la ruta (Madrid-Valladolid) se encontró que el vehículo requeriría una recarga promedio de una (1) hora en la ruta para la llegada a su destino, así mismo esto incrementaría el tiempo de entrega, y la eficiencia operativa del equipo de transporte.

10 Con el sistema ecológico de la invención (Dispositivo 11-000 y el subsistema 13-000) se logran 10 kwh adicionales, por lo que por cada hora de operación del vehículo AE, se lograría un incremento promedio de aproximadamente 7% en la autonomía del vehículo por cada hora de desplazamiento del vehículo.

15 **Ejemplo 3 A** (Reducción de emisiones contaminantes (gCO₂/km))

Para este ejemplo se tomó como referencia un vehículo tractocamión articulado Freighliner Cascadia con motor Detroid DD15 y se tuvo en cuenta el estándar Euro IV de emisiones contaminantes.

20

Se tomó como dato estadístico la media de emisiones para Diesel, siendo este mismo el combustible mas usado comercialmente hoy en día para este tipo de vehículo.

• **Diésel: 2,61 kg de CO₂/litro**

25

Se encontró que con una de las modalidades de la invención que presenta el sistema (dispositivo 11-000 y el subsistema 12-000) se tiene una reducción de emisiones contaminantes del 11 al 13 % en comparación con vehículos sin el sistema de la presente invención tal como se muestra en la siguiente tabla No. 6.

30

Las emisiones en función de la distancia recorrida varían en función de múltiples factores, como por ejemplo las características del vehículo, la velocidad permitida, la morfología de la carretera. La tabla No. 6 presenta los factores de emisión (g CO₂/km).

35

5

Vehículo		Tipo		Emisiones en función de la velocidad (gCO ₂ /km)		
				12 km/hora	54 km/hora	84 km/hora
A	Camión Diesel	Rígido	14 TON	788	397	410
AD		Rígido	24 TON	1629	487	470
B		Articulado	24 TON	1784	573	527
BD		Articulado	34 TON	2147	666	590

Tabla No. 6

Nota: todos los datos se tomaron de la oficina catalana del cambio climático guía práctica para el cálculo de las emisiones de gases de efecto invernadero.

10

- A: Se refiere al vehículo con el sistema de la presente invención.
- AD: Se refiere al vehículo sin el sistema de la presente invención.
- B: Se refiere al vehículo con el sistema de la presente invención
- BD: Se refiere al vehículo sin el sistema

15

En la tabla No 6 muestra al vehículo A y al vehículo B, los cuales se mueven en una ruta con diferentes pesos a una velocidad media constante en 3 estadios diferentes:

- Velocidad Urbana (12Km/h)
- 20 - Velocidad carretera intermedia (54Km/h)
- Velocidad autopista (84Km/h)

Los resultados de la tabla No. 6 arrojan las siguientes conclusiones:

- Para una velocidad promedio de 84 km/hora, el Sistema de la presente
- 25 invención permite la reducción del 11% en las emisiones (gCO₂/km) del vehículo B

articulado en comparación con el vehículo BD que no cuenta con el sistema de la presente invención.

- Para una velocidad promedio de 84 km/hora, el Sistema de la presente invención permite la reducción del 13% en las emisiones (gCO₂/km) del vehículo A en comparación con el vehículo AD que no cuenta con el sistema de la presente invención.

Aunque en las figuras anteriores se describen diferentes modalidades de la invención, y se proporcionan ejemplos que muestran algunos de los efectos técnicos y ventajas de la invención. Se aprecia que la invención no se limita a dichas figuras ni a dichos ejemplos pues otras modalidades de la invención pueden estar dentro del alcance de la invención tal como se define en la reivindicaciones que se presentan a continuación.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema ecológico (100) para aprovechamiento de energía cinética para un vehículo (400) que comprende:
- 5 - un dispositivo (11-000) que encauza, comprime, acelera y proyecta una masa de aire captada por el dispositivo (11-000) en el vehículo (400) en movimiento,
- y que además comprende:
- o bien un primer subsistema (12-000) que recibe el flujo de aire proyectado del dispositivo (11-000) hacia un perfil aerodinámico (12-100) que genera sustentación al
- 10 vehículo,
- o bien un segundo subsistema (13-000) que recibe el flujo de aire proyectado del dispositivo (11-000) hacia una o más turbinas generadoras de energía eléctrica.
2. Un sistema ecológico (100) para aprovechamiento de energía cinética para un
- 15 vehículo (400) según la reivindicación 1 que comprende el primer subsistema (12-000) y el segundo subsistema (13-000) en donde dicho primer subsistema (12-000) y segundo subsistema (13-000) pueden operar conjunta o separadamente.
3. El sistema ecológico (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en donde
- 20 el dispositivo (11-000) se ubica en la parte frontal del sistema e incide con un área de entrada un flujo de aire que penetra y es comprimido, acelerado y encauzado hacia un área de salida, en donde el área de entrada del dispositivo (11-000) es mayor que el área de salida de tal manera que la velocidad del flujo de aire es sustancialmente mayor en el área de salida que en el área de entrada.
- 25
4. El sistema ecológico (100) según la reivindicación 3, en donde el área de entrada del dispositivo (11-000) es aproximadamente el área de la parte frontal del vehículo.

5. El sistema ecológico (100) según la reivindicación 3, en donde el área de entrada del dispositivo (11-000) varía en función del ancho del vehículo en el que opera el sistema.
- 5 6. El sistema ecológico (100) según la reivindicación 3, en donde el área de entrada del dispositivo (11-000) varía en función de la altura del vehículo en el que opera el sistema.
7. El sistema ecológico (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2 en donde
10 el dispositivo (11-000) adicionalmente comprende una o más bocas de admisión, una garganta de compresión y una o más bocas de eyección.
8. El sistema ecológico (100) según la reivindicación 7 en donde el dispositivo (11-000) comprende además unas paredes laterales que van desde una o más bocas de
15 admisión hasta una o más bocas de eyección.
9. El Sistema ecológico (100) según la reivindicación 5 en donde el dispositivo (11-000) comprende además unas paredes de compresión superiores (11-300) e inferiores (11-400) que van desde la boca de admisión hasta la boca de eyección, variando su
20 ángulo y longitud.
10. El sistema ecológico (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en donde el dispositivo (11-000) comprende además un sistema de control de ingreso de aire.
25
11. El sistema ecológico (100) según la reivindicación anterior, en donde el sistema de control de ingreso de aire es de tipo persiana o diafragma.

12. El sistema ecológico (100) según la reivindicación 1, en donde el primer subsistema (12-000) es un cuerpo de perfiles aerodinámicos (12-100).
13. El sistema ecológico (100) según la reivindicación 12, en donde los perfiles aerodinámicos (12-100) comprenden opcionalmente uno o más dispositivos de punta alar (12-121).
14. El sistema ecológico (100) según la reivindicación 13, en donde el perfil aerodinámico (12-100) comprende uno o más dispositivos generadores de vórtice (12-130).
15. El sistema ecológico (100) según la reivindicación 13, en donde el perfil aerodinámico (12-100) comprende una o más guías de flujo (12-140).
16. El sistema ecológico (100) según la reivindicación 13, en donde el perfil aerodinámico (12-100) comprende una estructura aligerada (12-110) ubicada dentro del perfil aerodinámico (12-100).
17. El sistema ecológico (100) según la reivindicación 13, en donde el perfil aerodinámico (12-100) está unido al vehículo (400) a través de medios de sujeción.
18. El sistema ecológico (100) según la reivindicación 17, en donde los medios de sujeción se seleccionan de vigas laterales (12-122) que en entran como macho en uno o más dados (12-122a) del vehículo (400), correas, guayas, tornillos, pernos, tuercas, broches de sujeción y cuerdas.
19. El sistema ecológico (100) según la reivindicación 13, en donde el perfil aerodinámico (12-100) comprende una estructura externa de soporte (12-120) la cual está soportada sobre uno o más dispositivos de punta alar (12-121) que a su vez

transmiten la fuerza a unas vigas laterales (12-122) que en entran como macho en uno o más dados (12-122a) del vehículo.

20. El sistema ecológico (100) según la reivindicación 13, en donde el perfil
5 aerodinámico (12-100) comprende uno o más dispositivos hipersustentadores (12-150).

21. El sistema ecológico (100) para aprovechamiento de energía cinética para
vehículos (400) en donde el perfil aerodinámico (12-100) comprende la combinación
de cualquier elemento según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 20.

10

22. El sistema ecológico (100) para aprovechamiento de energía cinética para
vehículos (400) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, en donde el subsistema
(13-000) comprende:

una carcasa (13-100);

15 una o más turbinas (13-200) que accionan uno o más ejes de turbina (13-220)
generadores de energía eléctrica a través de uno o más sistemas de
transmisión (13-400);

uno o más motores internos o externos a la unidad de turbina;

uno o más sistemas internos o externos de transmisión;

20 uno o más elementos difusores o anuladores de ruido (13-700) y

uno o más elementos de escape (13-900).

23. El sistema ecológico (100) según la reivindicación 9, en donde una pared de
compresión (11-400) del dispositivo (11-000) es opcionalmente la carrocería del
25 vehículo (400).

24. El sistema ecológico (100) según la reivindicación 23, en donde la pared de
compresión es la inferior.

25. El sistema ecológico (100) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2 en donde el dispositivo (11-000) comprende adicionalmente medios de articulación (11-600) que encauzan el aire que entra por la parte frontal del sistema hacia la salida del dispositivo (11-000).

5

26. El sistema ecológico (100) según la reivindicación 21 en donde el dispositivo (11-000) comprende adicionalmente un eyector de flujo laminar (11-700) de áreas fijas o variables.

10

27. El sistema ecológico (100) según la reivindicación 26 en donde el eyector de flujo laminar del dispositivo (11-000) comprende opcionalmente rieles en ambas paredes laterales y/o verticales, medios de sujeción para su ensamble en el contenedor y una columna de soporte vertical para monte y desmonte del sistema y dispositivo mecánicos para el agarre.

15

28. El sistema ecológico (100) según la reivindicación 25 en donde los medios de articulación (11-600) comprenden uno o más elementos flexibles (11-620) para conducción del aire.

20

29. El sistema ecológico (100) según la reivindicación 28 en donde el eyector del dispositivo (11-000) comprende un encauzador del aire acelerado para entregar flujo laminar hacia el borde del perfil aerodinámico.

25 30. El sistema ecológico (100) según la reivindicación 27, en donde la columna de soporte opera de manera neumática, eléctrica, mecánica, hidráulica o manual.

31. El sistema ecológico (100) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el vehículo (400) se selecciona de automóviles, buses, camionetas, furgones, trenes, botes, gandola, camiones articulados y no articulados.

30

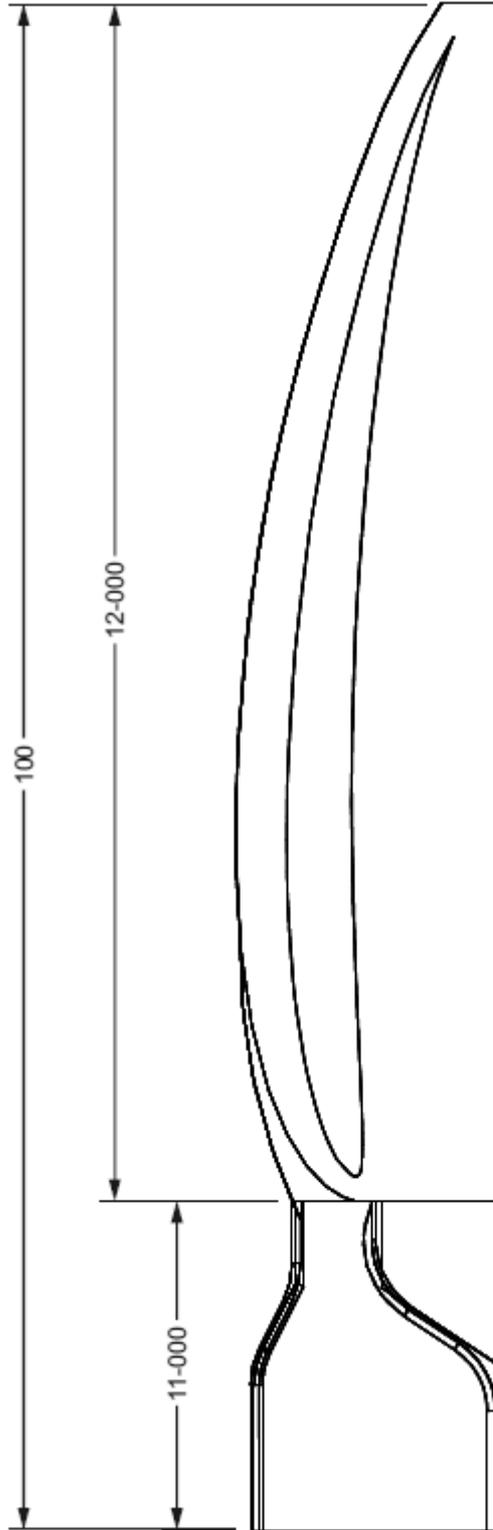


FIG. 1

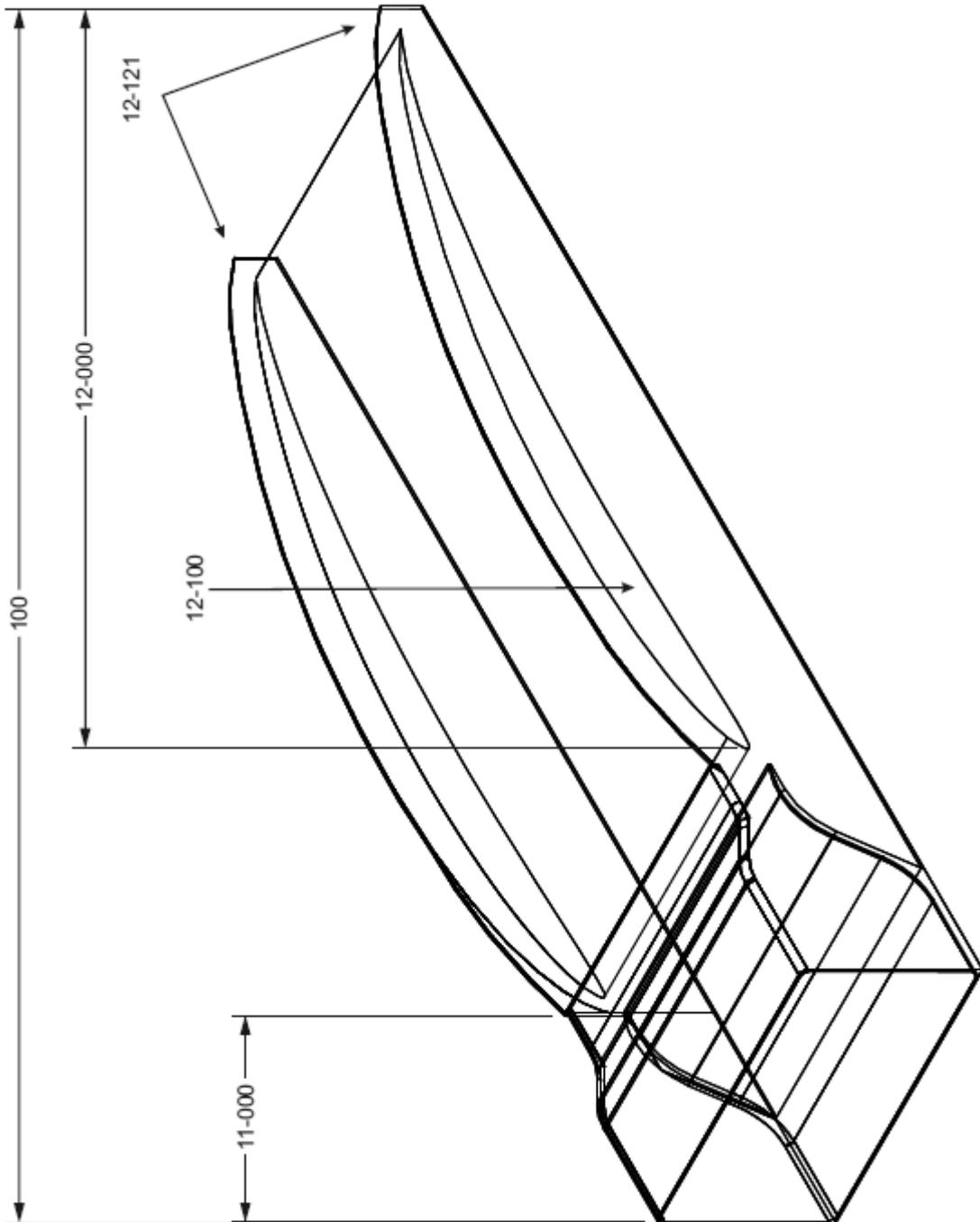


FIG. 2

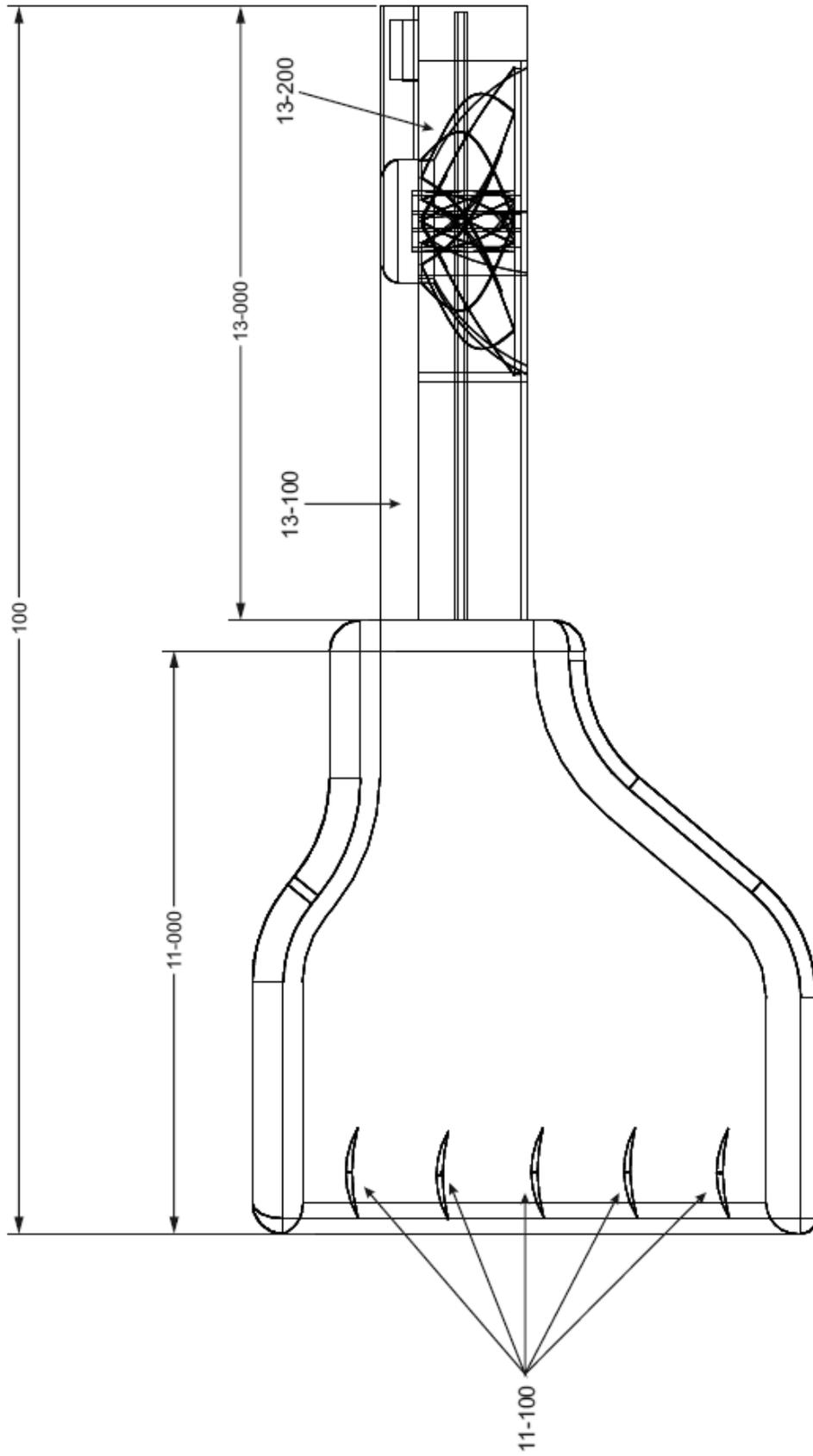


FIG. 3

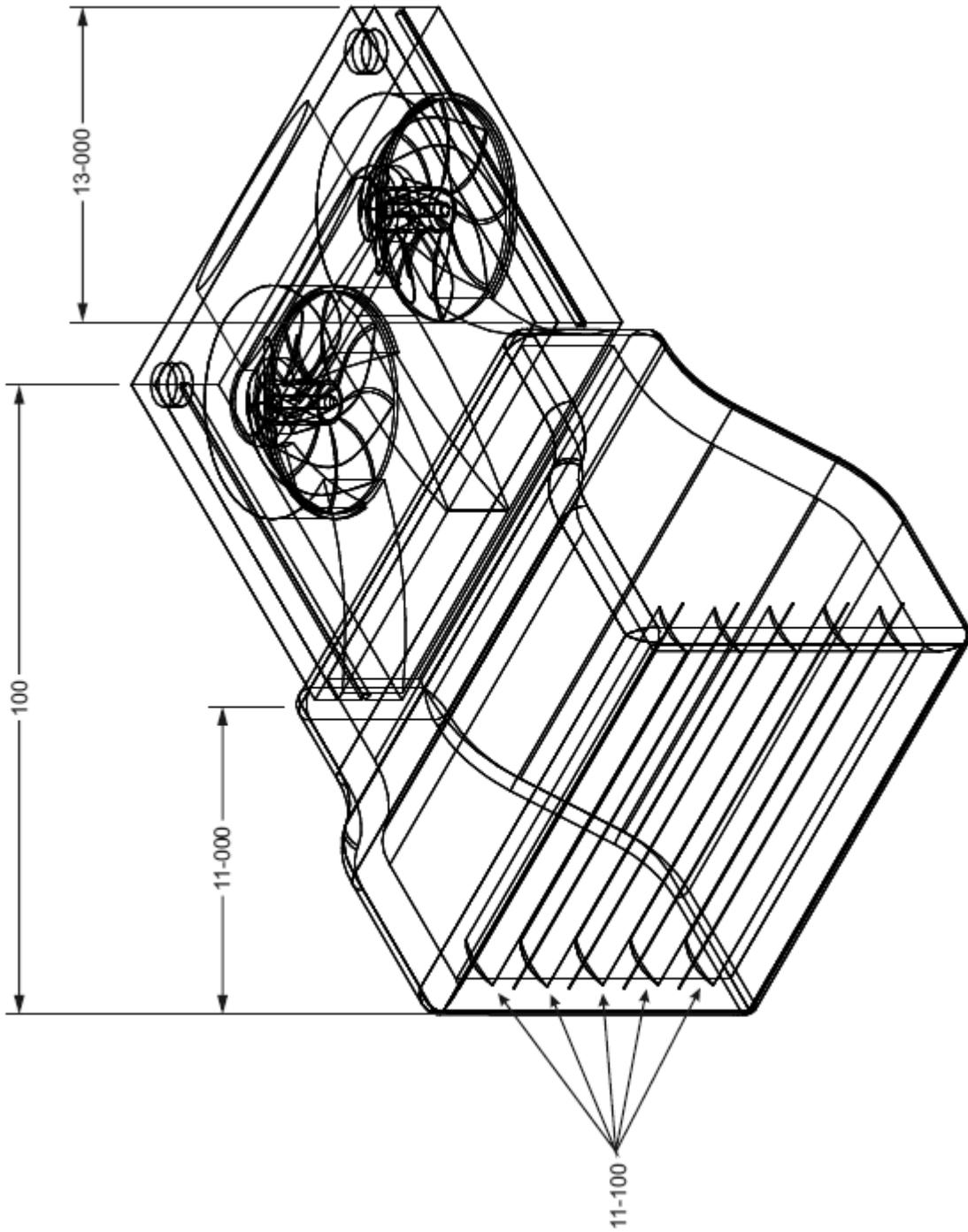


FIG. 4

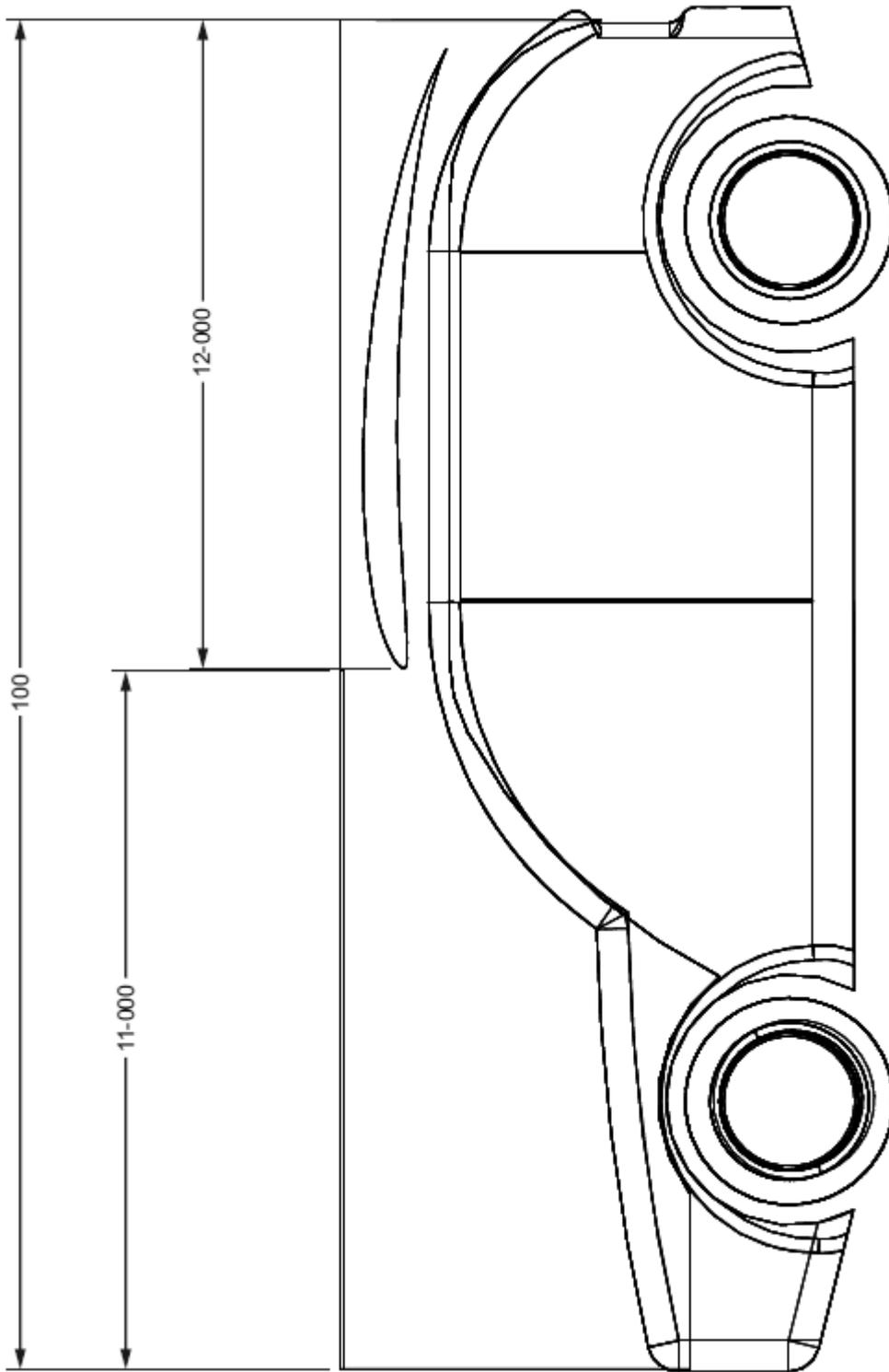


FIG. 5

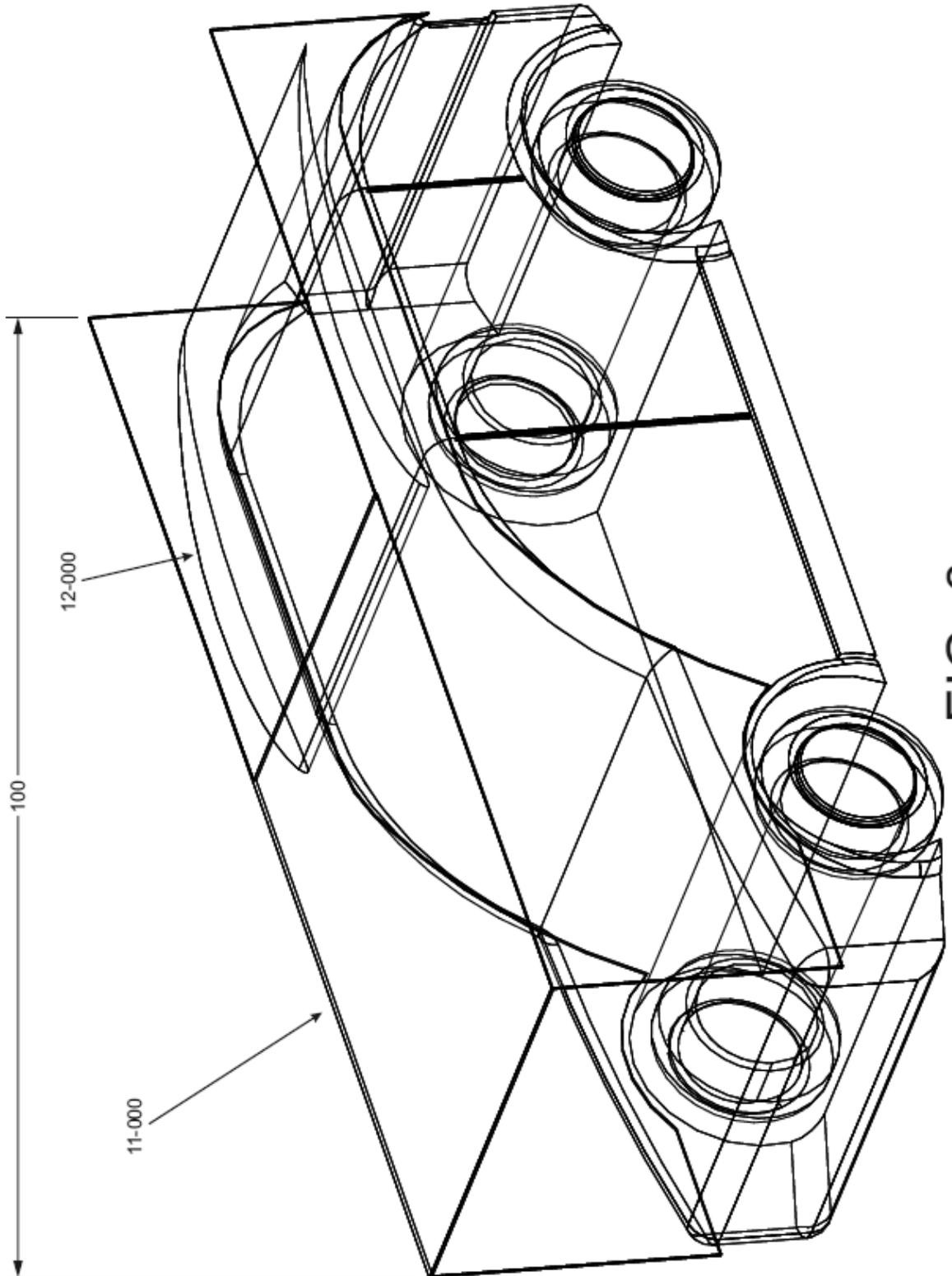


FIG. 6

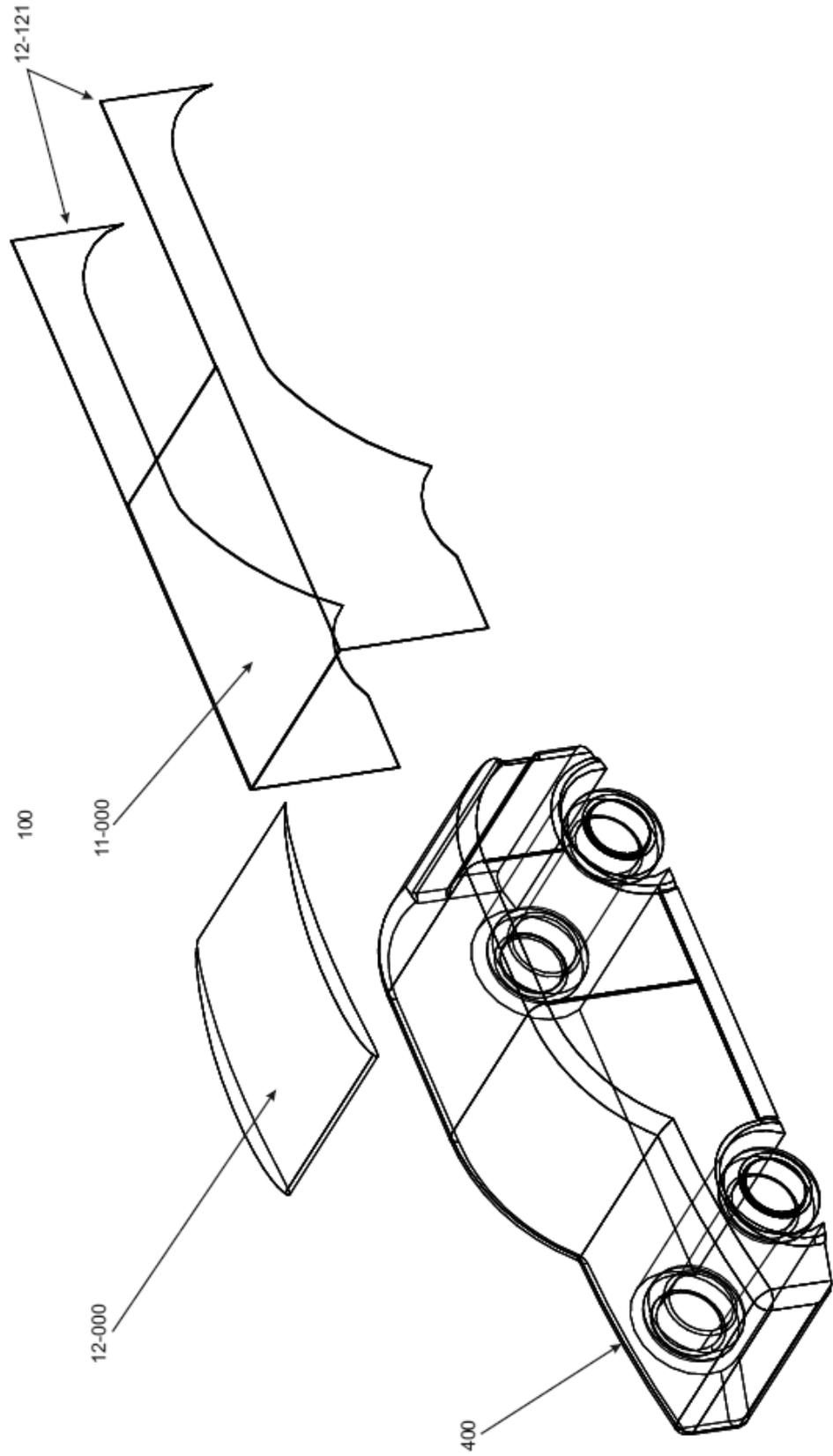


FIG. 7

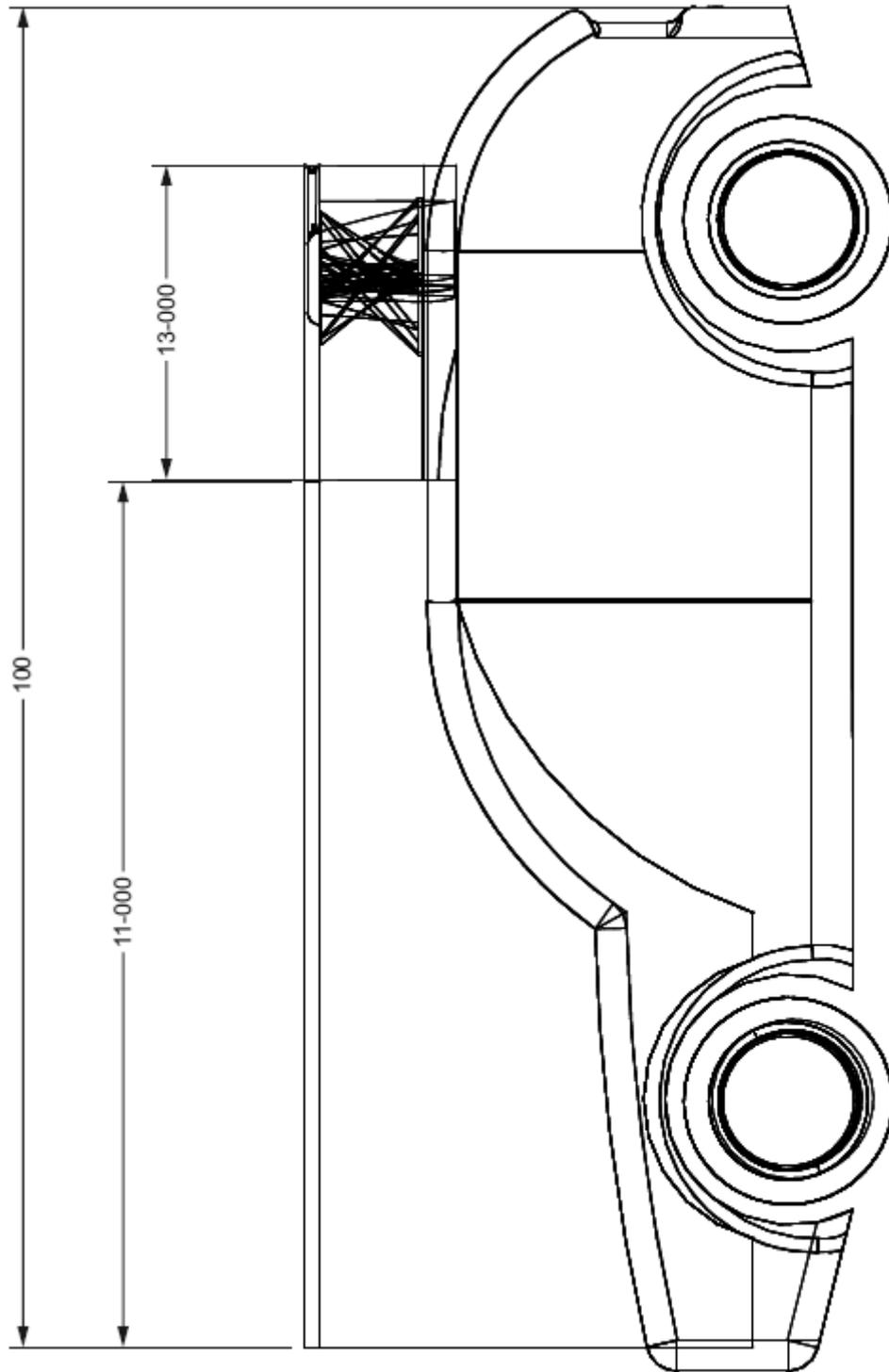


FIG. 8

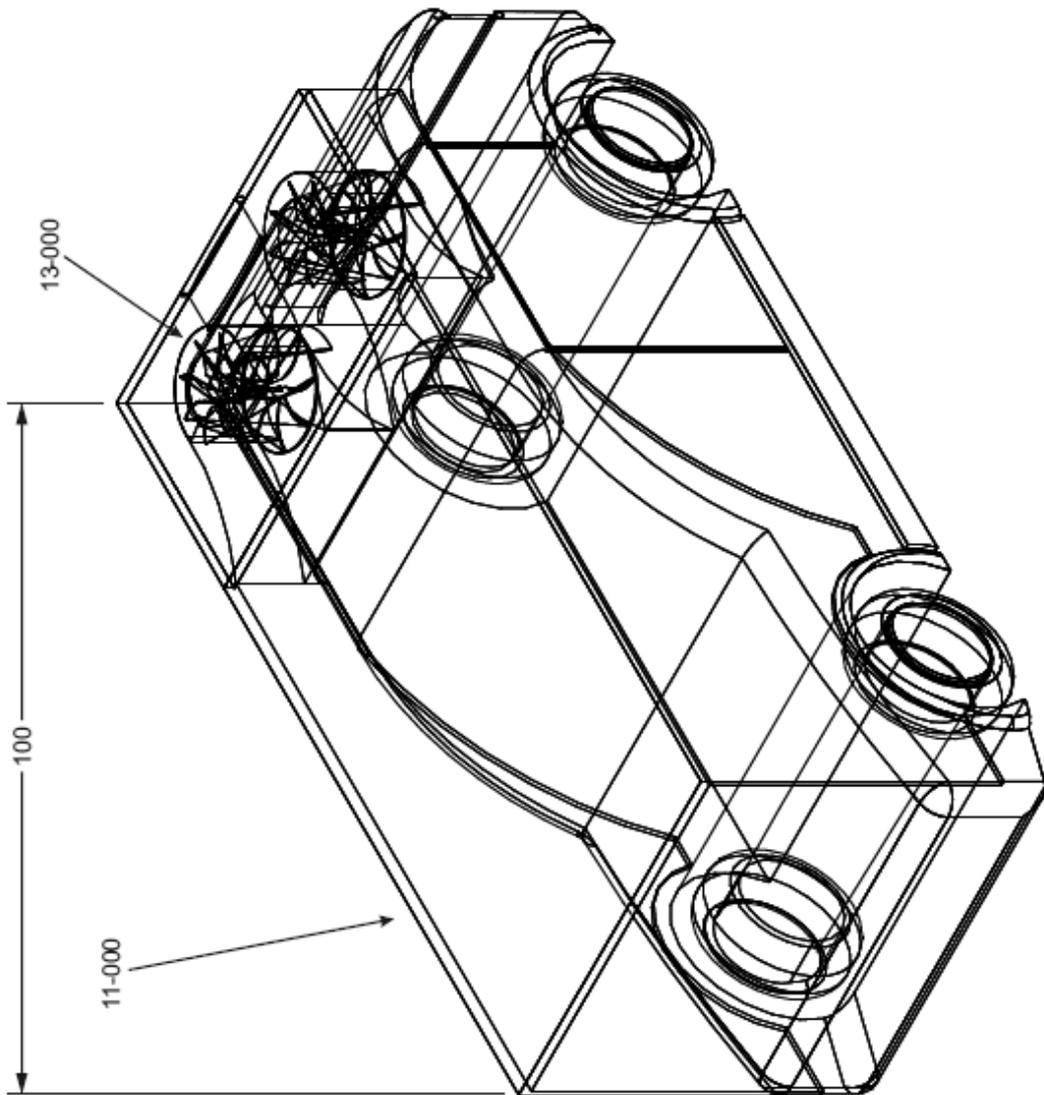


FIG. 9

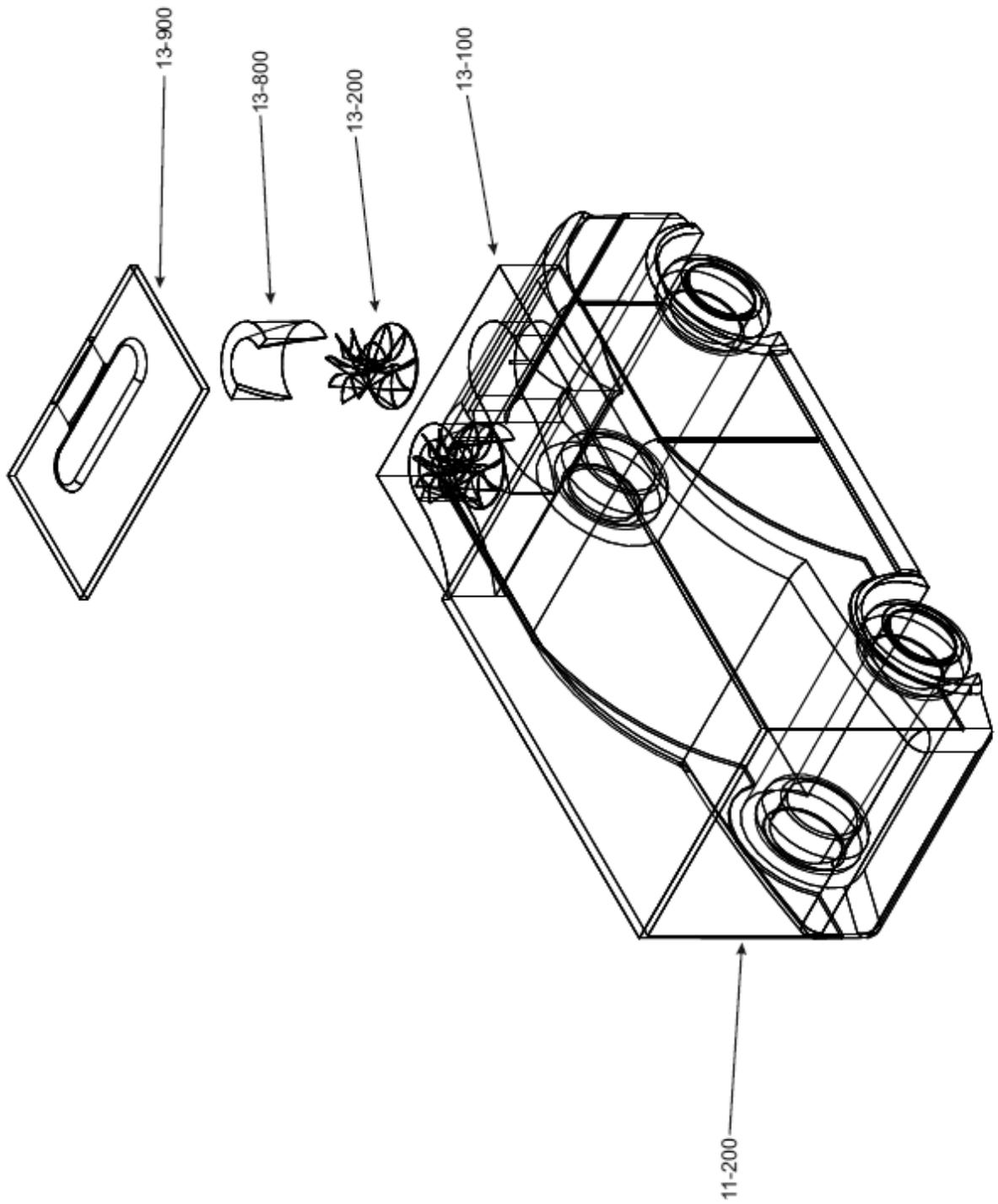


FIG. 10

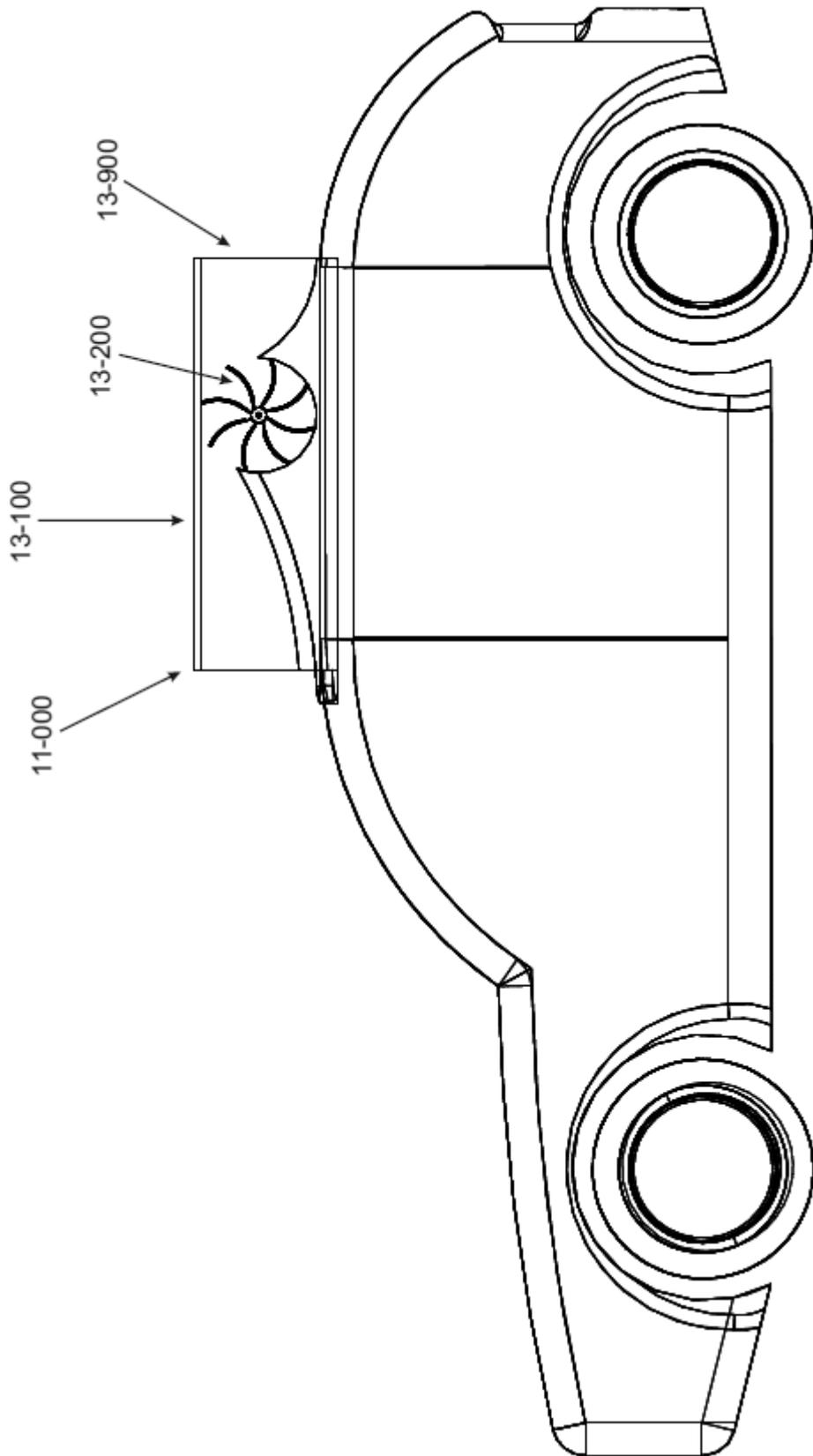


FIG. 11

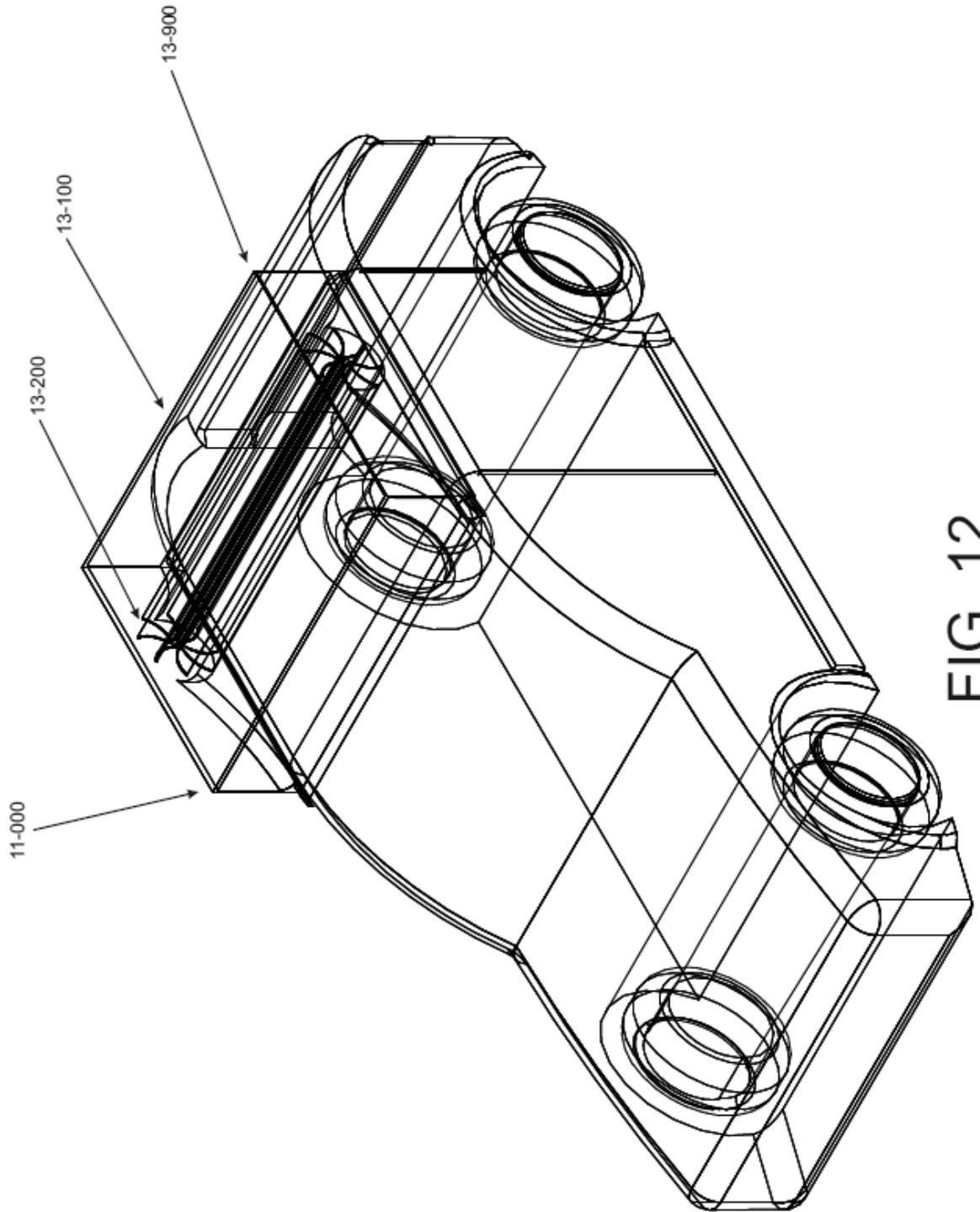
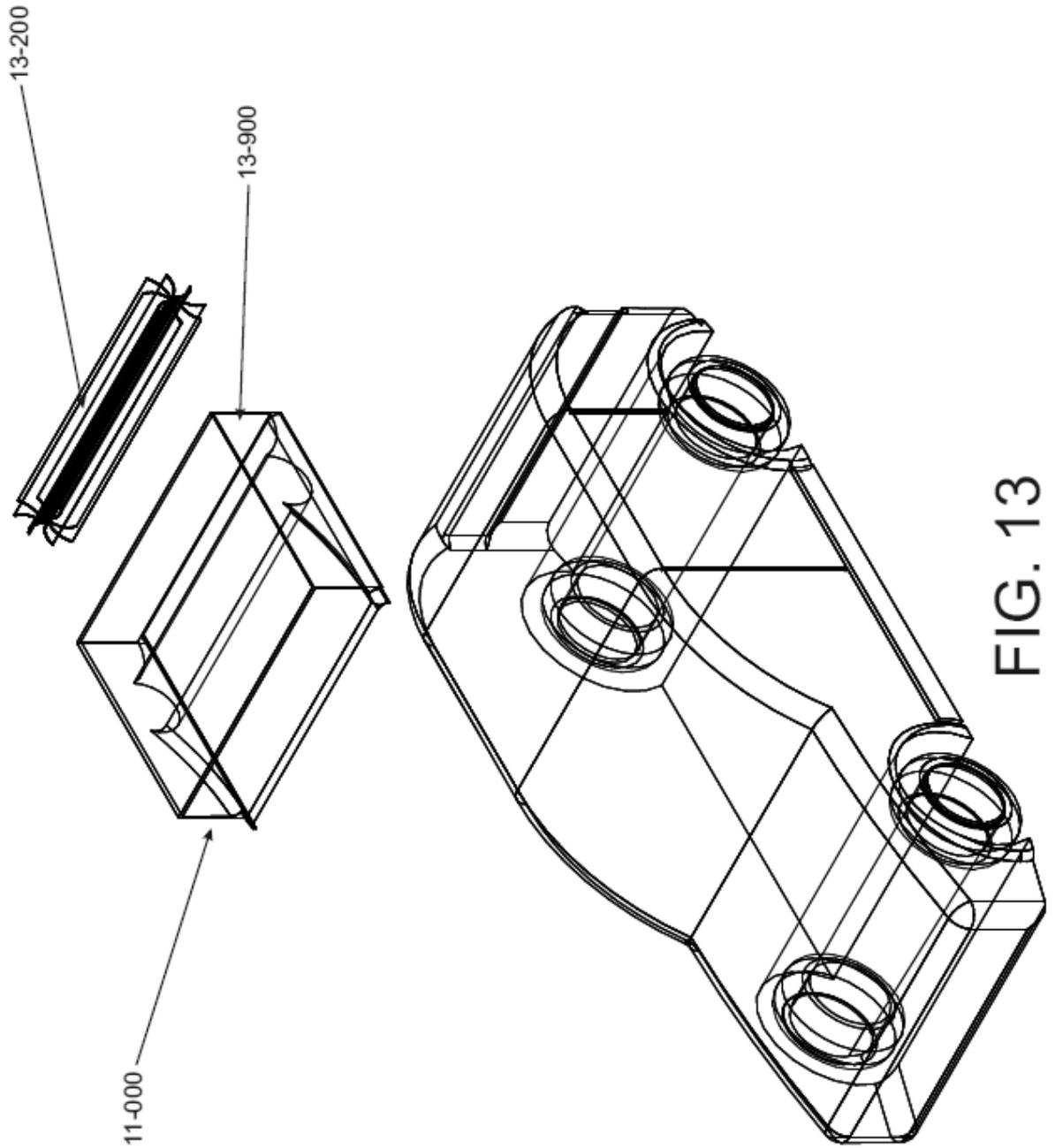
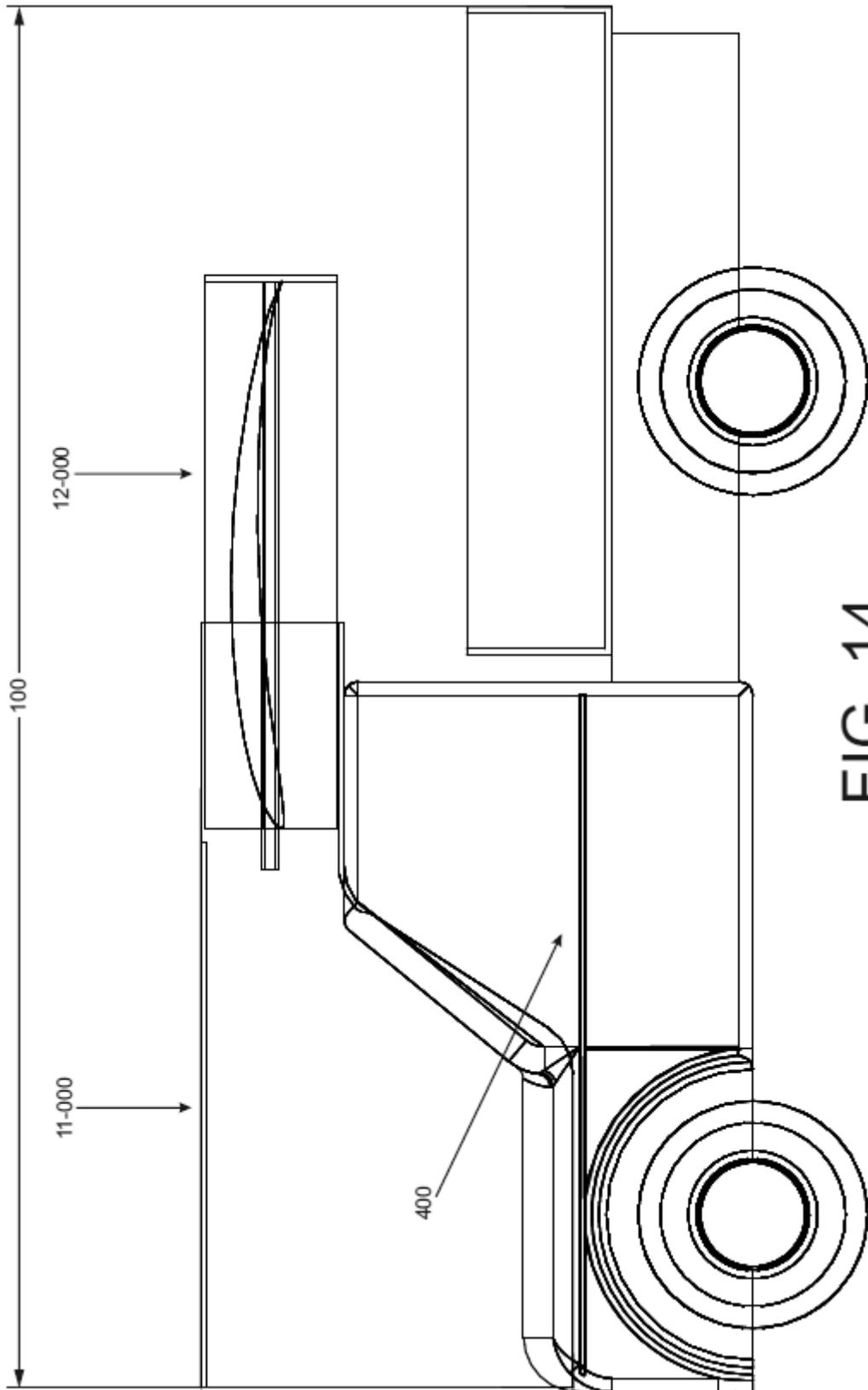


FIG. 12





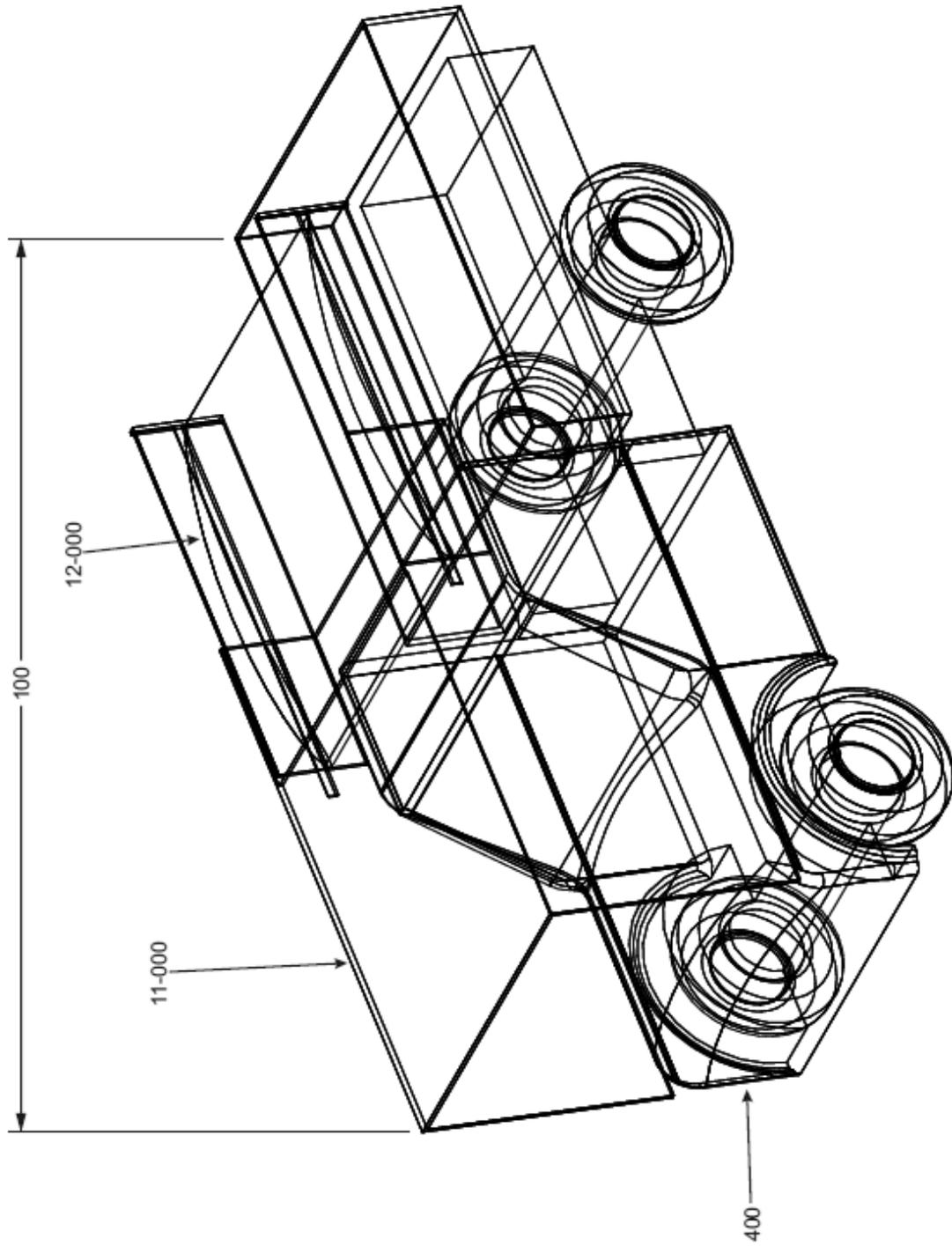


FIG. 15

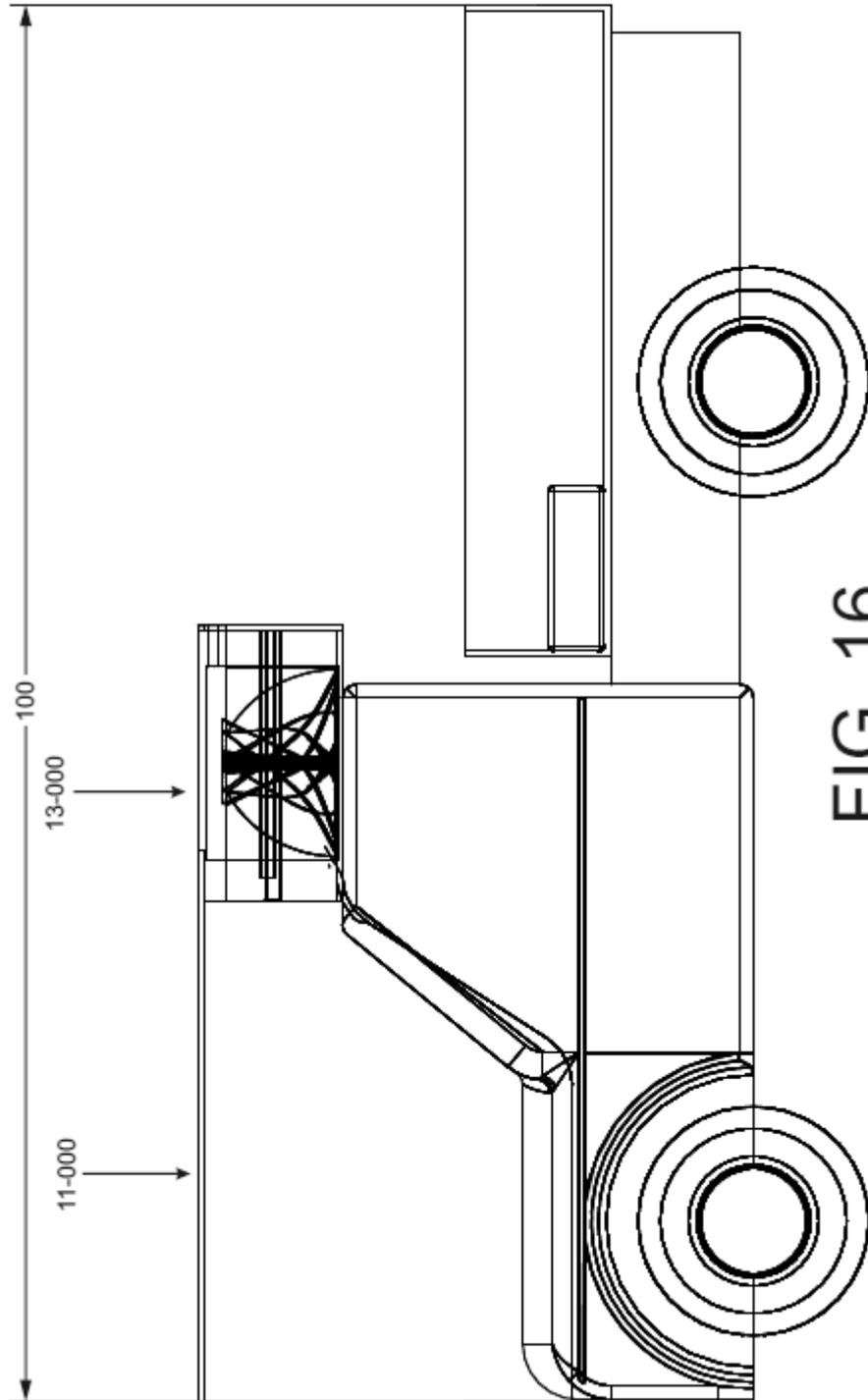


FIG. 16

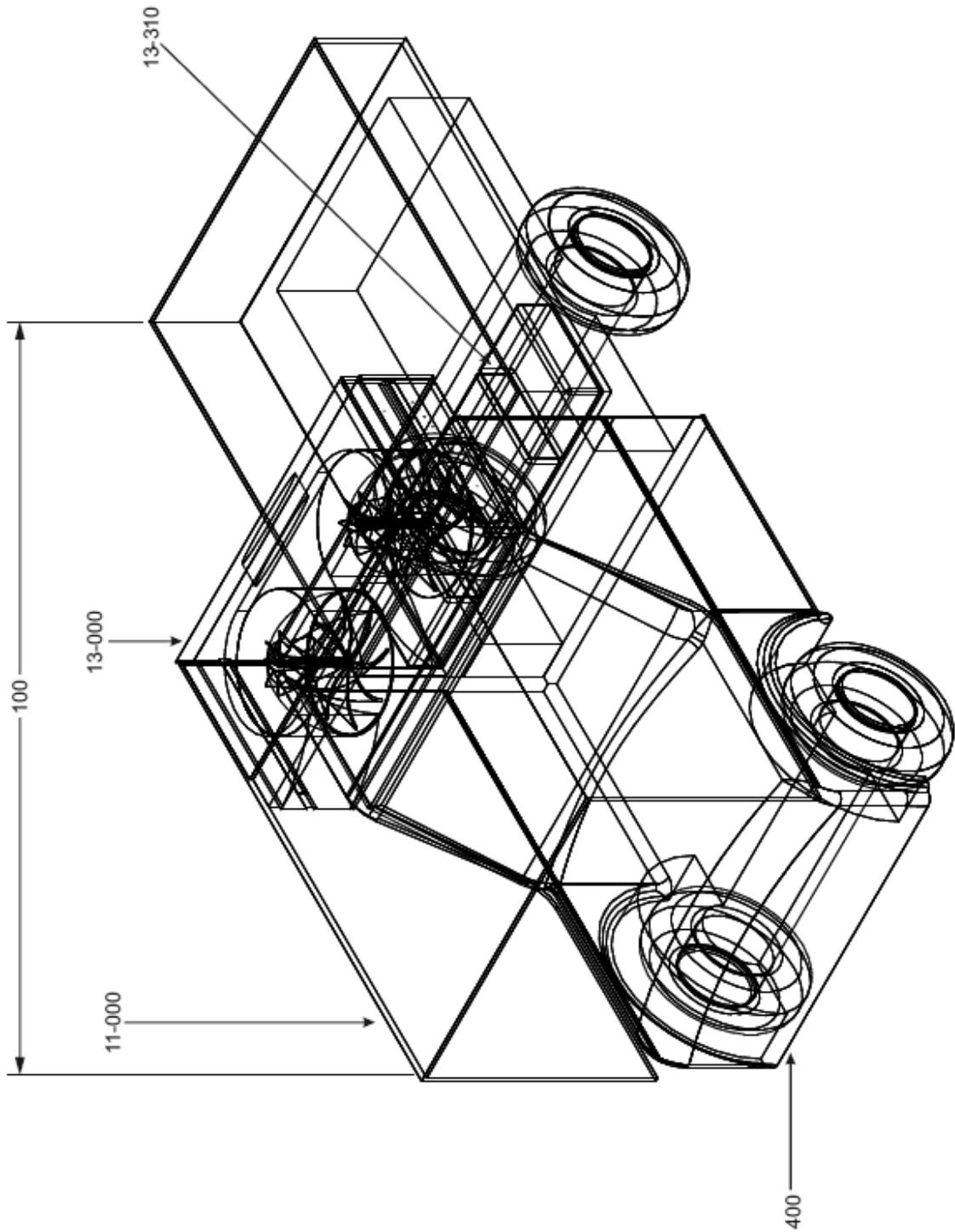
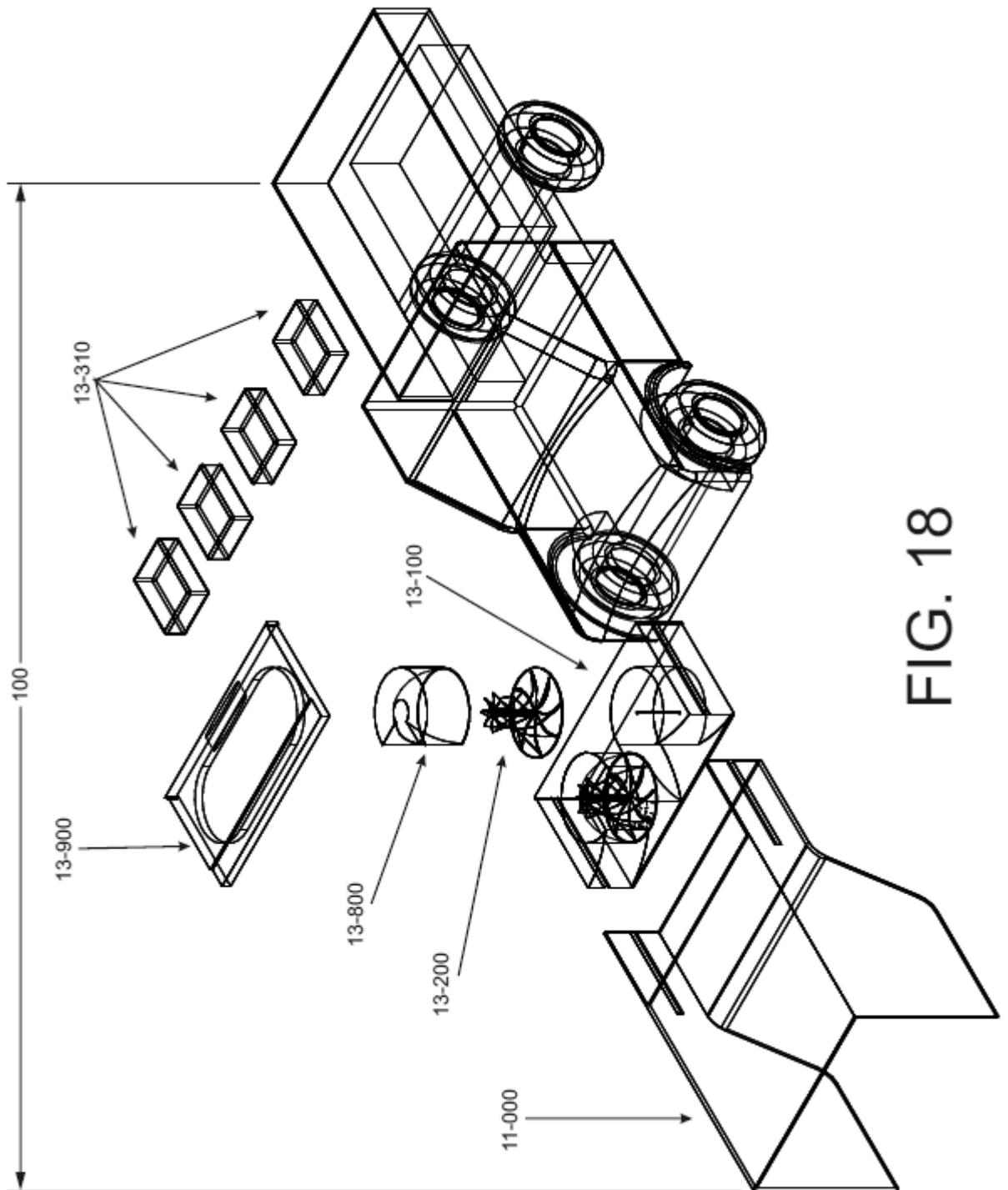


FIG. 17



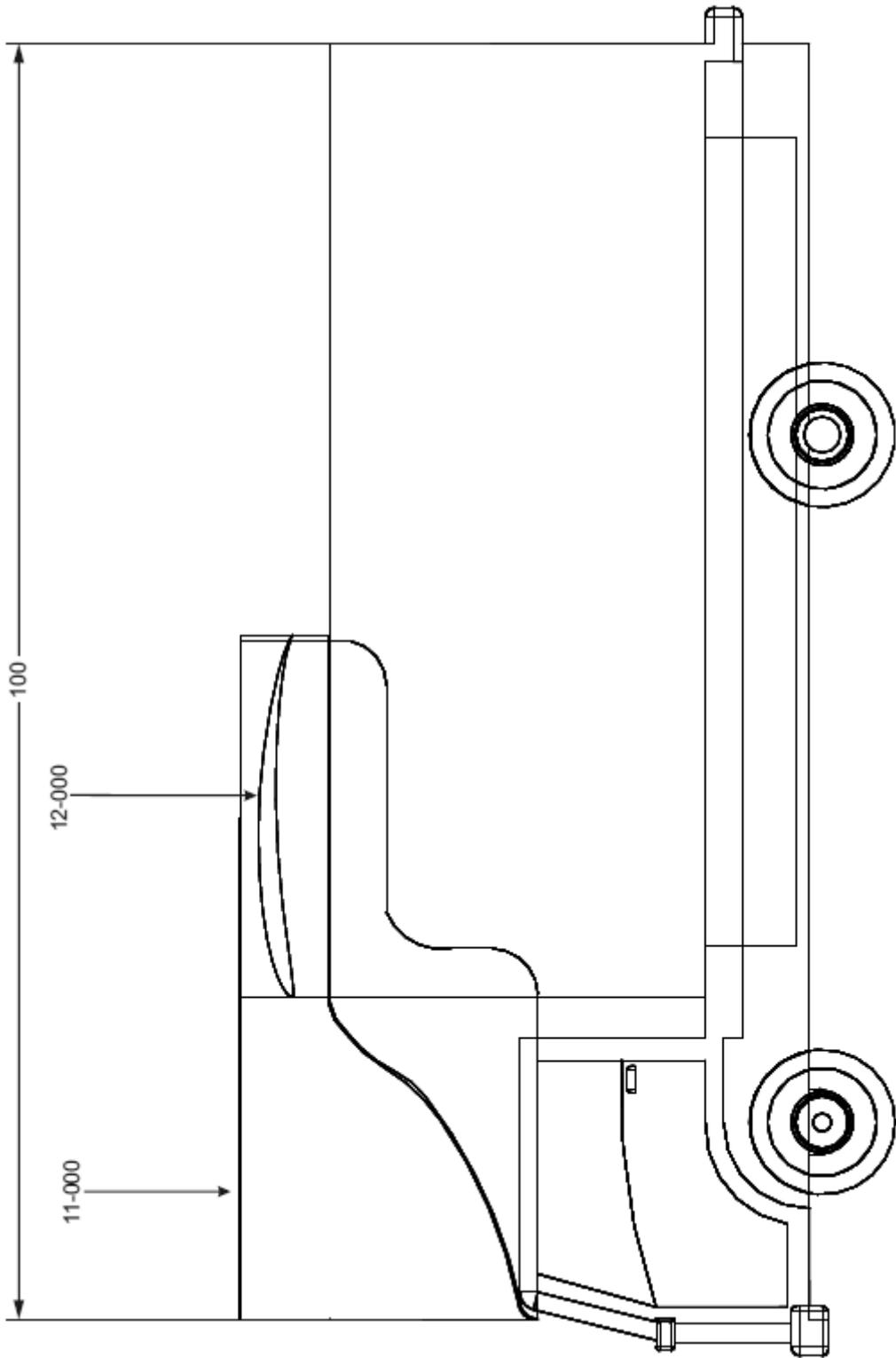
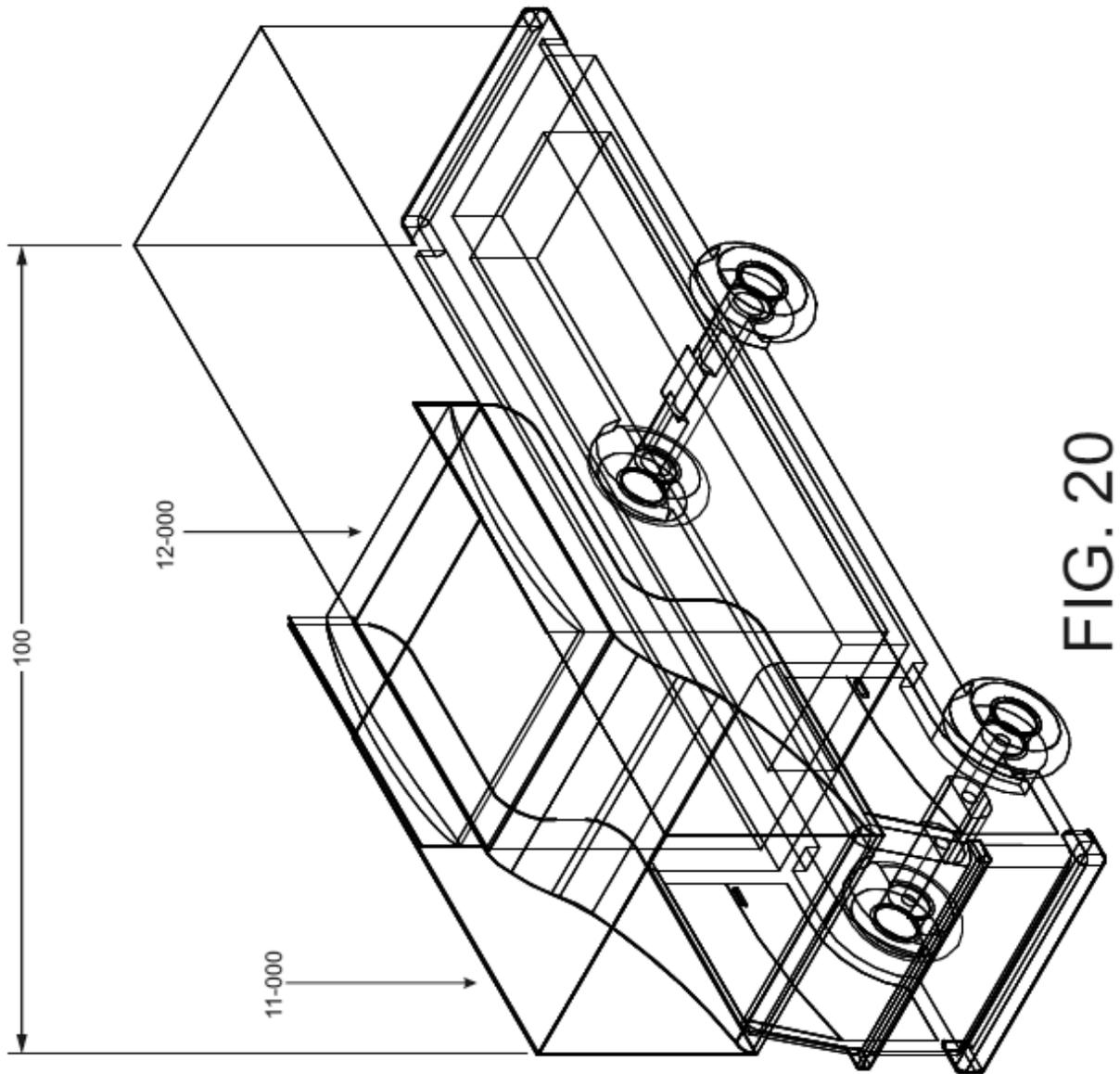


FIG. 19



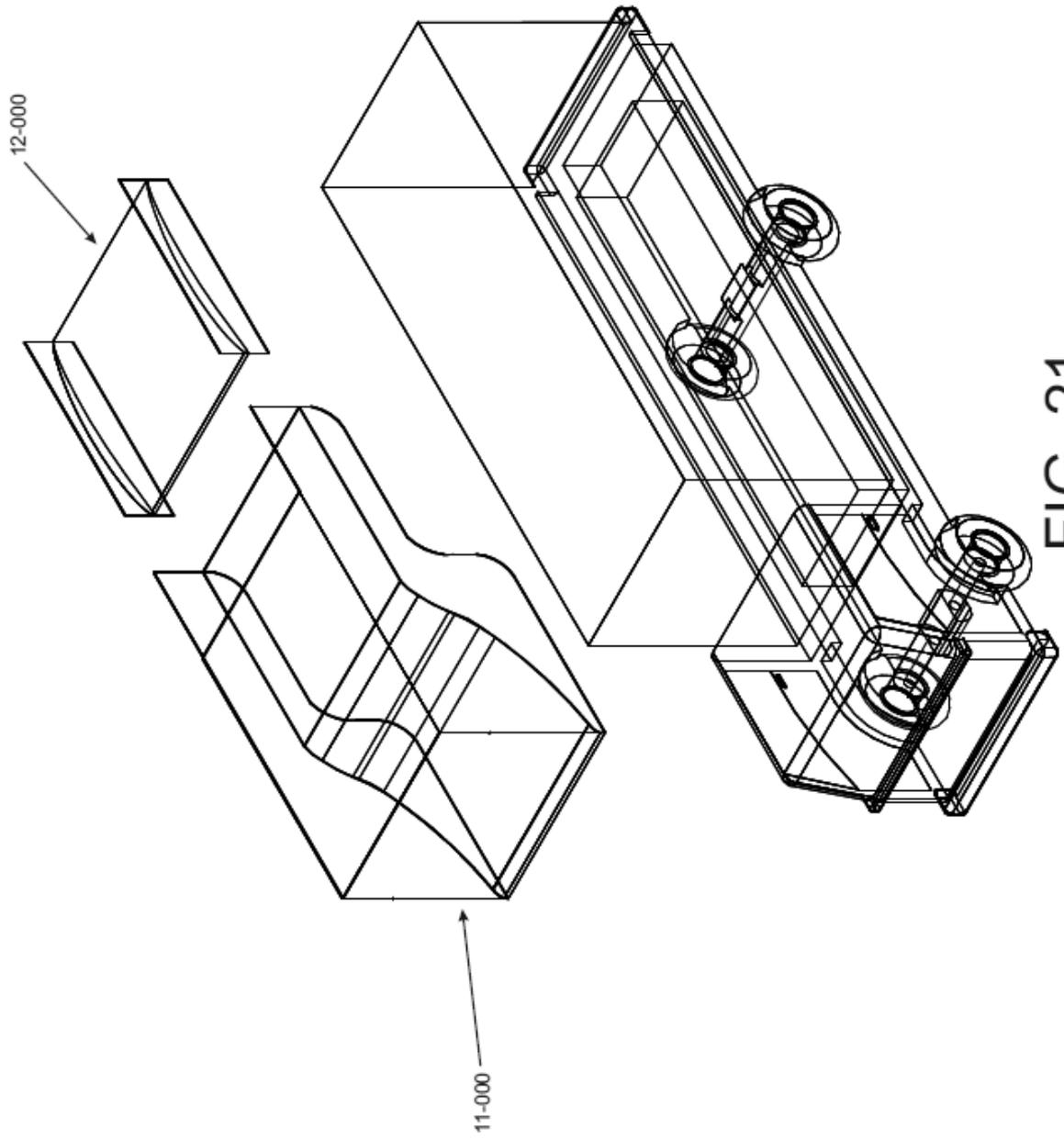


FIG. 21

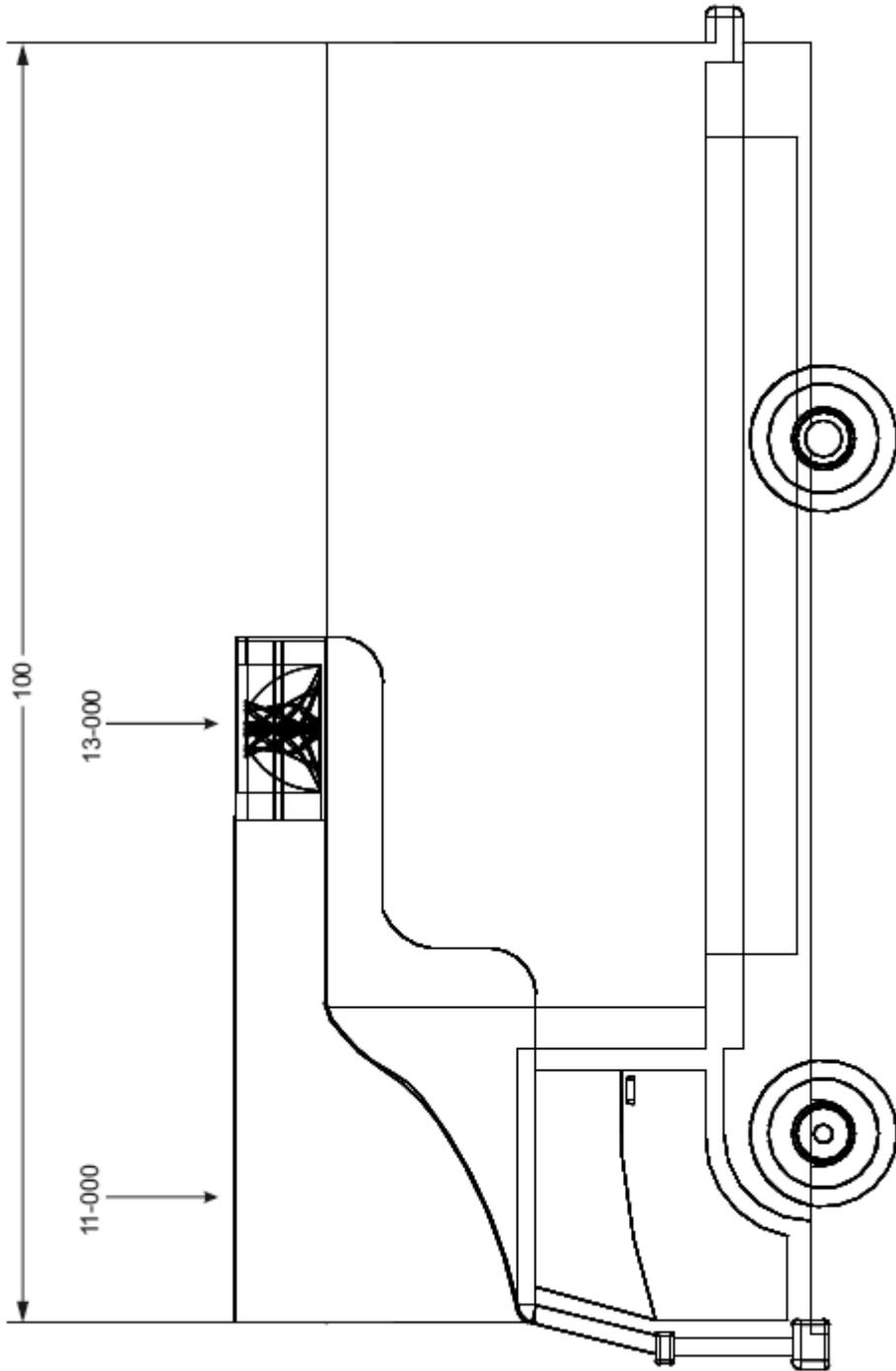
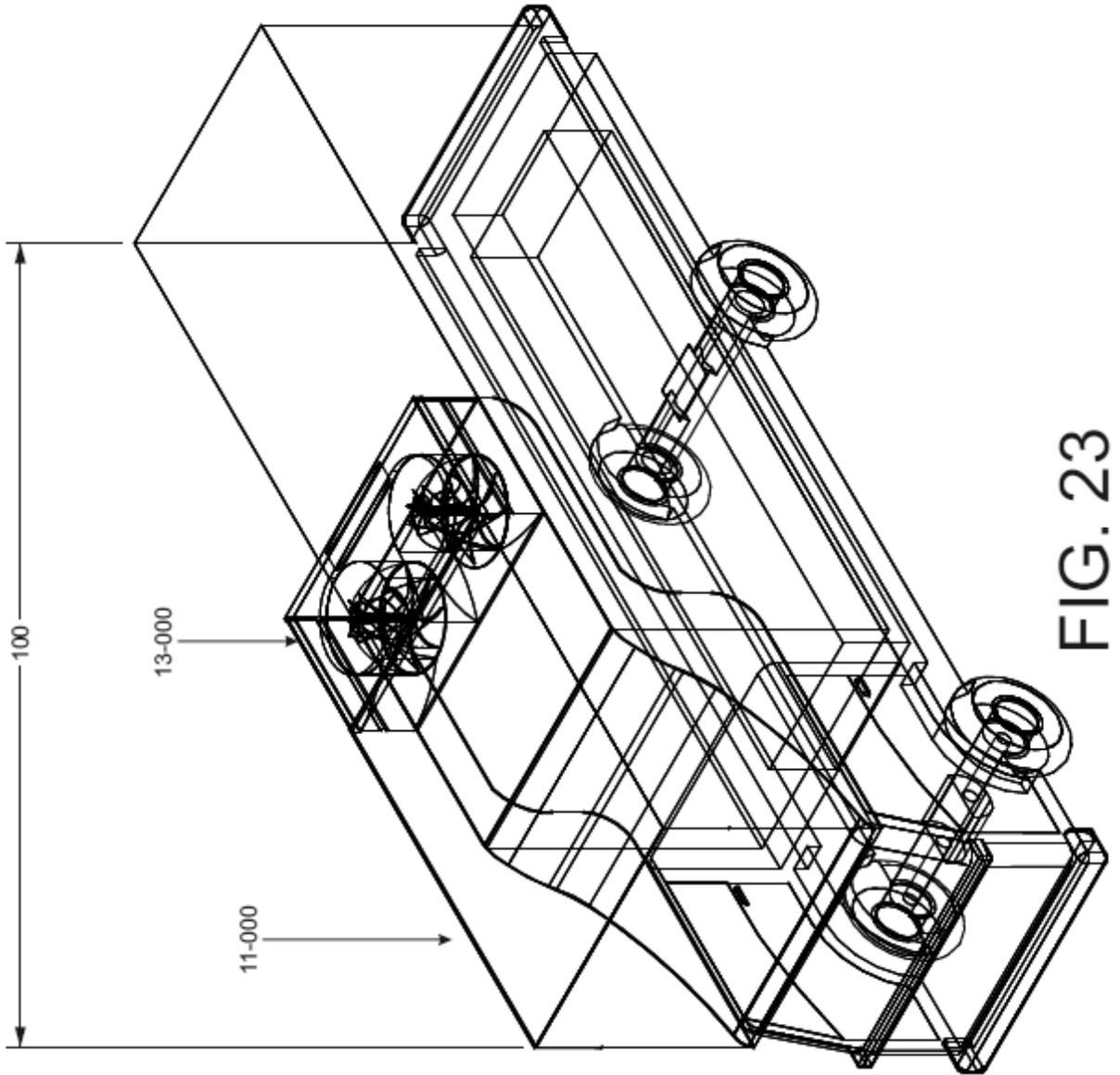


FIG. 22



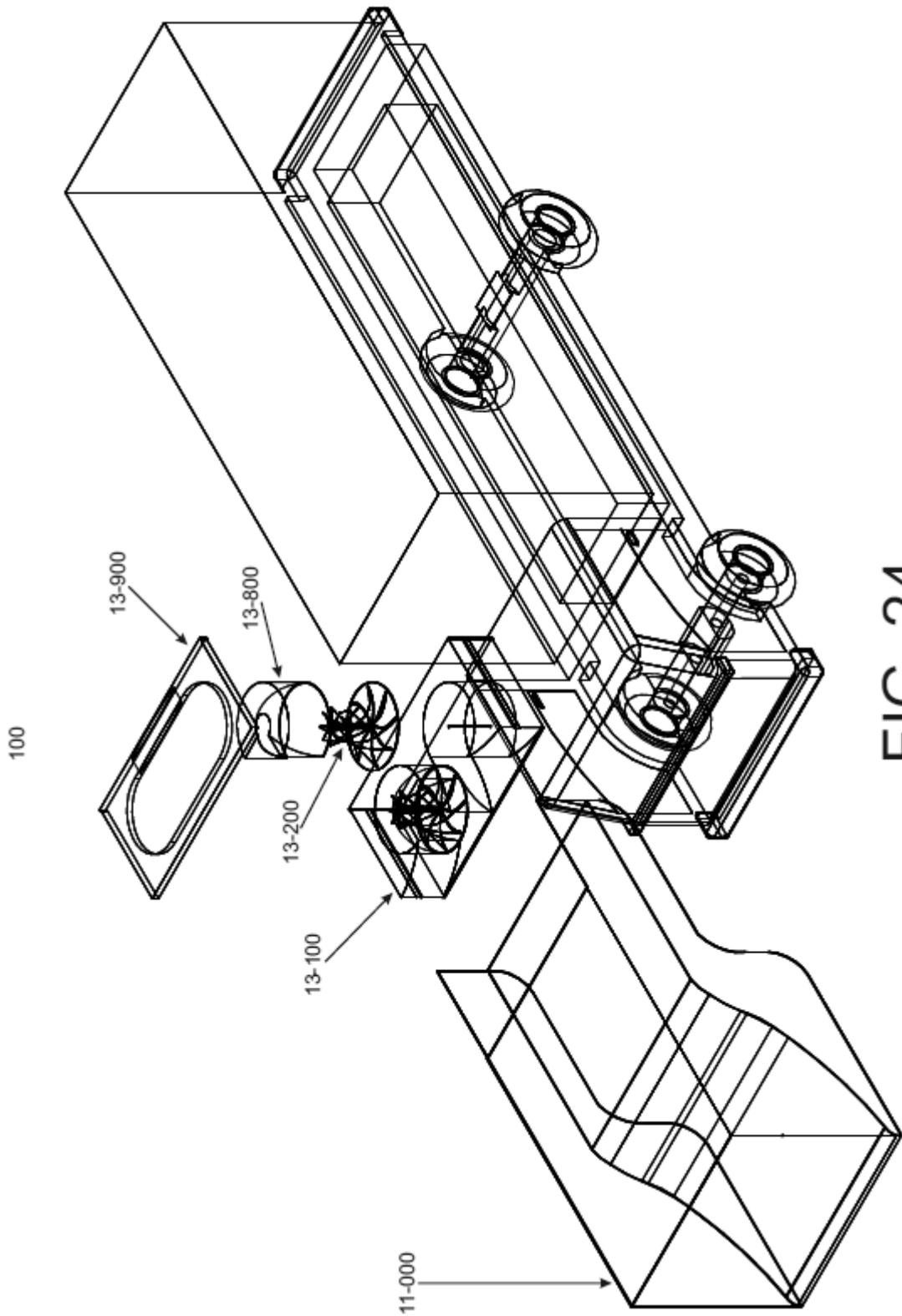


FIG. 24

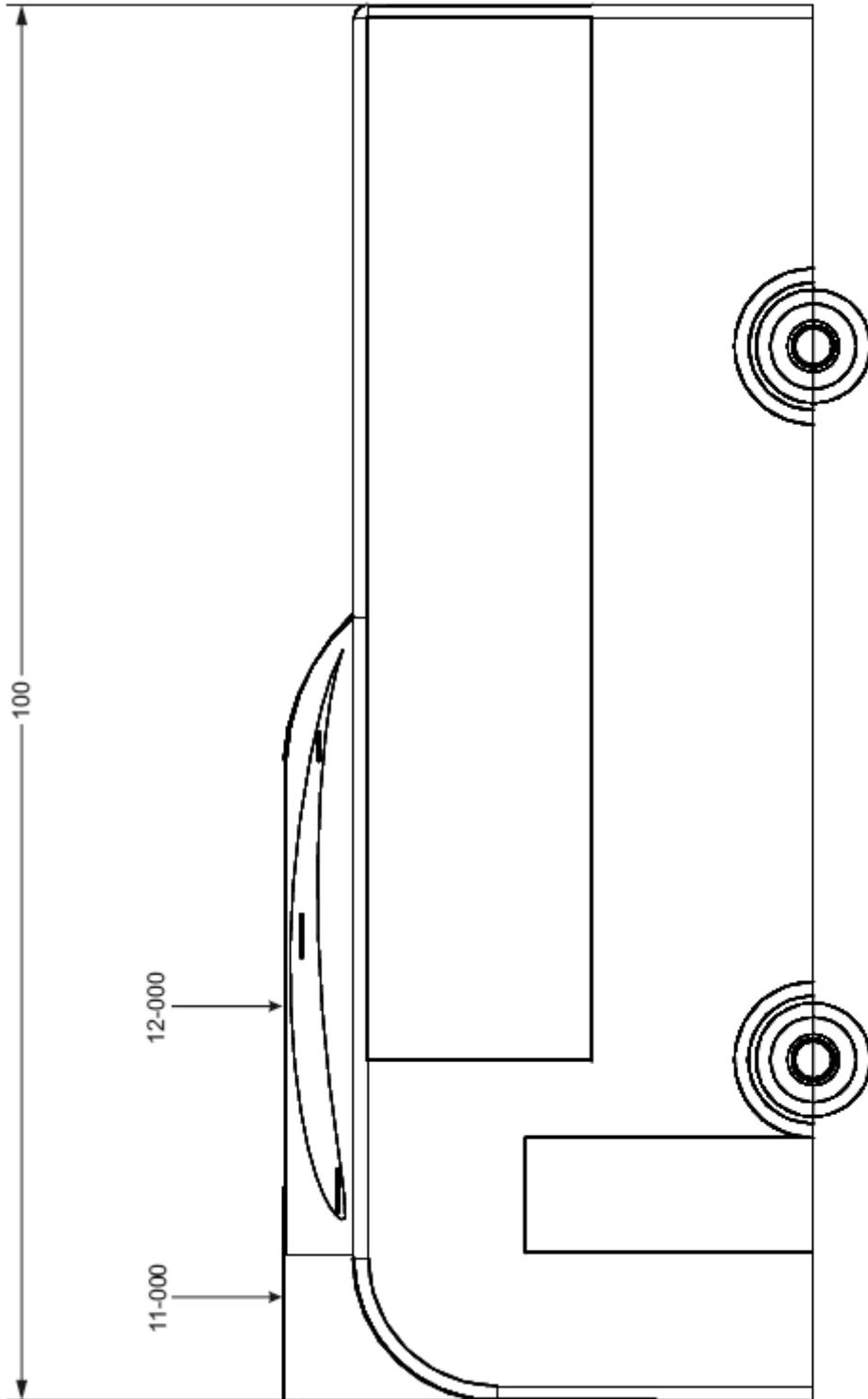
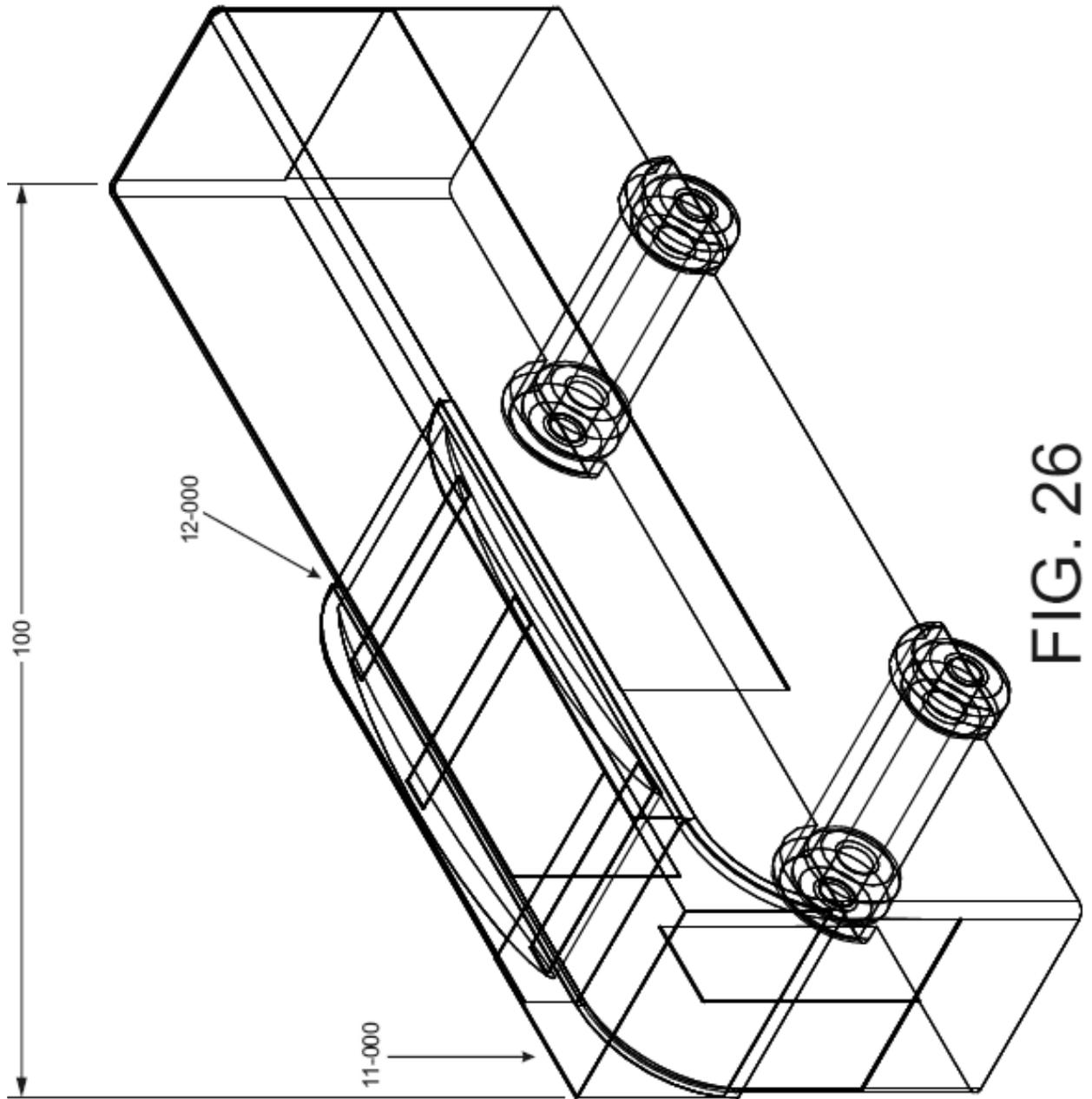
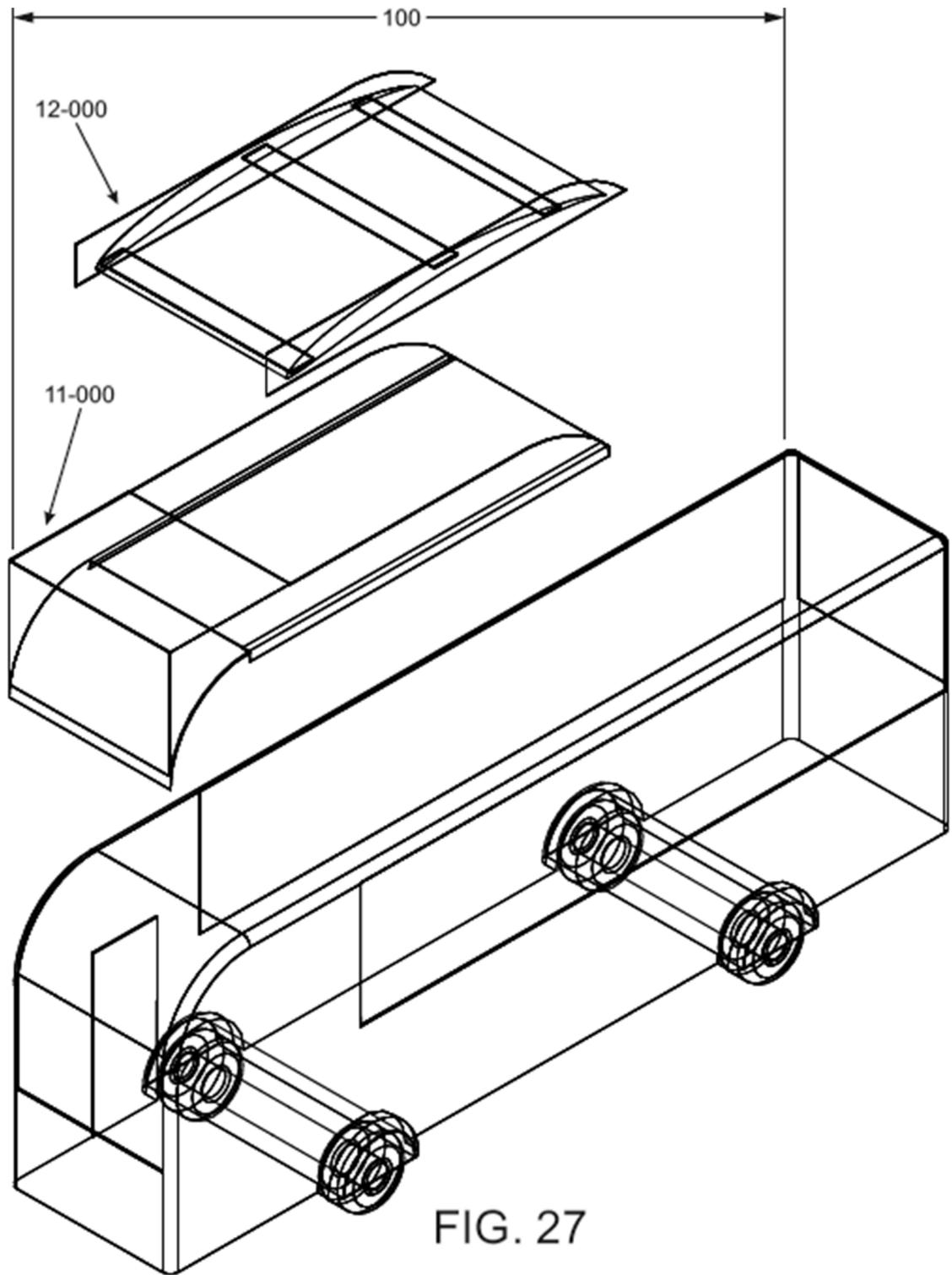


FIG. 25





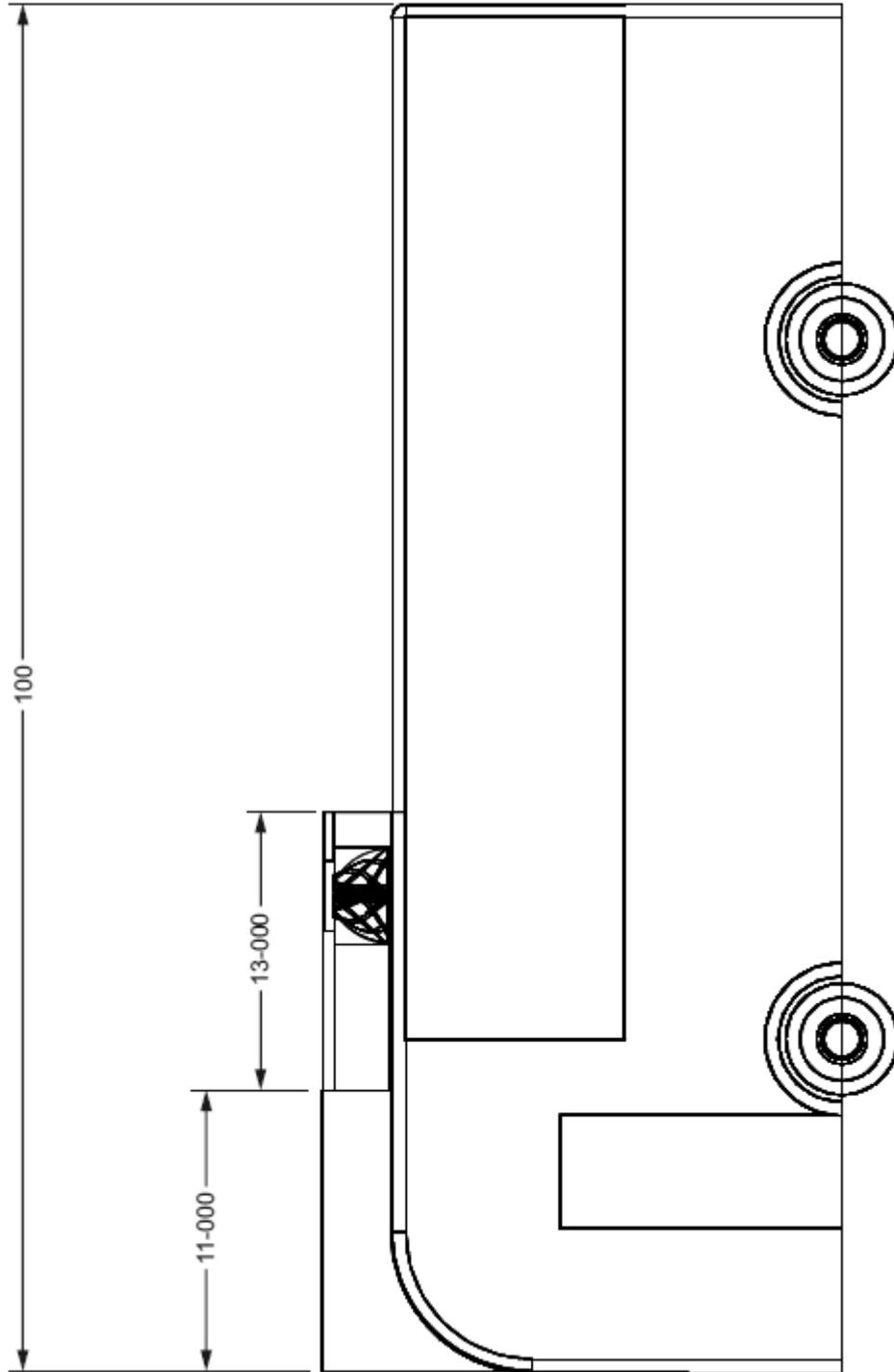
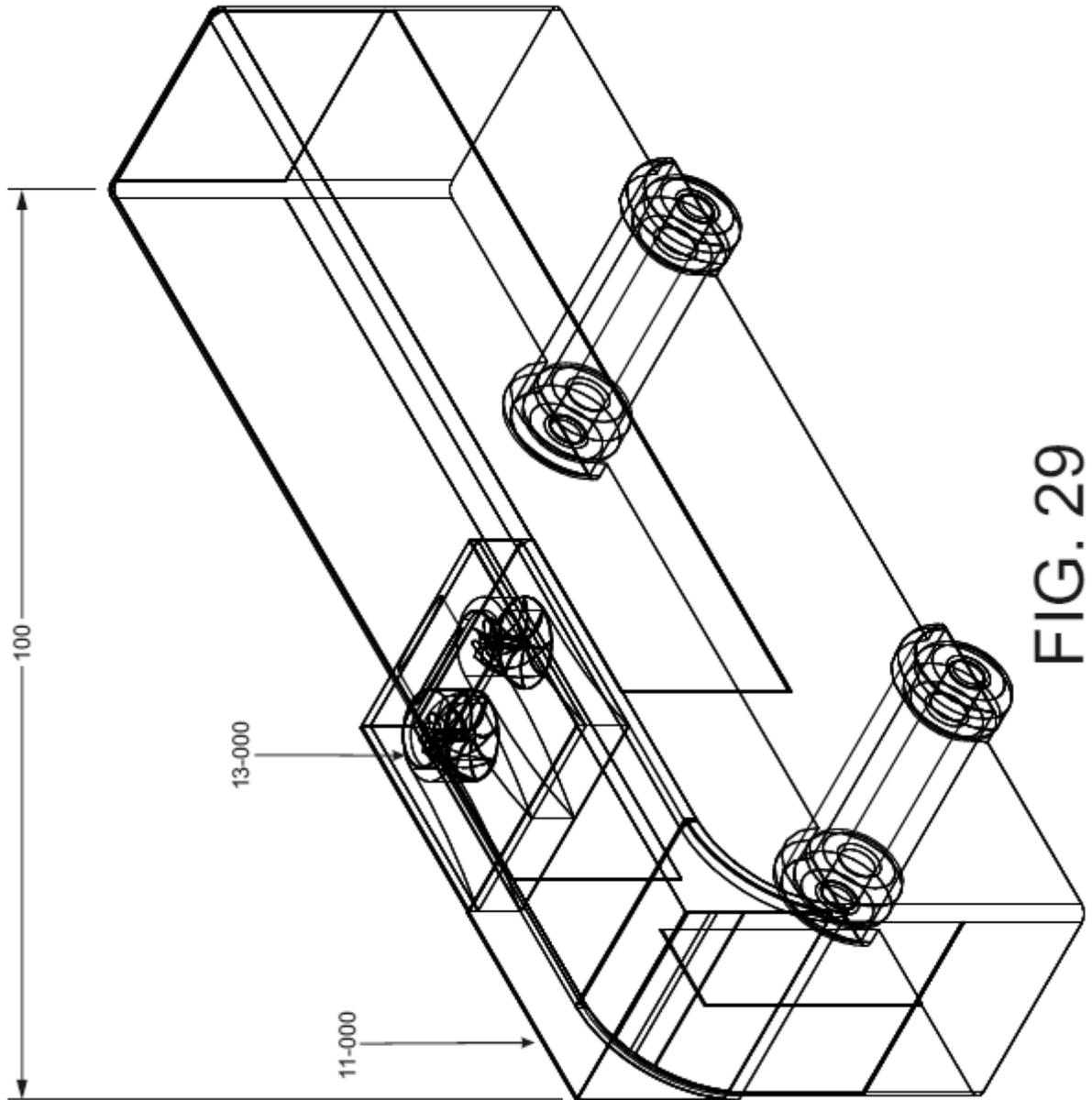


FIG. 28



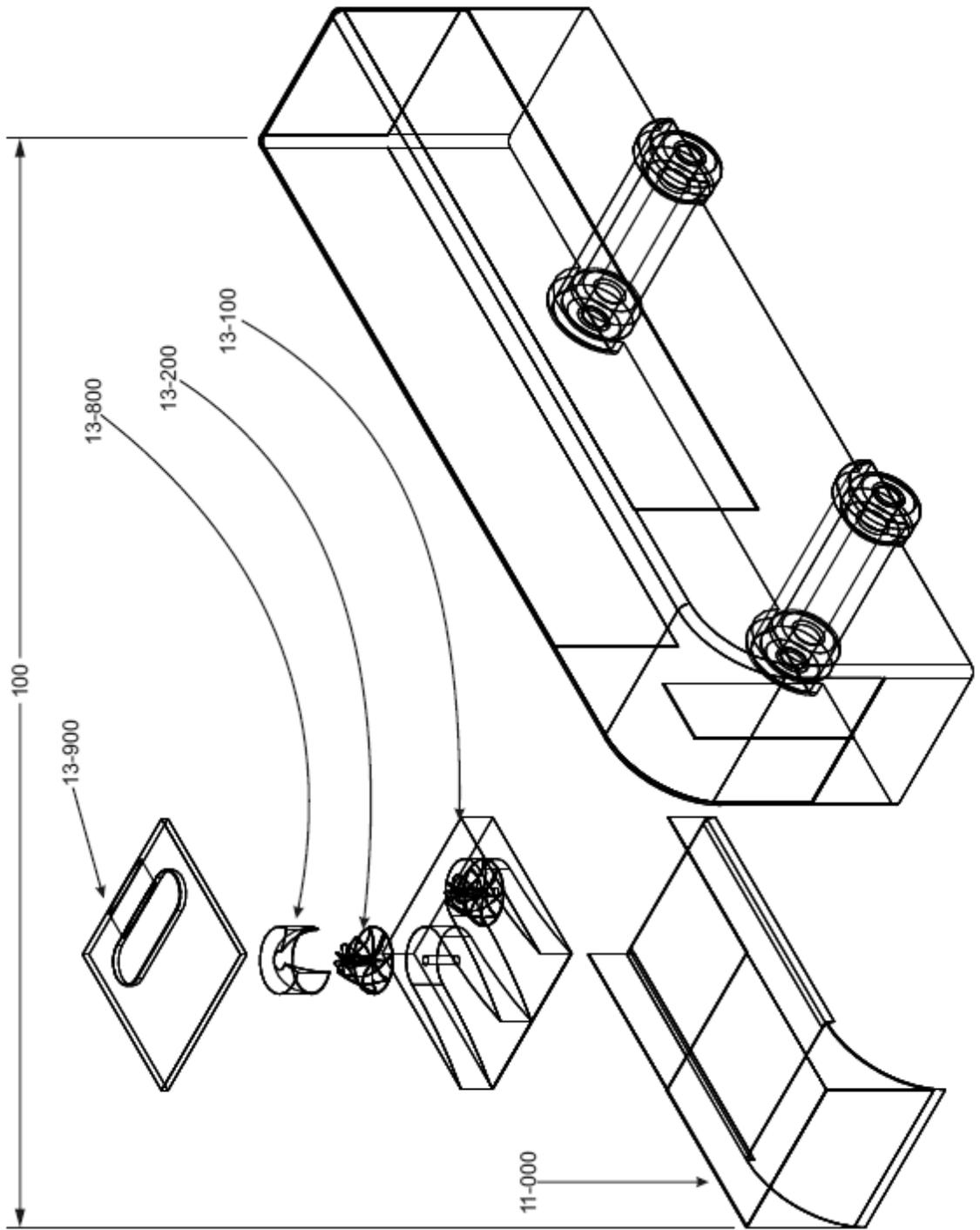


FIG. 30

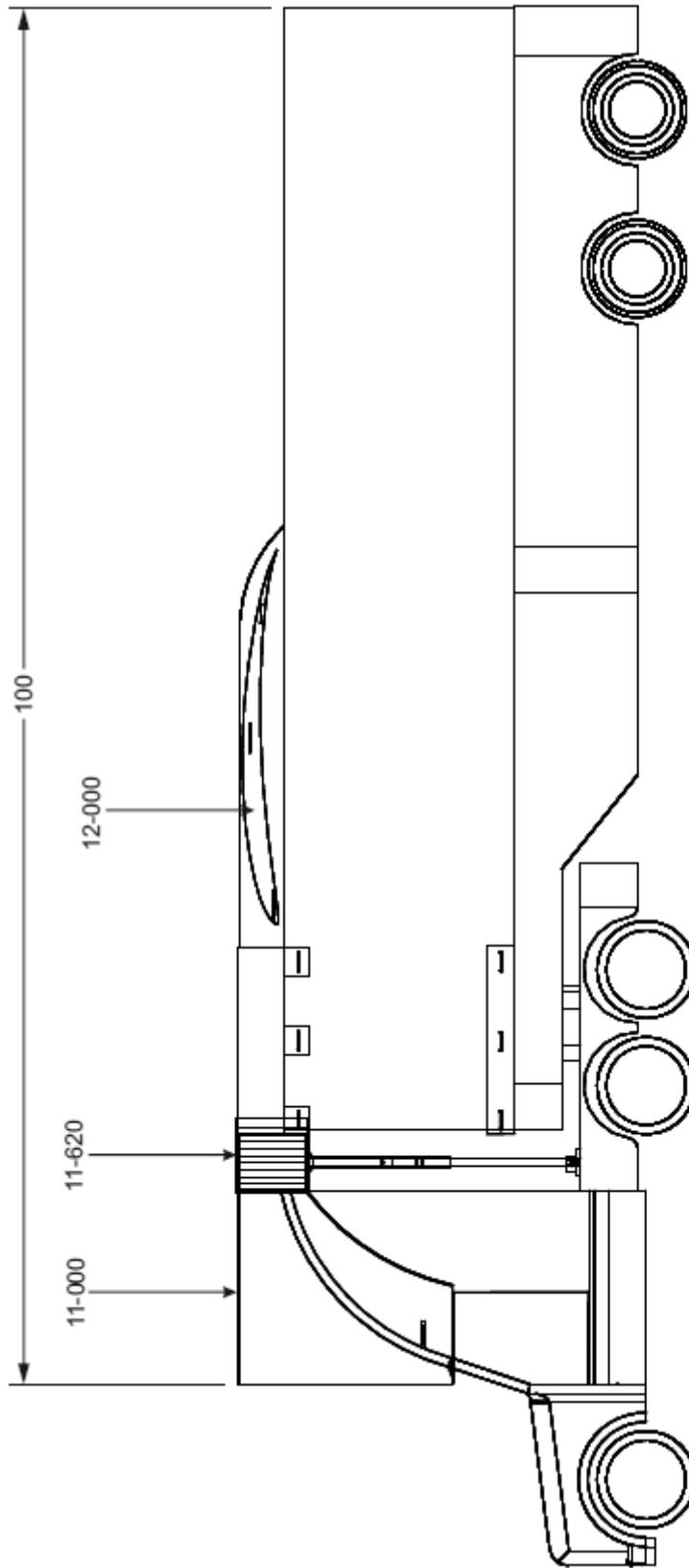


FIG. 31

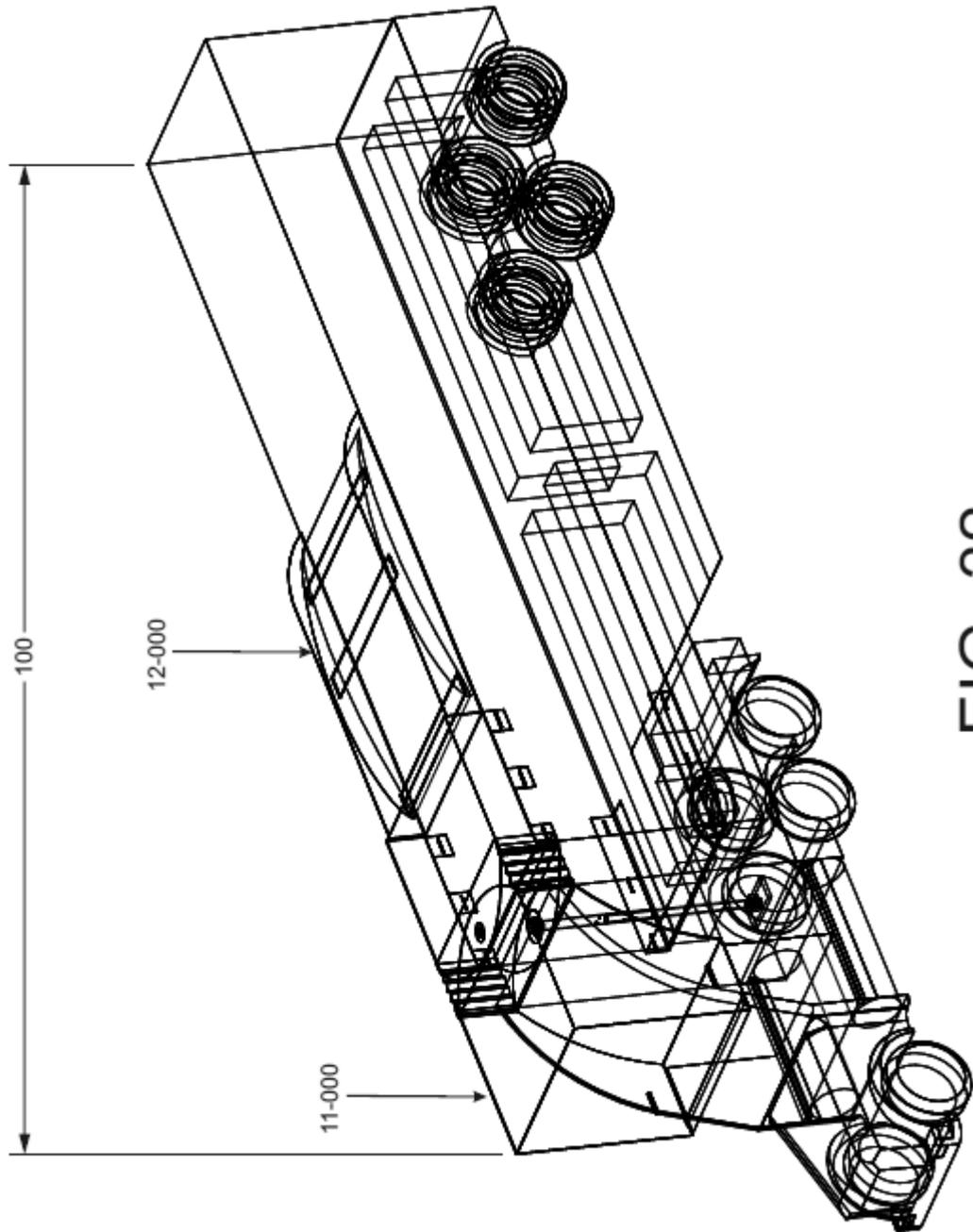
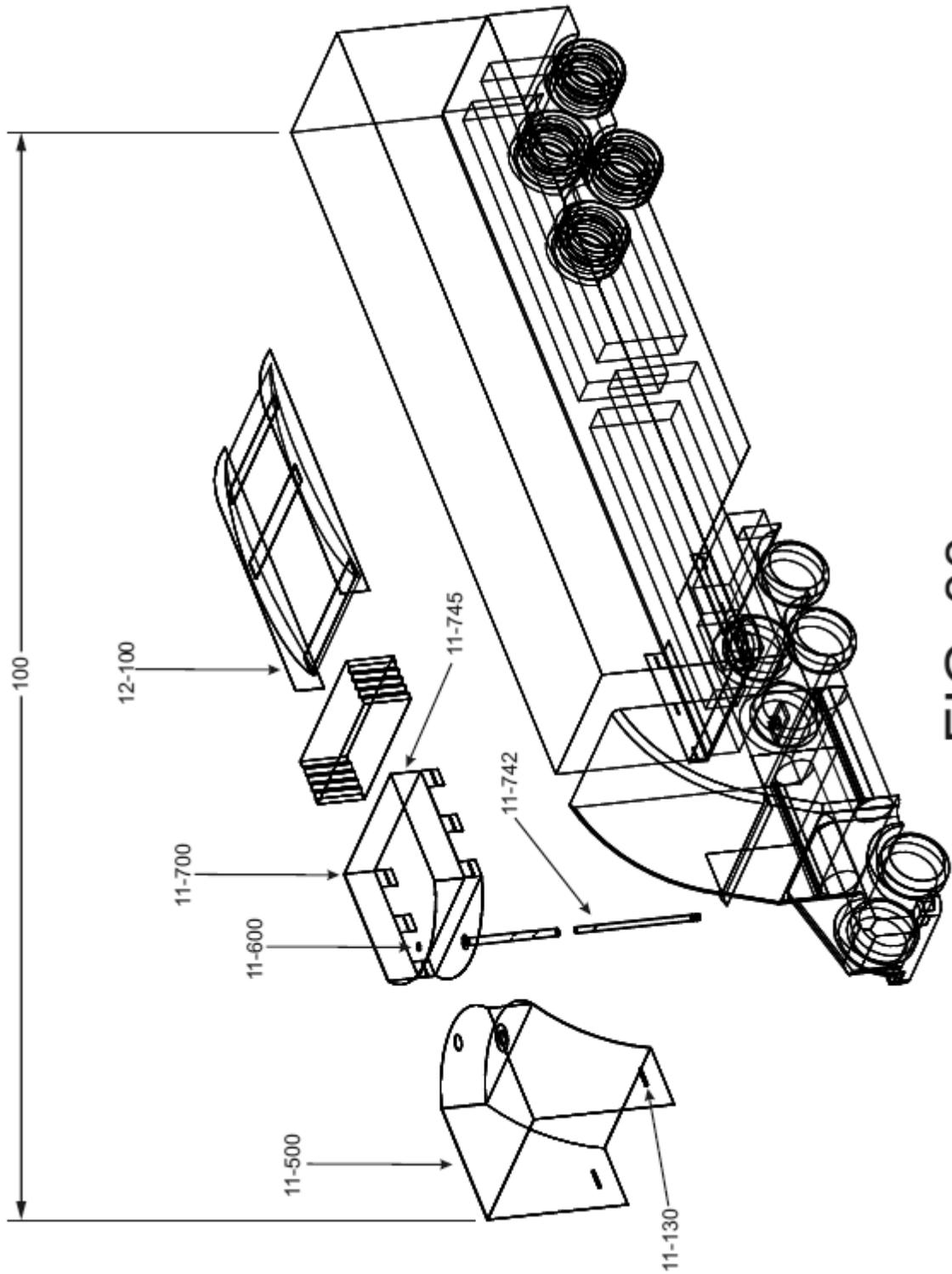


FIG. 32



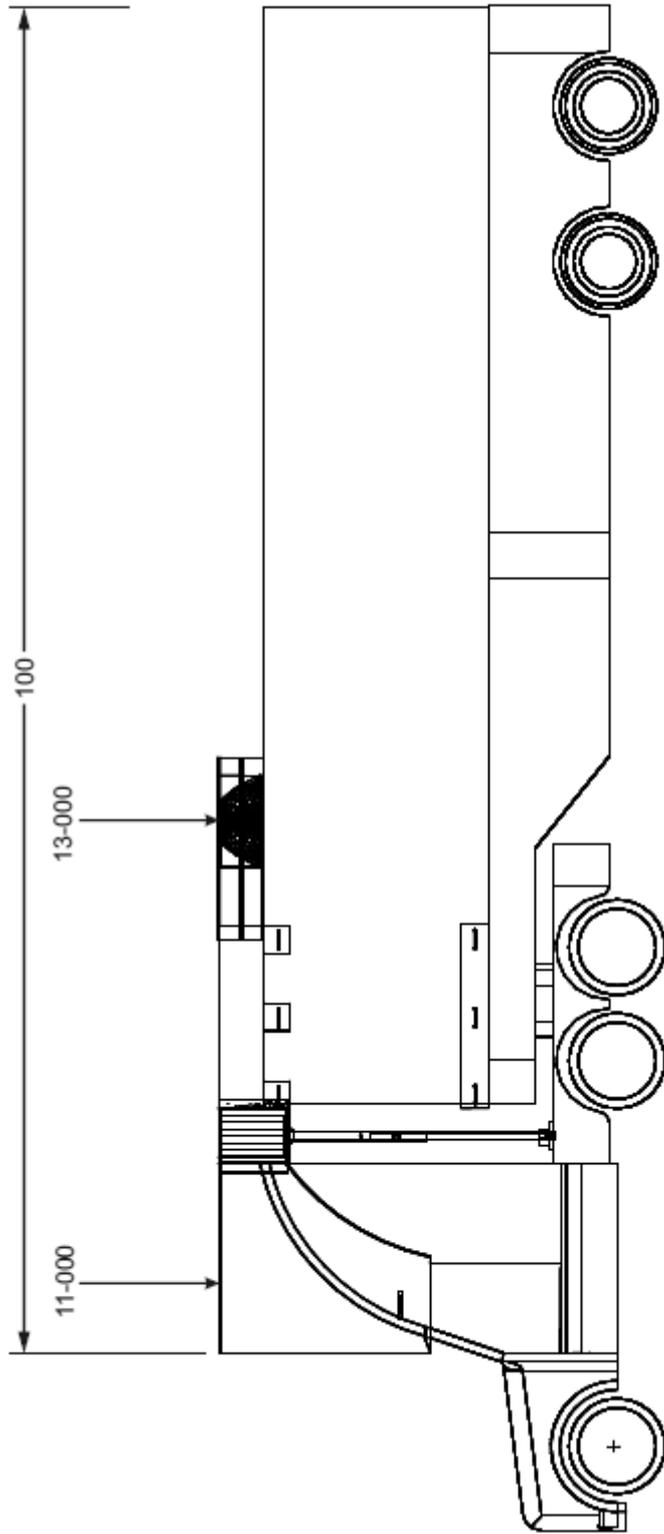
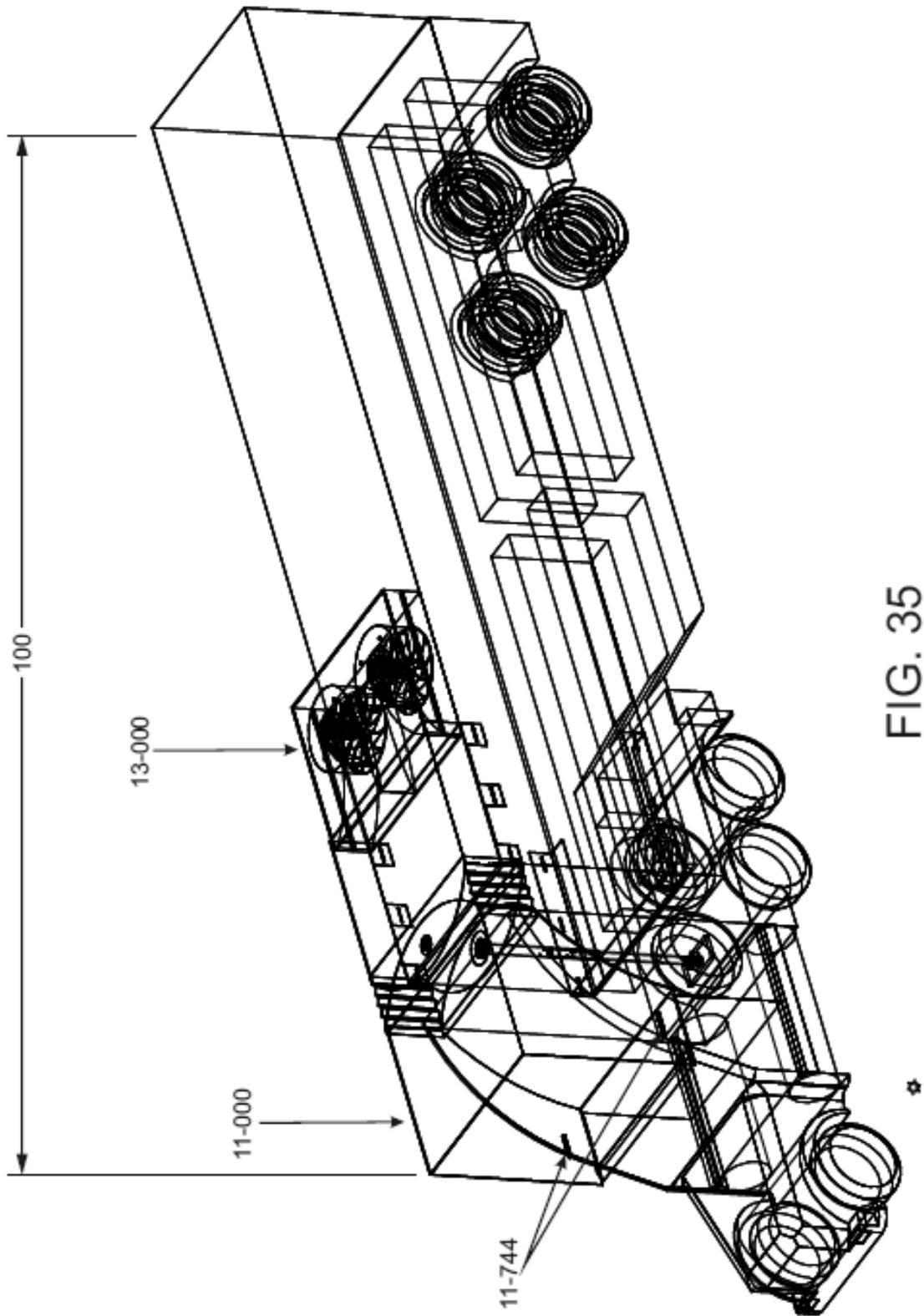


FIG. 34



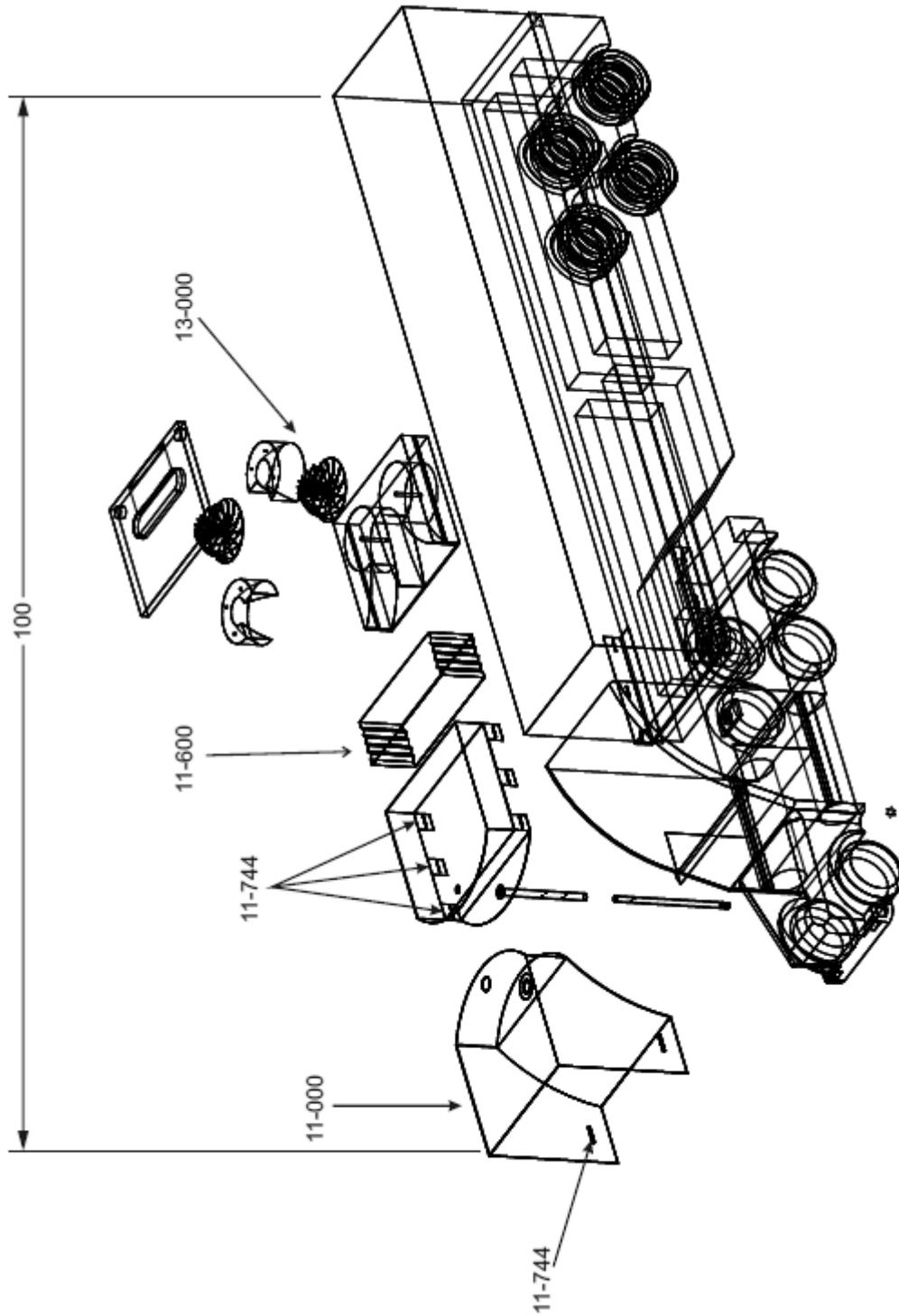


FIG. 36

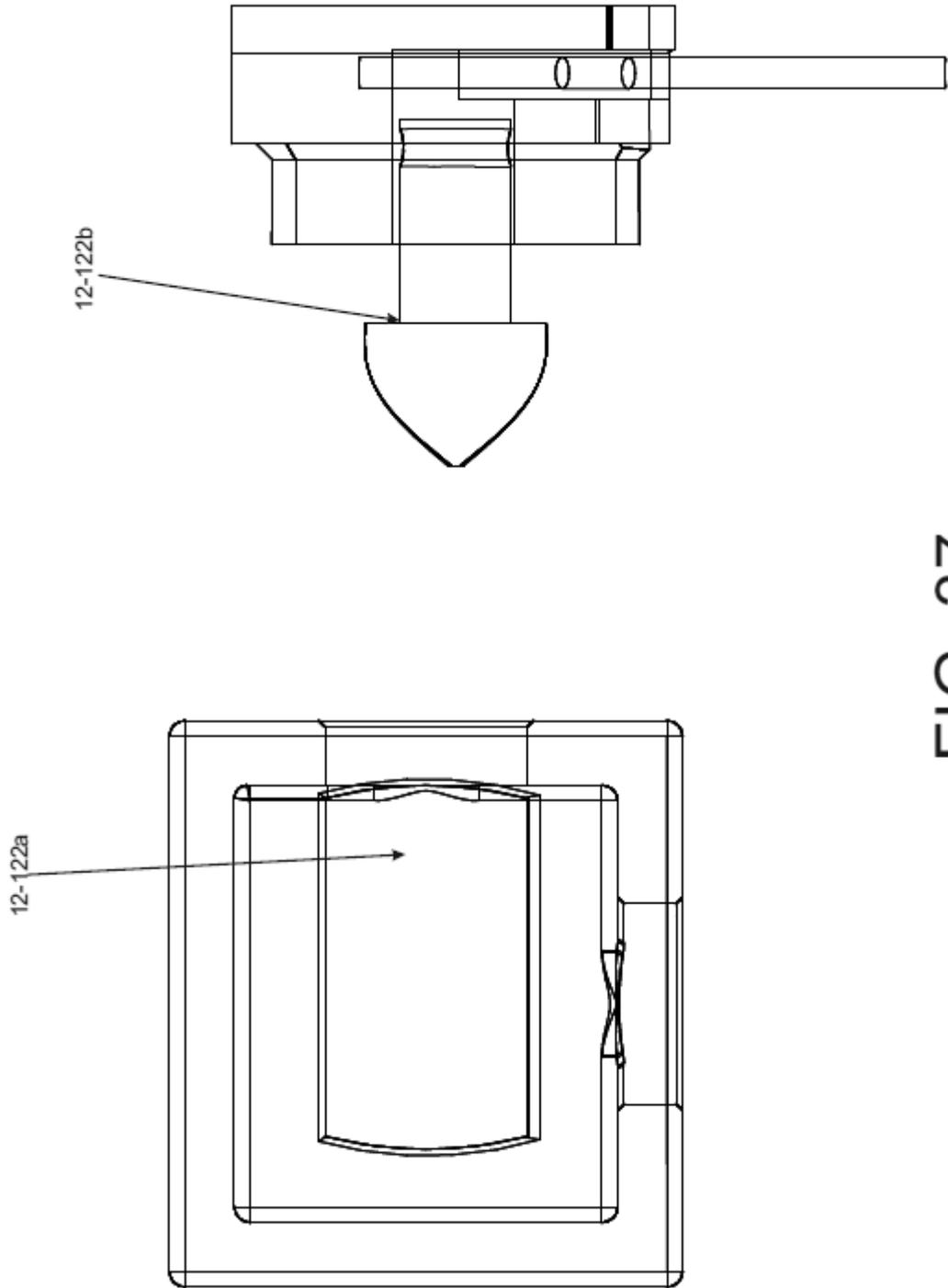


FIG. 37

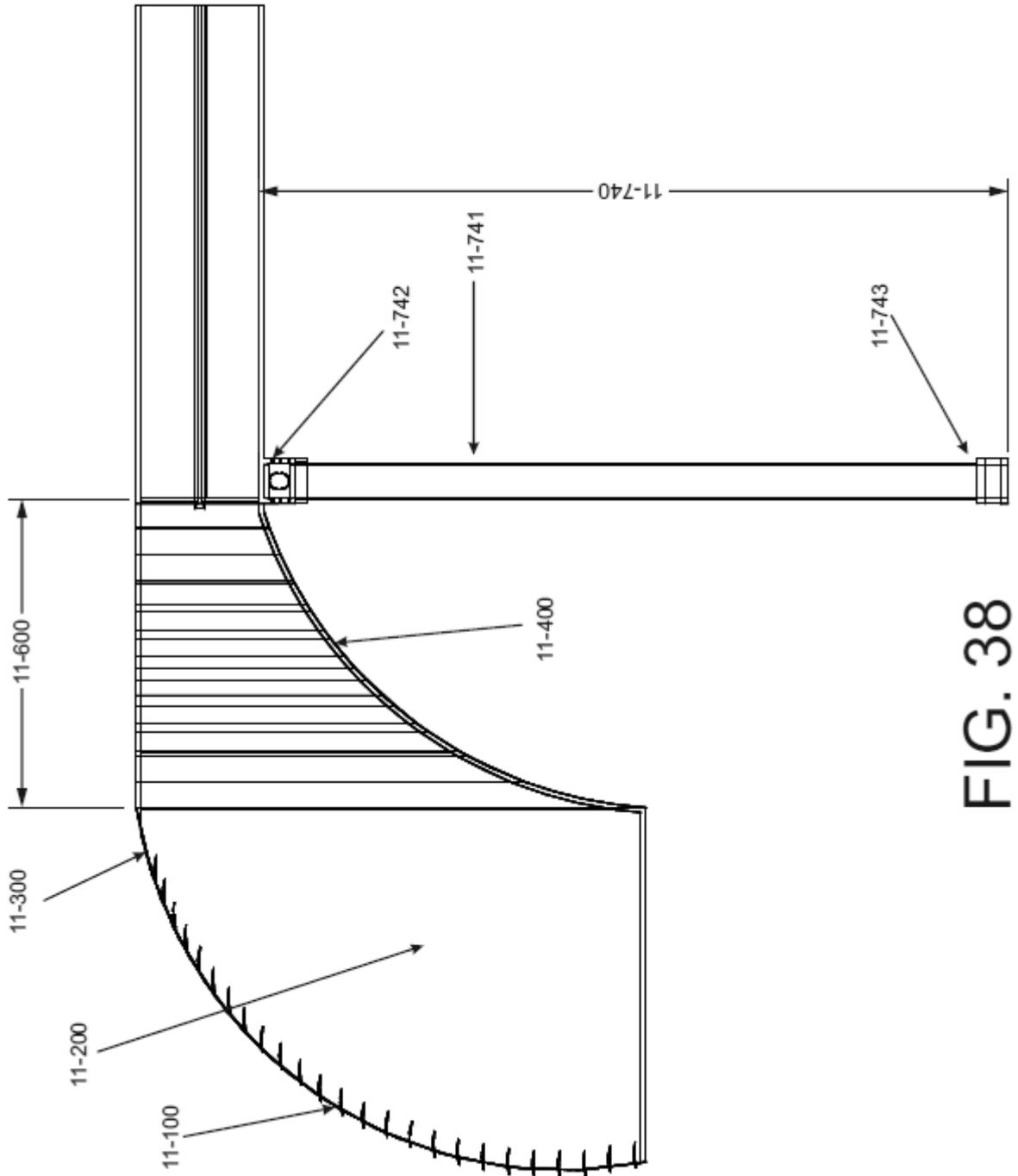


FIG. 38

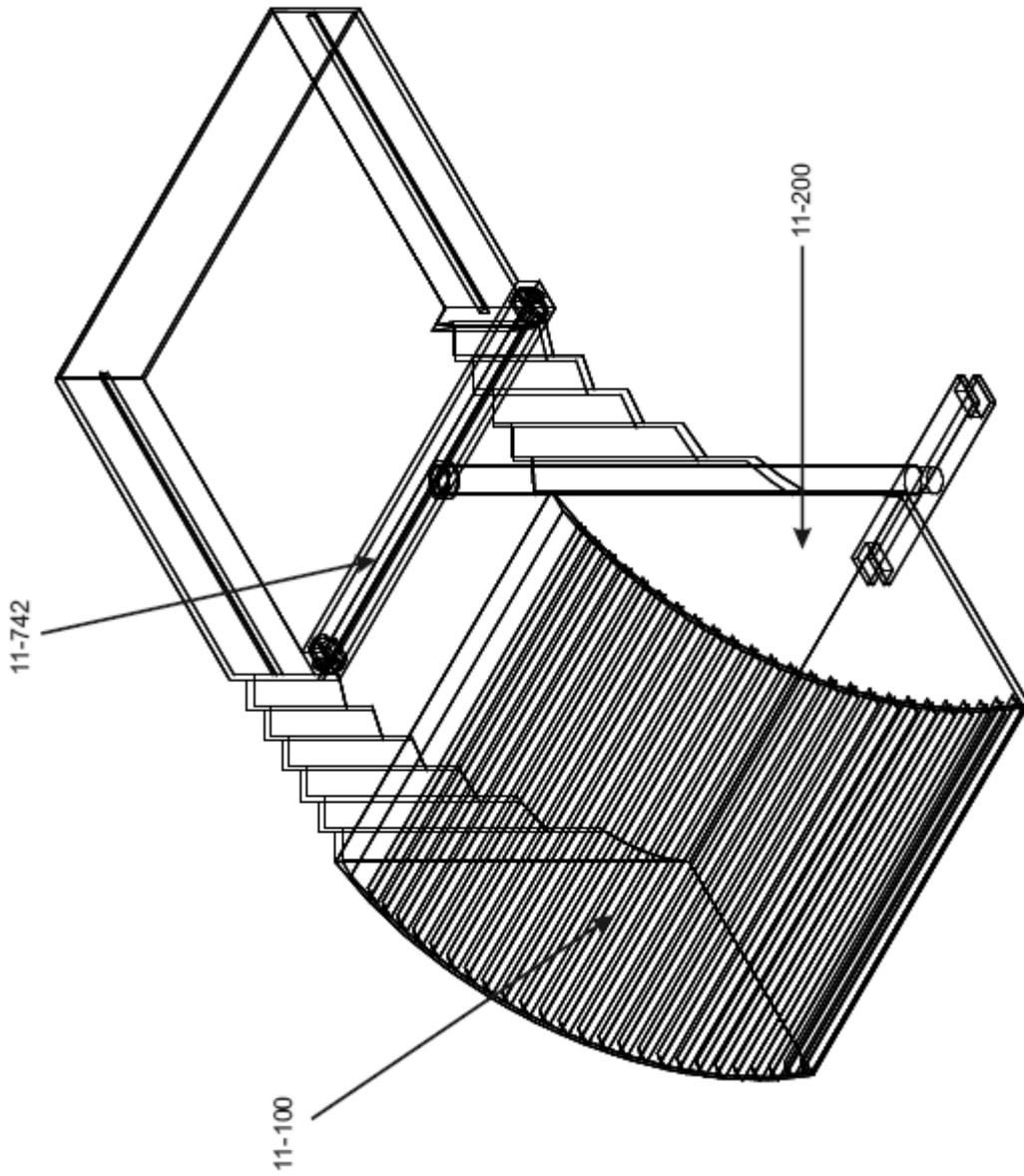


FIG. 39

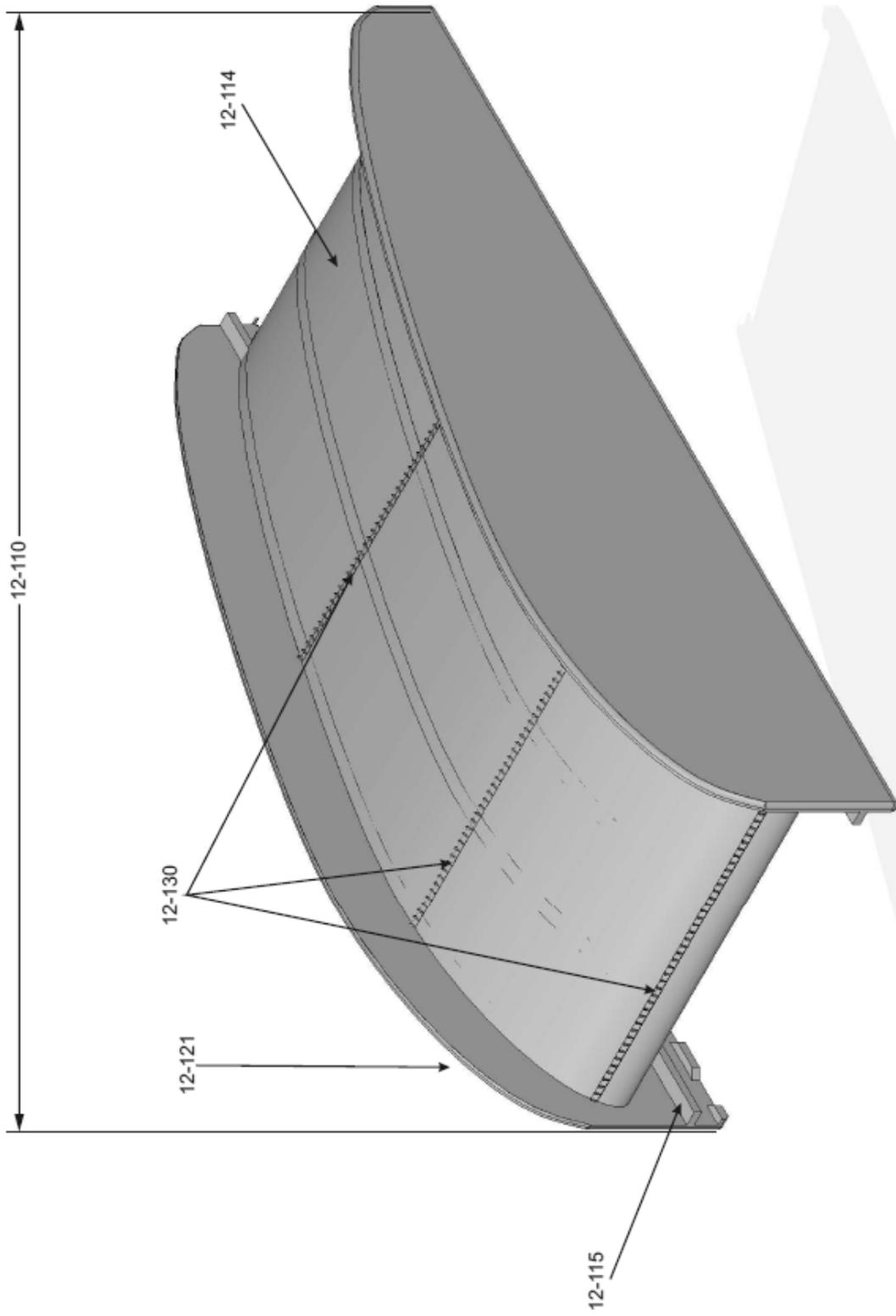


FIG. 40

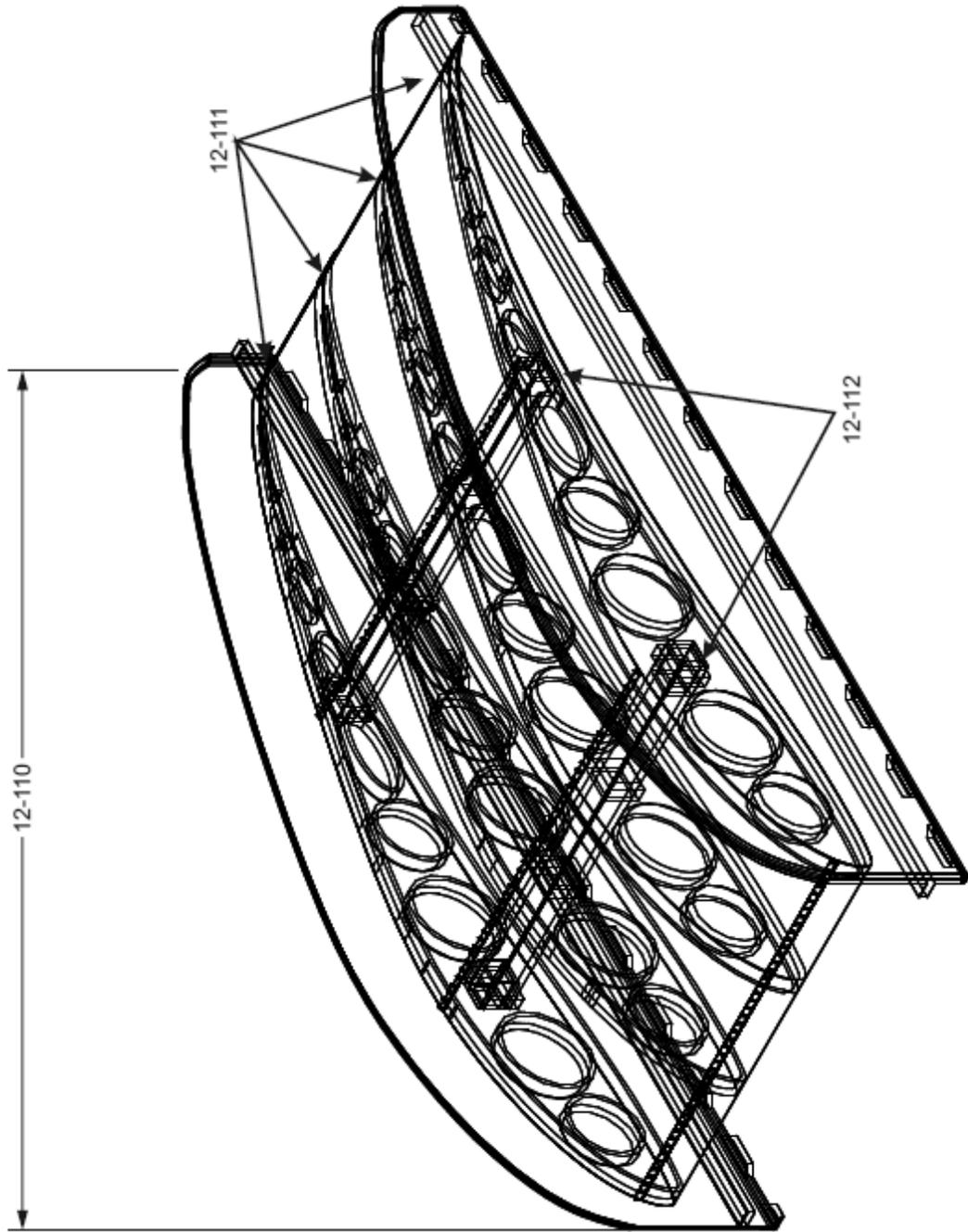


FIG. 41

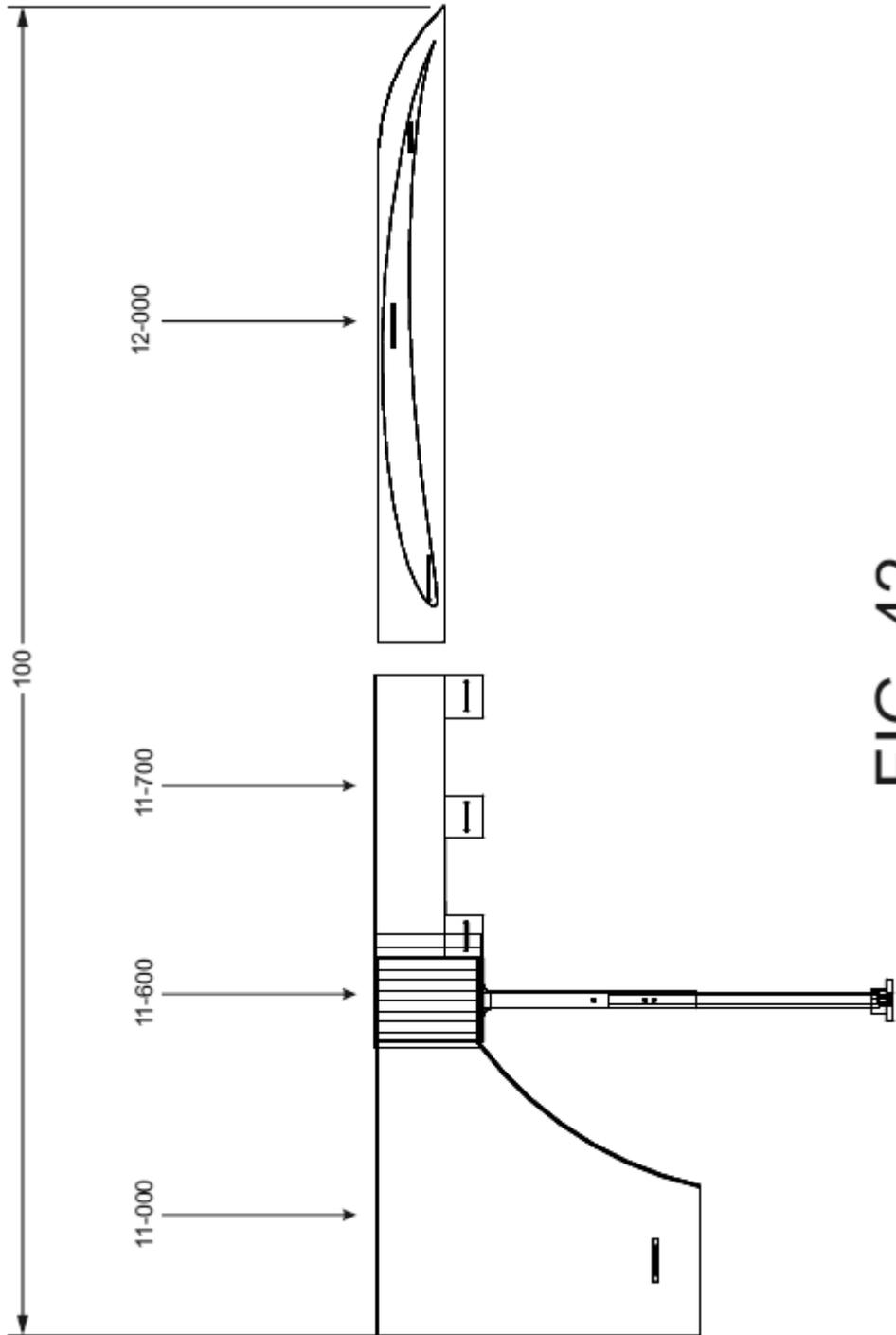


FIG. 42

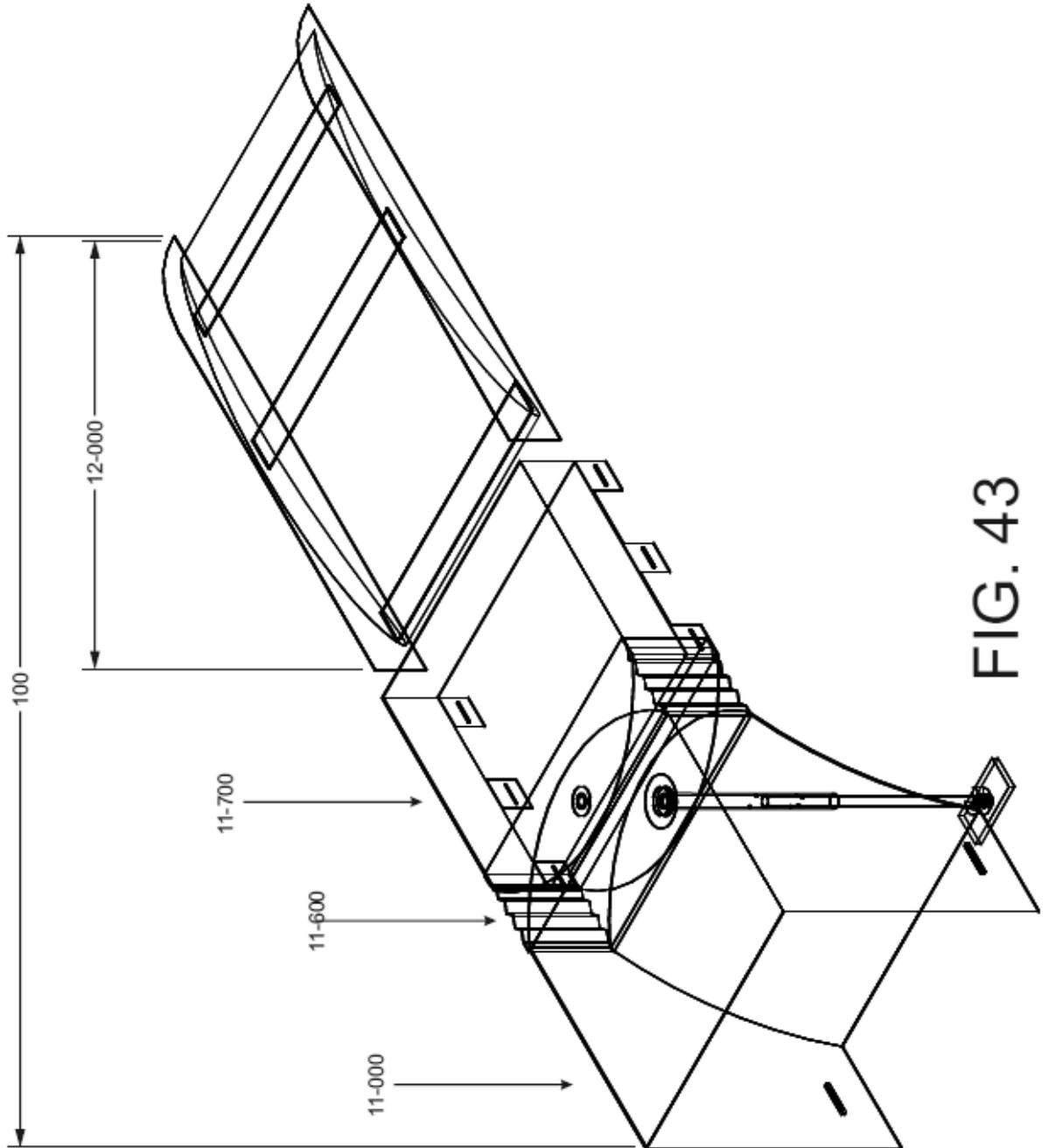


FIG. 43

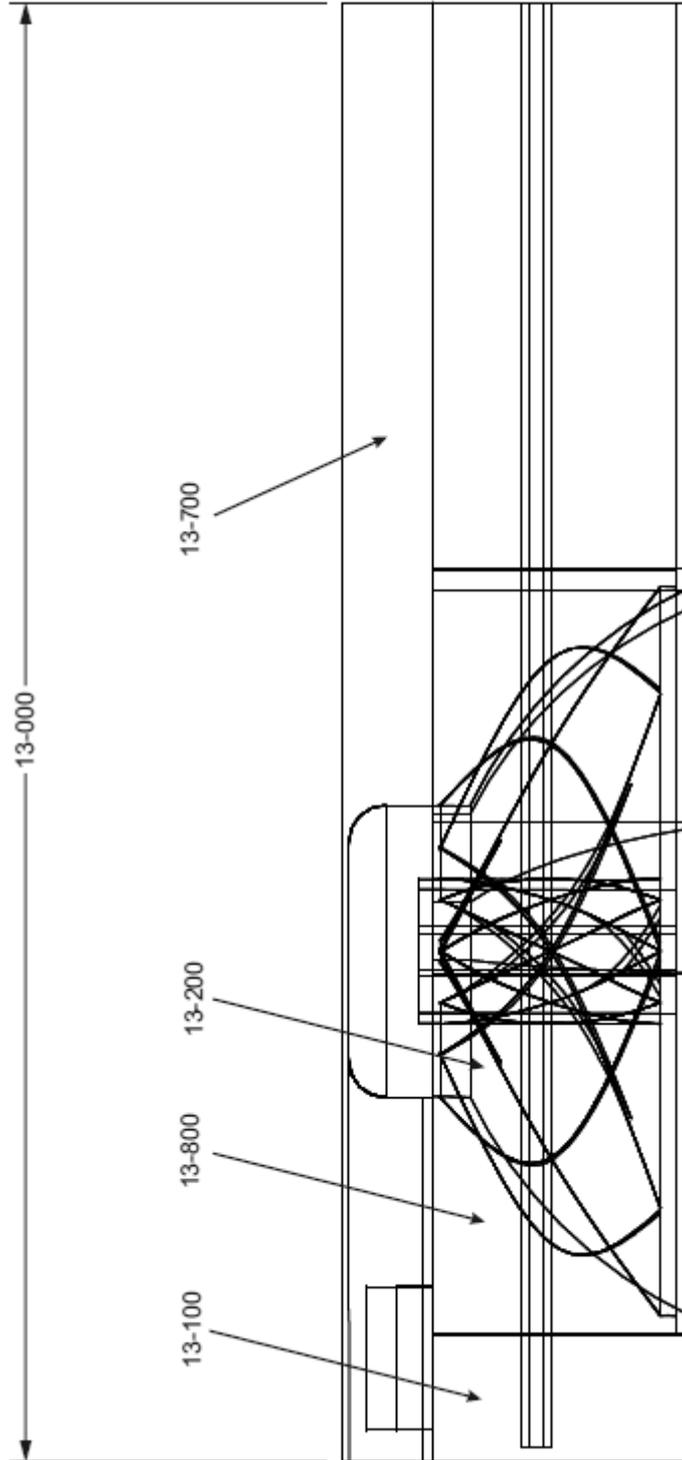


FIG. 44

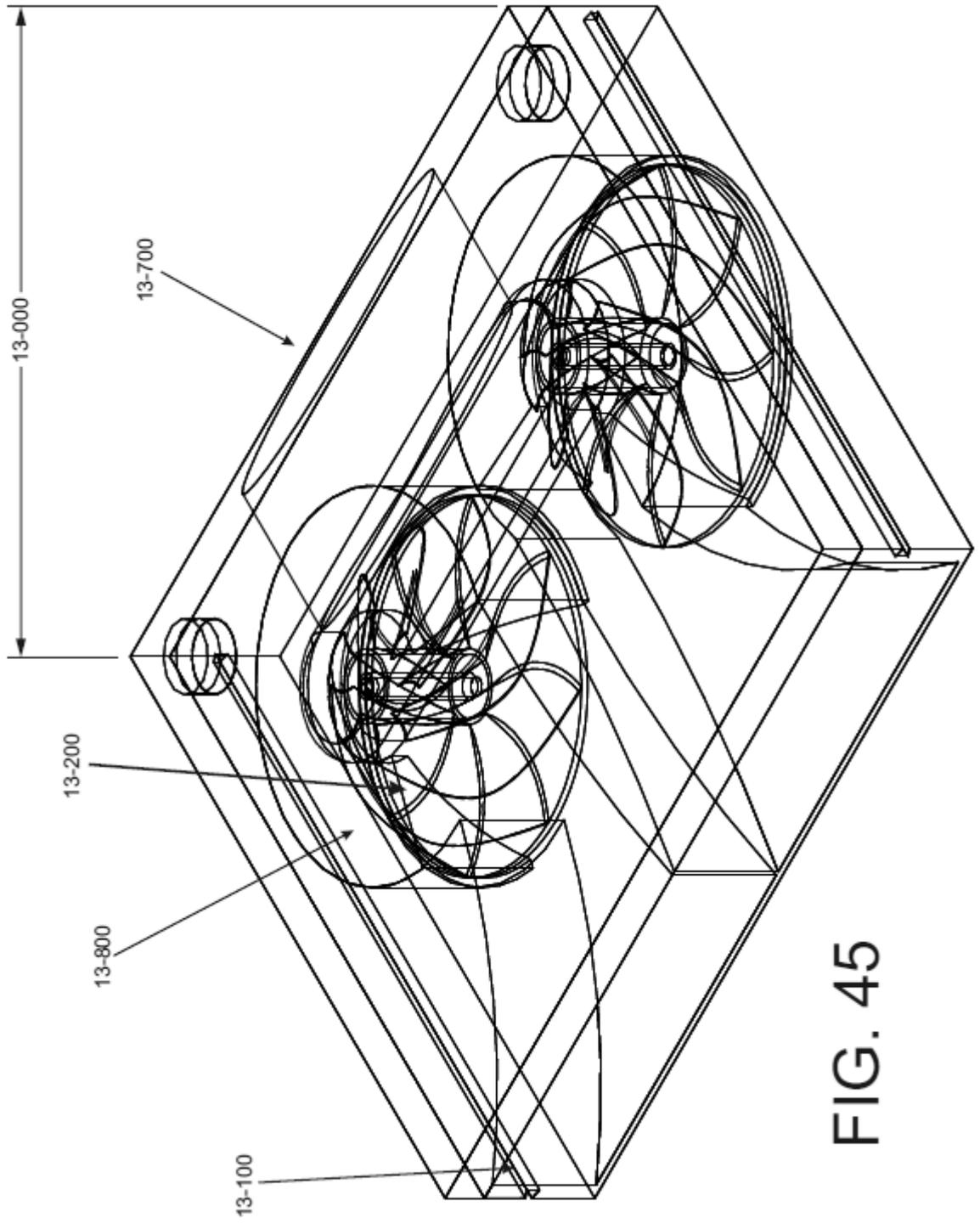


FIG. 45

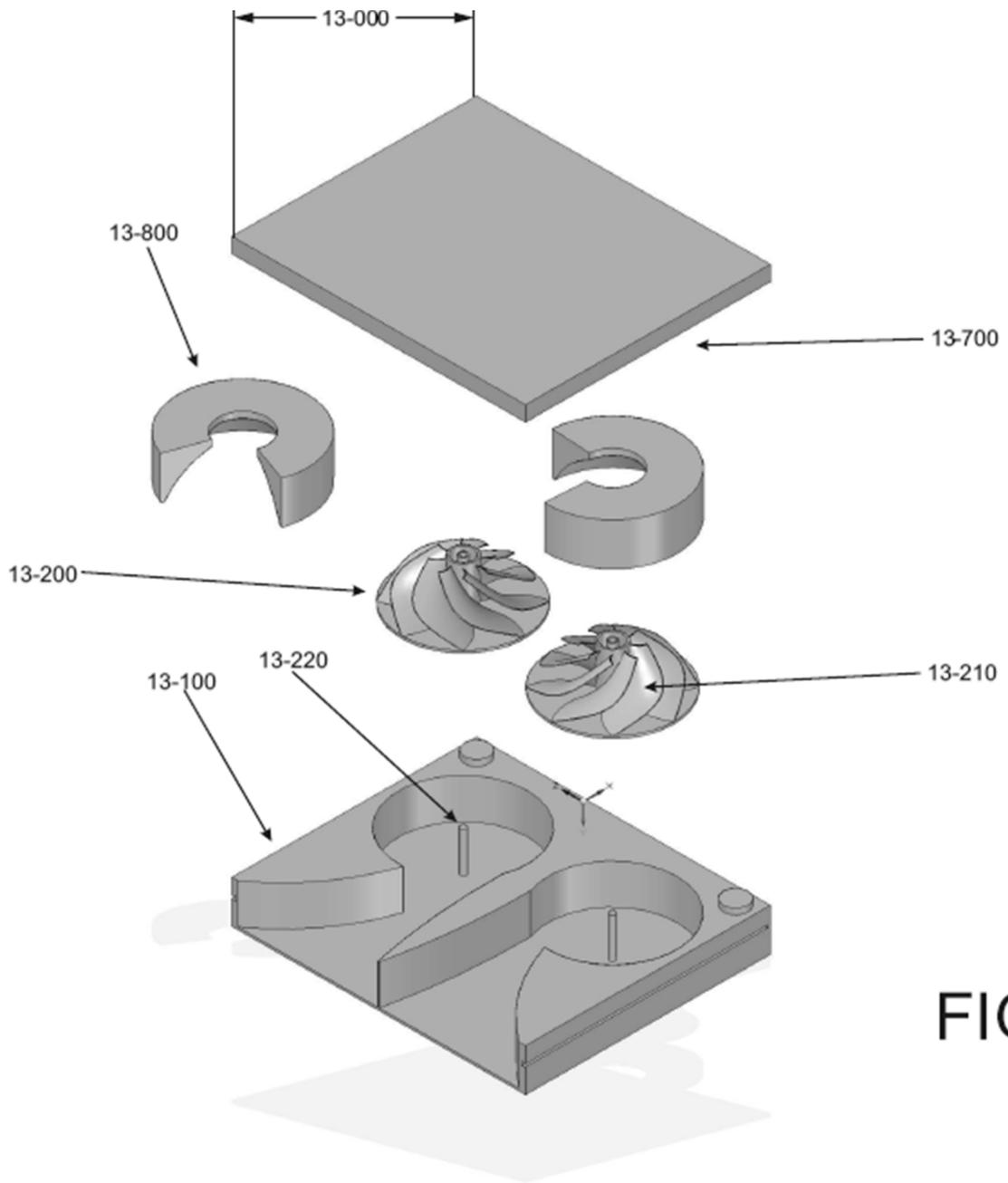
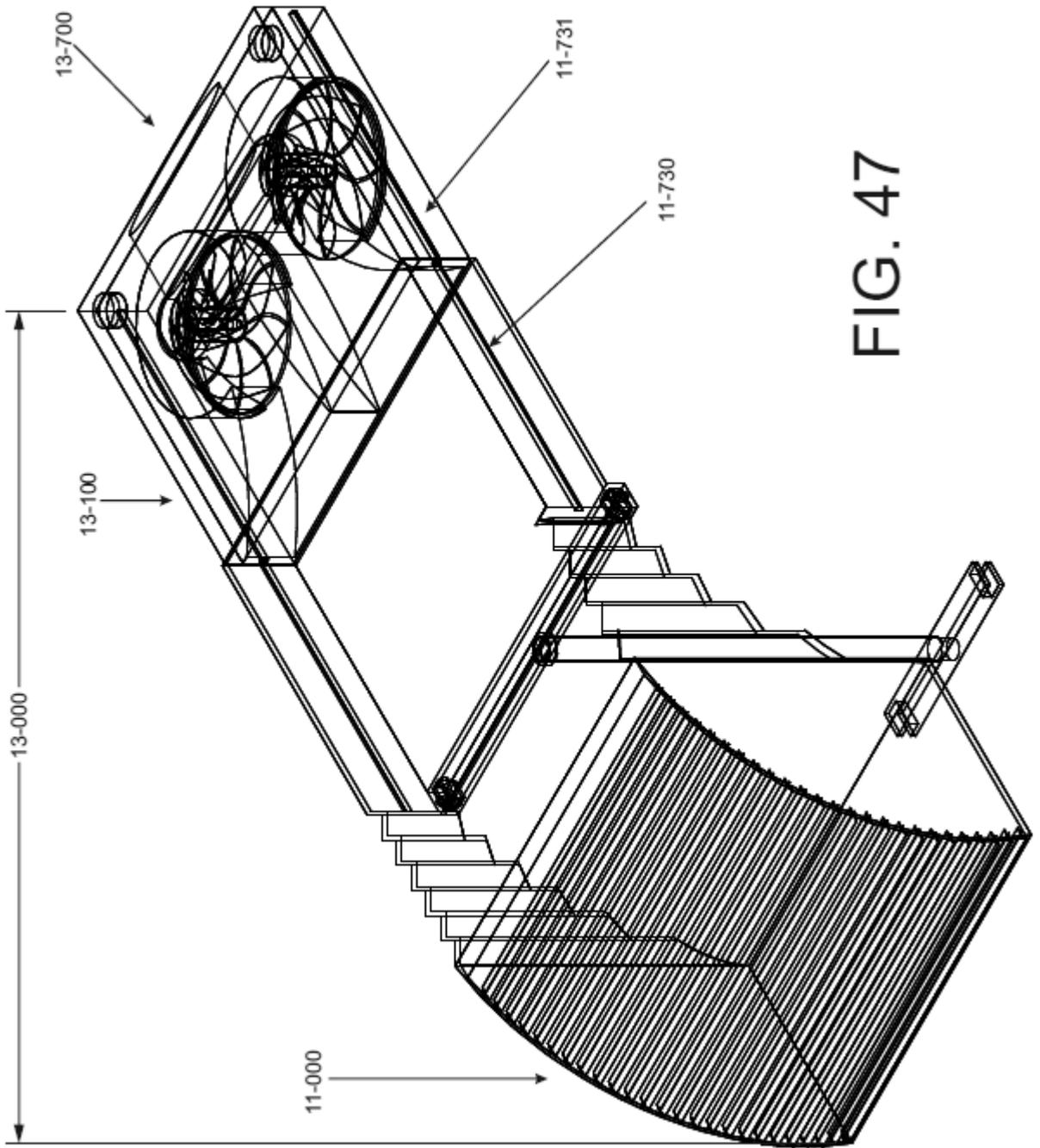


FIG. 46



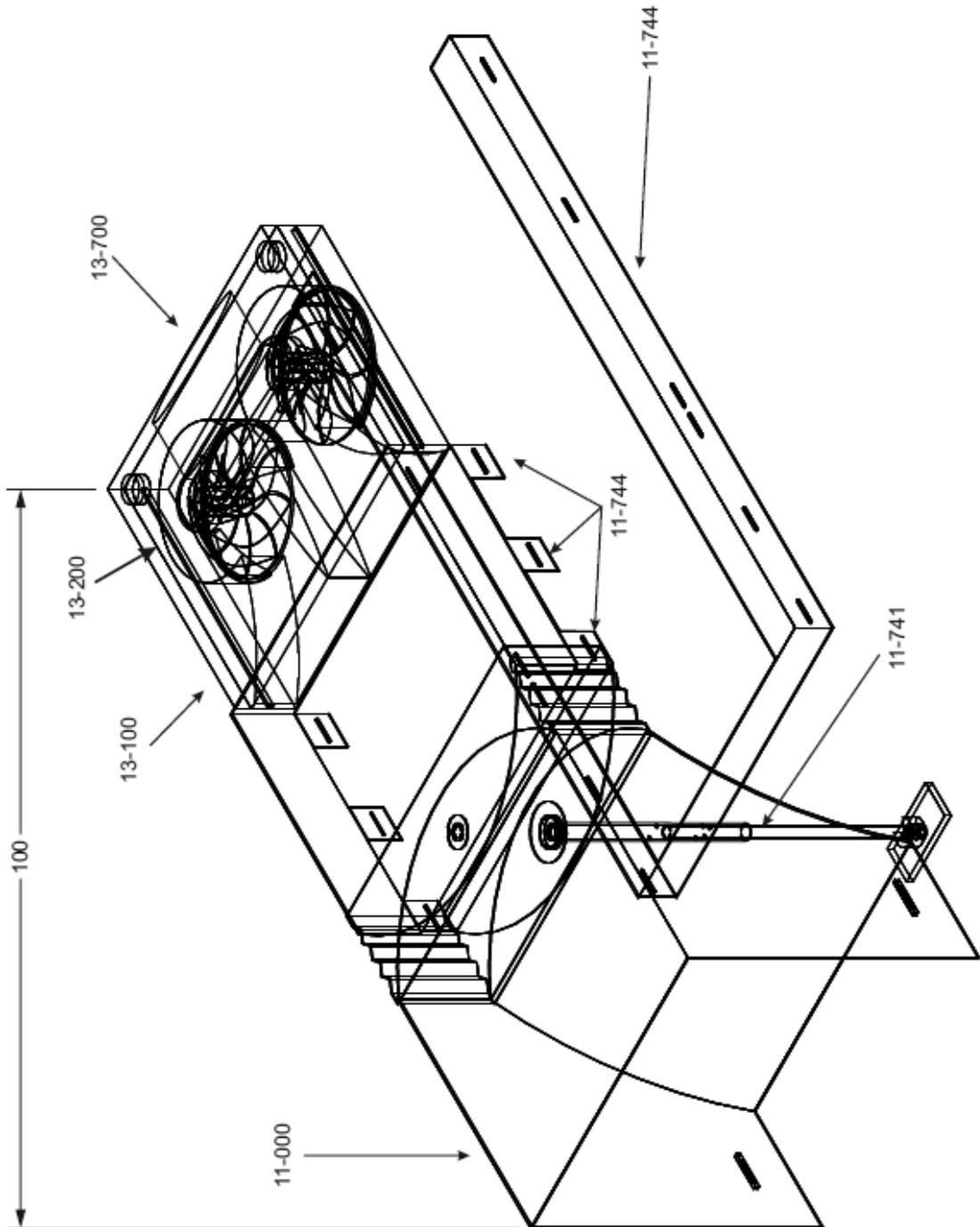


FIG. 48

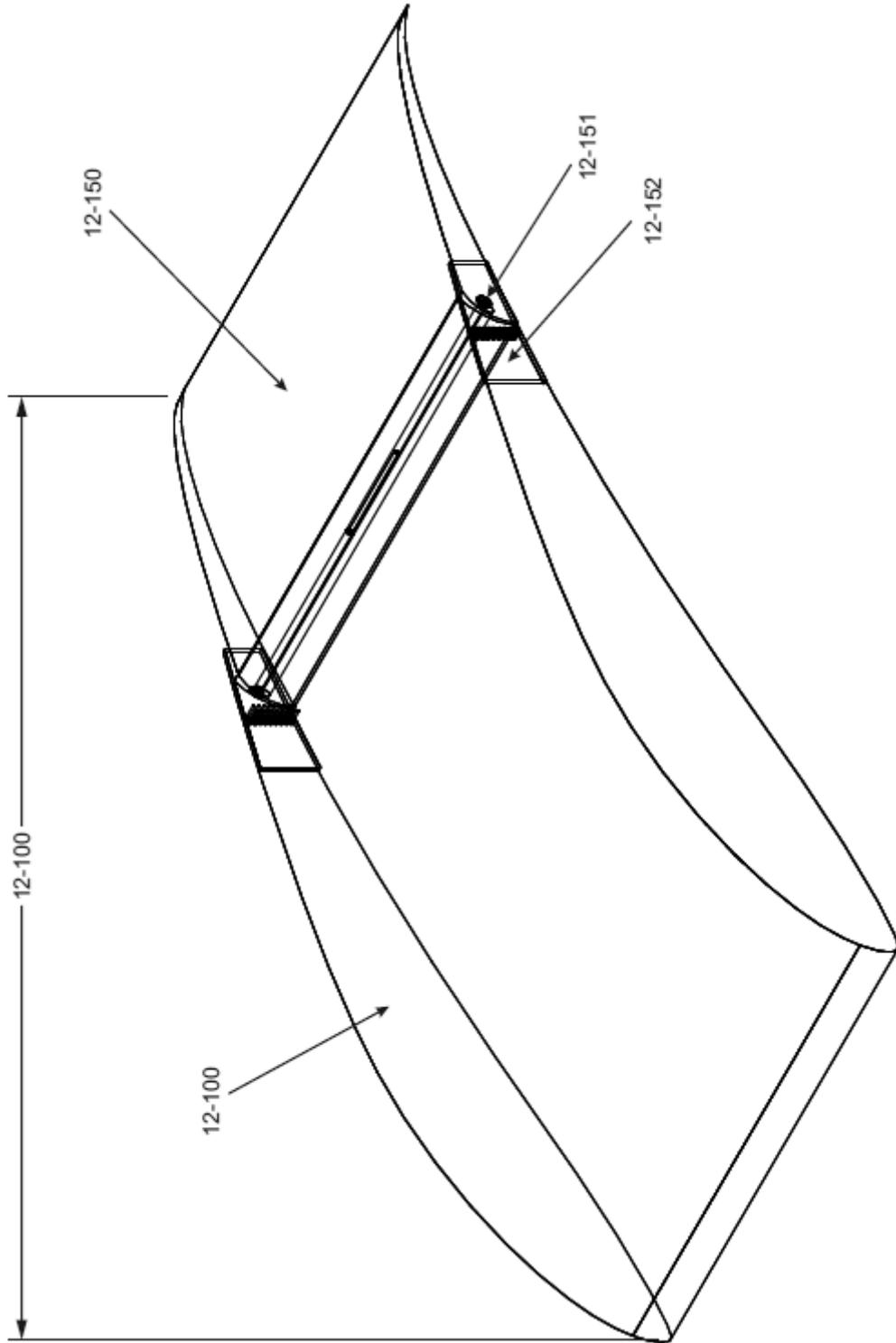


FIG. 49

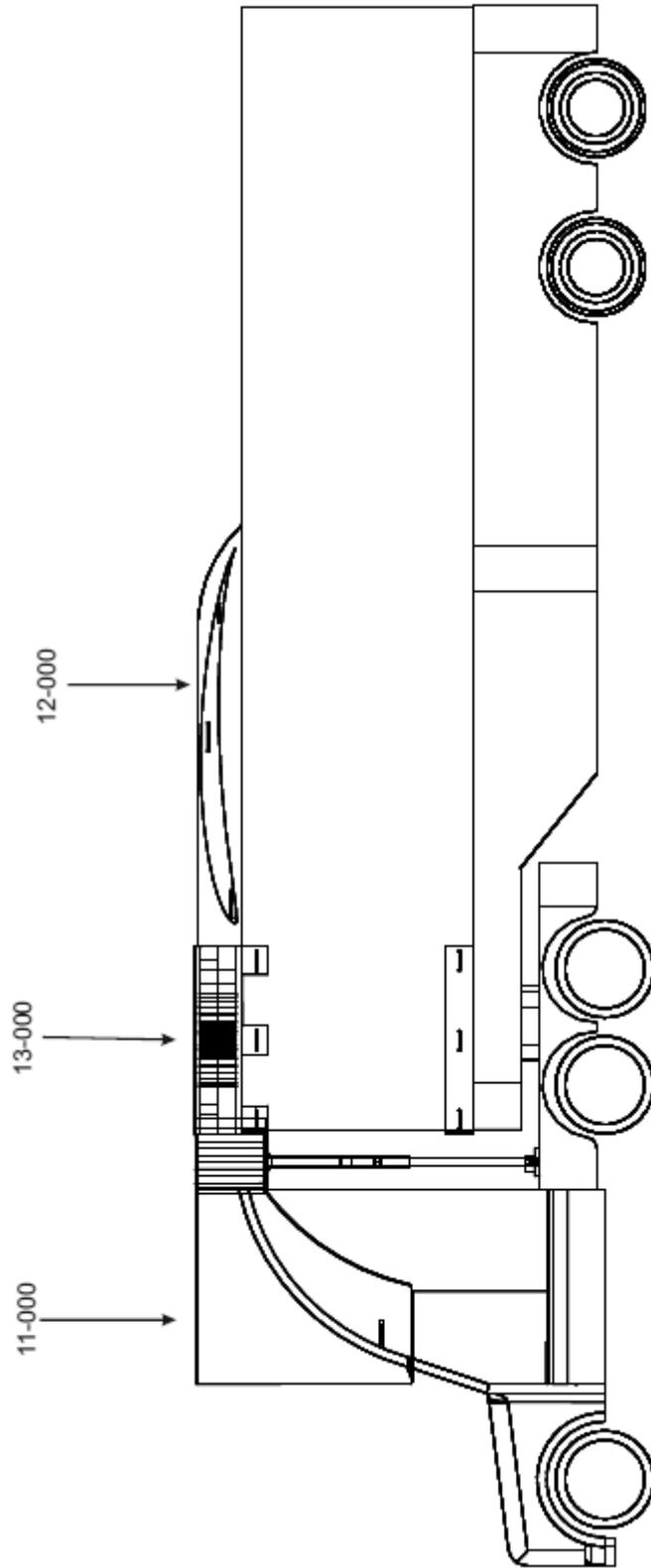


FIG. 50

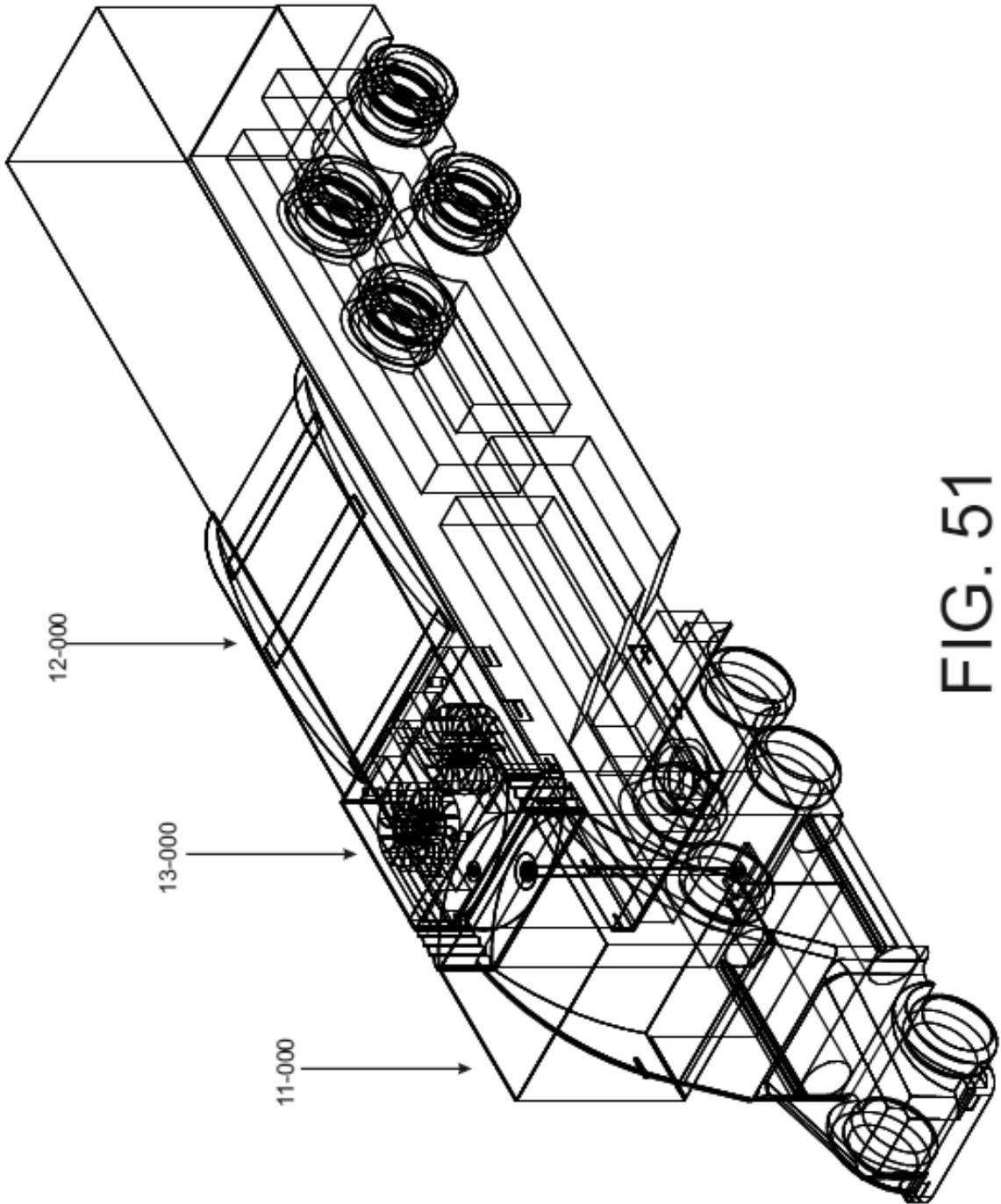
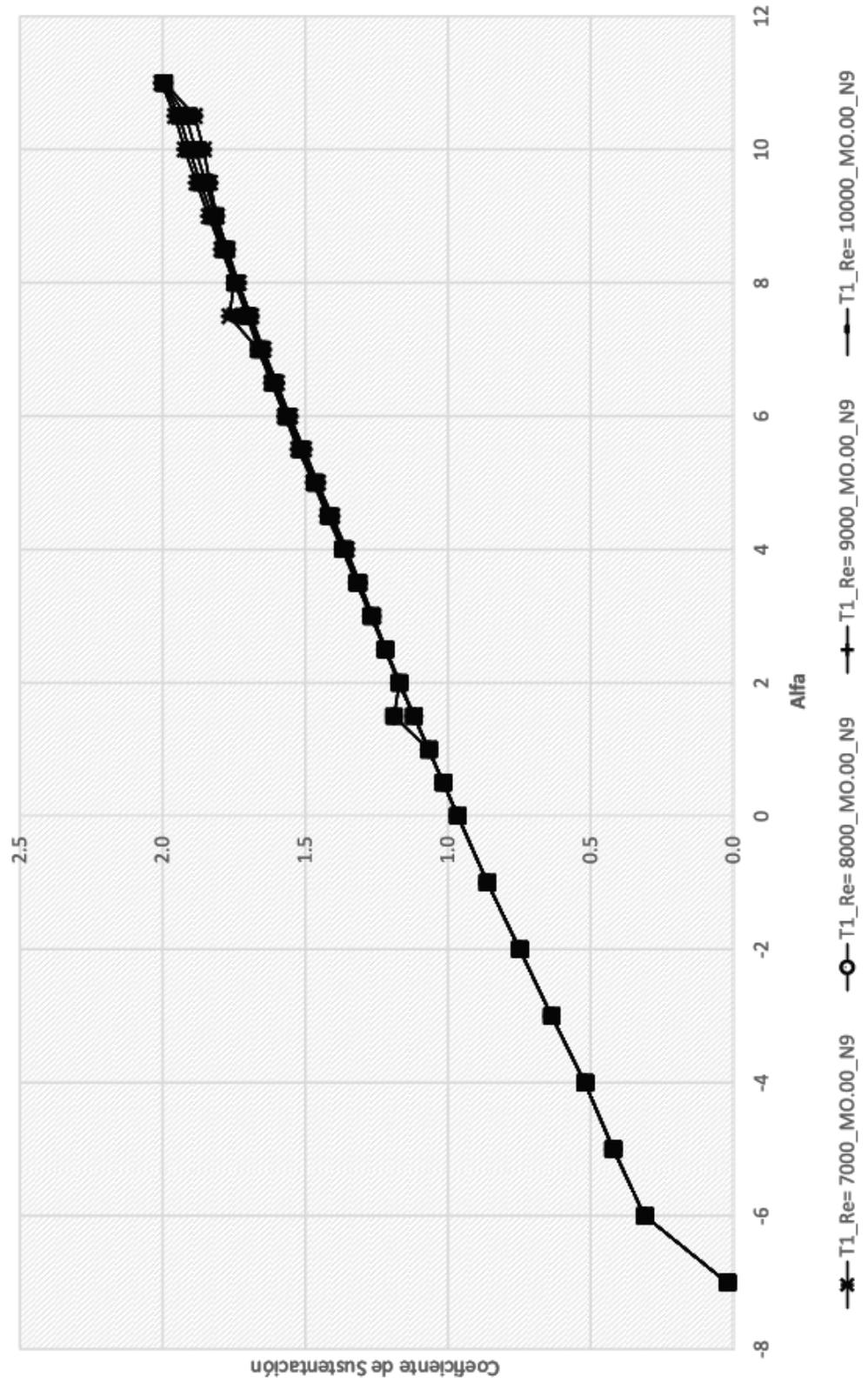
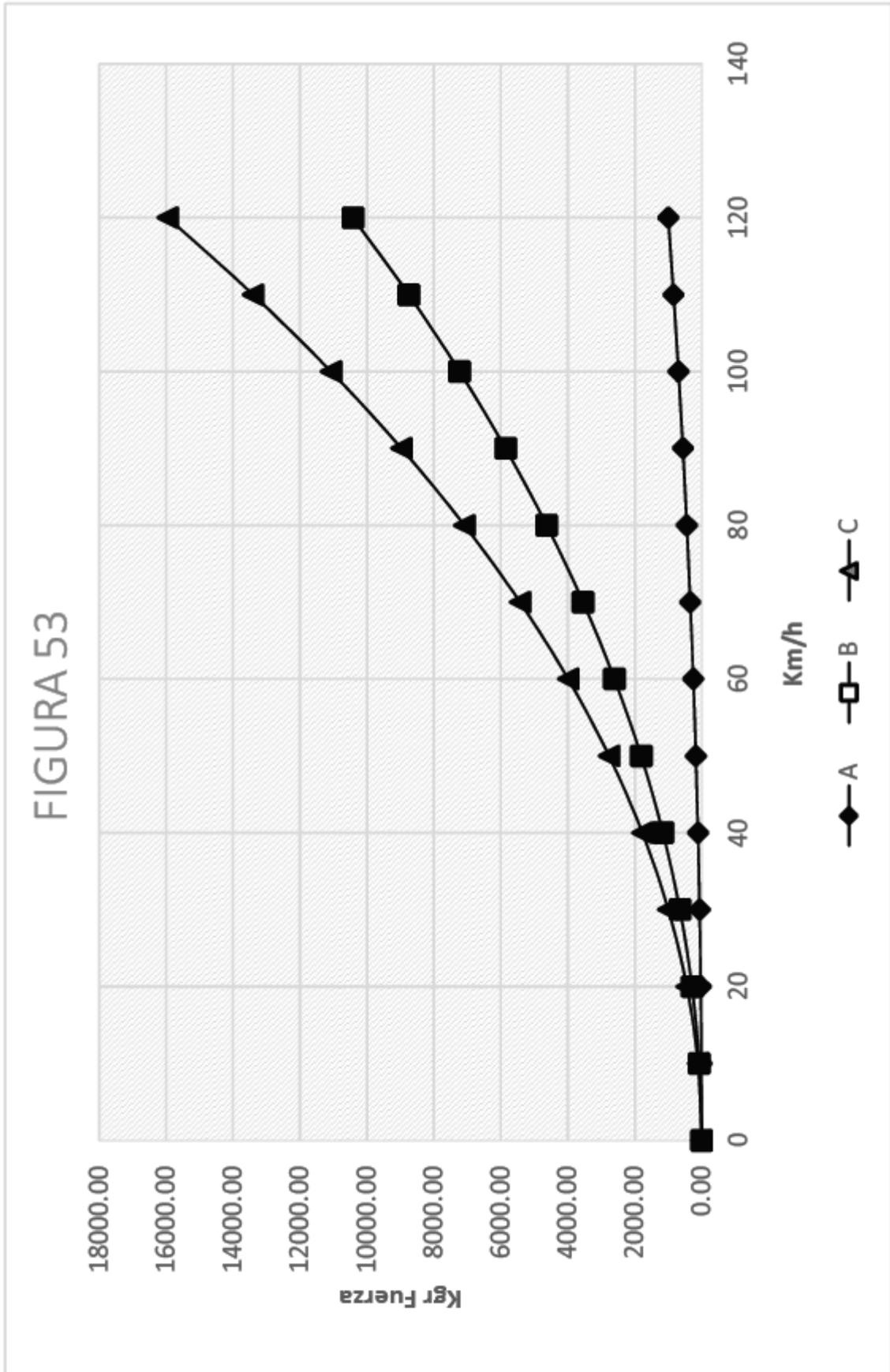


FIG. 51

FIG 52
EPLER E61 CI Vs Alfa







②① N.º solicitud: 201831284

②② Fecha de presentación de la solicitud: 26.12.2018

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **B60K16/00** (2006.01)
B60L8/00 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
D,X	US 5280827 A (TAYLOR CLETUS L et al.) 25/01/1994, Todo el documento, figuras 1 a 9.	1-11,22- 25,28,29,31
D,A		12-21,26,27,30
X	US 7808121 B1 (GLYNN KENNETH P) 05/10/2010, Columna 6, línea 1 - columna 12, línea 62; figuras 1 - 3.	1
A		2,3,10,11
X	US 4179007 A (HOWE ROBERT R) 18/12/1979, Columna 2, línea 24 - columna 3, línea 62; figuras 1 - 4.	1
A		2,3
A	WO 2010106564 A1 (BAKRAOUI SAID) 23/09/2010, Páginas 1 - 11; figuras 1 - 5.	1-3,10,11
A	US 2009314567 A1 (HARRINGTON MARK) 24/12/2009, párrafos [8 - 53]; figuras 1 - 11.	1,2,5,6
A	KR 101632396B B1 (CHOI YONG JONG) 27/06/2016, Todo el documento, figuras 1 a 6.	1,22
A	DE 212007000084U U1 (FENGRI ELECTRIC GROUP CO LTD) 23/07/2009, Párrafos [33 - 45]; figuras 1 - 3.	1,2,25,28
A	US 2011266081 A1 (NOVIKOV-KOPP IVAN) 03/11/2011, Párrafos [1 - 221]; figuras 1 - 37.	1,2,12-21,26,27,30

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
10.12.2019

Examinador
O. Fernández Iglesias

Página
1/2

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B60K, B60L

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC