

335001



MEMORIA DESCRIPTIVA

que se acompaña a la solicitud de registro de una Patente de Invención por veinte años, en España, por "SISTEMA DE TRANSMISION DE CHASIS DE EJES MULTIPLES", a favor de la entidad "UNITED AIRCRAFT CORPORATION", de nacionalidad norteamericana, residente en East Hartford 8, Connecticut (U.S.A.), 400 Main Street.

- - - - -

Esta invención se refiere a un sistema de transmisión de chasis de ejes múltiples particularmente aplicable a vagones ferroviarios de peso ligero.

Al diseñarse los modernos trenes de pasajeros se a  
5 provecha mucho de la tecnología aeroespacial. De ello, del he-  
cho de la exigencia de mejoras de rendimiento al vehículo, a  
sus motores y al resto de sus componentes, resulta que los  
técnicos se han apartado sustancialmente del concepto fami-  
liar de trenes. Hoy se consideran objetivos dignos de interés  
10 el lograr conjuntos compactos así como el obtener un peso mí-  
nimo, guardando la debida consideración al confort de los pa-  
sajeros y a su seguridad. Se incorporan a los vagones nuevos  
refinamientos para aislarlos de los efectos de las grandes ve  
locidades y así se utilizan suspensiones y monturas elásticas  
15 para lograr una marcha suave y libre de vibraciones. A causa  
del uso de nuevas suspensiones, en algunos casos los vagones  
de ferrocarril llegan a bandear en las curvas, y ello se lo-  
gra gracias al uso de un soporte pendular en el interior del  
que se permite un movimiento transversal controlado entre el



fondo del vagón y su eje rodante.

Otro de los objetivos considerados básicos en relación con estos nuevos trenes es una reducción sustancial del tiempo de viaje entre el punto de origen y el de destino según los horarios normales. Esto se logra no sólo gracias a la capacidad del tren para sostener velocidades altas sino también a que está dotado de una aceleración y deceleración mejoradas, especialmente en aquellos recorridos con numerosas paradas intermedias. Puesto que el lograr la aceleración requerida depende en gran medida de que tenga el tren una relación favorable de potencia-peso, ha de concentrarse forzosamente la atención en la obtención de estructuras ligeras, campo en el que se ha utilizado con provecho la experiencia aeroespacial.

Para lograr una eficacia máxima y para reducir el peso rígido en este tipo de conjuntos, los elementos pesados tales como los motores y sus sistemas de engranajes de transmisión asociados, van montados en la estructura del vehículo mediante un sistema de ejes apropiado que se extiende directamente hasta los mismos ejes que han de ser movidos. Sin embargo, a causa de las grandes fuerzas de torsión necesarias para llevar a cabo las antedichas aceleraciones y a causa también de la elasticidad de las monturas y la capacidad de bandeo del vehículo se produce una reacción desfavorable en el coche al aplicarle la necesaria potencia. La reacción de la fuerza de torsión hace que el vehículo gire alrededor de su línea central en un momento en que los pasajeros pueden estar todavía instalándose o subiendo al vagón. En vista de ello se ha de compensar este efecto ya en la suspensión misma, ya, preferentemente, en el sistema de transmisión para eliminar los efectos de la reacción de la fuerza de torsión en el vehículo.

Además es necesario muy a menudo el hacer que el sistema de transmisión tenga la suficiente versatilidad para a-



daptarse a distintos tipos de motores a lo largo de un mismo recorrido. Algunos recorridos, por ejemplo, están ya electrificados mientras que otros usan motores de combustión interna de un tipo o de otro. Con objeto de eliminar la necesidad de cambiar de locomotora en el punto de unión de dos sistemas diferentes, es ventajoso contar con vehículos que, aunque provistos de un solo tipo de transmisión, sean capaces de adaptarse rápidamente a los diferentes motores existentes. Desde el punto de vista de la seguridad es, además, ventajoso el dotar a las transmisiones que tienen ese grado de flexibilidad de una medida redundante.

Para eliminar la necesidad de dar la vuelta a los trenes en el punto de destino, el sistema de transmisión ha de ser, además, accionable tanto hacia delante como hacia atrás dando al tren una verdadera posibilidad de doble dirección.

La presente invención logra una transmisión mejorada aplicable a material ferroviario ligero en la que todos los efectos de las fuerzas de torsión desfavorables son eliminados. Se logra este objetivo mediante el empleo de un sistema de ejes compensadores de la torsión y contrarrotativos entre la estrutura del vehículo y los ejes rodantes.

La presente transmisión de locomotora se caracteriza por poseer un alto grado de seguridad e incorporar una pluralidad de motores, preferentemente turbinas de gas, que son automáticamente desconectables en caso de avería en cualquiera de ellos.

La transmisión, versátil y ligera, adecuada para un vagón de eje doble tiene los dispositivos adecuados para cambiar de un motor de un tipo a uno de otro tipo gracias a su transmisión perfectamente adaptable.

A continuación se describirá con más detalle el objeto de esta invención con la ayuda de los dibujos de las adjuntas hojas de planos, que representan un modo de realiza-



ción de la invención a título de ejemplo no limitativo, por lo que todas sus variantes de detalle, forma, dimensiones, proporciones, etc., en cuanto no alteren ni modifiquen la esencia del invento ni determinen la obtención de un resultado industrial nuevo y distinto, deben considerarse incluidas dentro del ámbito de protección dimanante del registro ahora solicitado.

La figura 1 es una vista en perspectiva de la transmisión objeto de esta invención habiéndose eliminado todos los elementos extraños a la misma para mayor claridad.

La figura 2, una vista esquemática en planta de la transmisión de la figura 1, parcialmente seccionada para ilustrar una disposición preferente de engranes para lograr una versatilidad máxima.

A grandes rasgos el objeto de la presente invención consta de una pluralidad de motores montados en la estructura del vehículo que proporcionan la necesaria potencia inicial a una caja de transmisión dispuesta centralmente, la fuerza de salida de esta caja es transmitida a un par de ejes de transmisión contrarrotativos de junta universal y, desde éstos, hacia unos ejes de delante a atrás, o un vagón de ferrocarril de ejes múltiples. El término caja de transmisión o caja de velocidades aquí ha de entenderse que significa no sólo la carcasa envolvente sino también los engranes interiores.

Se representa una caja de velocidades 2 dispuesta en un vehículo 3 en su base y entre cuatro motores 4, 6, 8 y 10, que pueden ser de cualquier tipo, pero, preferentemente turbinas de gas por la ventajosa relación de potencia a peso que ofrecen. Dichos motores quedan sujetos a los costados del chasis del vehículo quedando sus ejes alineados paralelamente al eje longitudinal del vehículo. Su fuerza es transmitida a la caja de velocidades 2 a través de un par de cajas de transmisión en ángulo recto 12 y 14, que están adecuadamente alineadas con los ejes correspondientes de cada una de las antedichas turbinas. Es pre-



ferible utilizar una sola caja de transmisión en ángulo recto para cada par de turbinas a causa de la reducción de peso, aun que ello no es absolutamente necesario.

5 Entre cada uno de los motores y la caja de transmisión en ángulo recto correspondiente va dispuesto un engrane de corona de acoplamiento 16 y un embrague de sobremarcha 18. El acoplamiento 16 se emplea sobre todo para adaptarse a las ligeras desviaciones de los ejes y para facilitar el desmontaje y reposición de los motores en casos de sustitución o reparación de los mismos. Los embragues de sobremarcha desconectan, automáticamente el motor que no funcione bien y así proporcionan una versatilidad y una seguridad acrecentadas a toda la transmisión. Con objeto de economizar carburante, como puede ocurrir que no se necesiten todos los motores más que en ocasiones en que se lleven a cabo esfuerzos de aceleración, uno o más de uno de los motores pueden pararse una vez que se ha alcanzado la velocidad de crucero. Este detalle puede resultar especialmente ventajoso en recorridos largos tanto desde el punto de vista de la duración del material como desde el de la economía de carburante.

Cada una de las cajas de transmisiones en ángulo recto recibe fuerza de ambos lados del par de turbinas y dicha fuerza es transmitida desde esta caja mediante un juego de engranes cónicos dispuestos de manera conocida.

25 Va incluido en cada caja de transmisión en ángulo recto un embrague y un mecanismo de inversión de la marcha con lo que el eje de ataque 28 de esta caja puede girar en una o en otra dirección. Nótese que el mecanismo de inversión no es necesario en las turbinas que se utilicen únicamente para generar energía eléctrica, tal como más adelante se dirá. Tal como queda representado en la figura 2, el engrane 20 y el eje a él conectado 21 giran en dirección opuesta a la del engrane 22. Mediante el accionamiento de un embrague de control remoto,



por ejemplo, desde la cabina, los engranes pueden engranar ya en las superficies 24, en cuyo caso el eje de ataque 28 gira en una dirección, ya en las superficies 26, con lo que el eje 28 gira en la dirección contraria. Adviértase que el sistema de ejes de entrada siempre gira en la misma dirección y es só 5 lo el eje de salida o ataque 28 el que cambia su sentido de gi ro. Dado que sólo se lleva a cabo la inversión cuando el vehí- culo está parado, se emplean unos embragues simples de dientes enfrentados que evitan el deslizamiento, aseguran una larga du 10 ración y requieren un cuidado mínimo,.

Se prevé un sistema de frenado adecuado en las cajas de transmisión 12 y 14 mediante el empleo de un dispositivo de freno de disco situado fuera de borda en las cajas correspondien 15 tes para su más fácil entretenimiento; se usa este sistema de frenado como complemento del usual freno de carril, especialmen te a grandes velocidades. El disco 30 va sujeto a un eje corto 32 que va conectado a un elemento de engrane en el tren de fuer 20 za y queda rotativamente soportado en la carcasa de la caja de transmisión.

Un sistema similar va dispuesto en el otro lado del vehículo, eje de salida 34, en este caso. Para facilitar el mon 25 taje y desmontaje, los acoplamientos 36 y 38 van dispuestos en los ejes de transmisión 28 y 34 entre las cajas de transmisión.

A la mayor versatilidad del conjunto también contribu 25 ye la misma caja de velocidades central 2. El eje 28 lleva mon- tado un engrane cónico 40 que engrana con otro engrane cónico del eje 44. Los engranes 46 y 48, montados en los ejes 44 y 50, respectivamente, engranan de manera a mover sus respectivos ejes en sentidos opuestos. De la misma manera la fuerza de los 30 motores 4 y 8, o de uno de ellos, es transmitida a través de la caja de transmisión en ángulo recto 12 y la caja de velocidades 2, a los ejes contrarrotativos 44 y 50.



El tren de transmisión de los motores 6 y 10 es algo diferente. El eje 34 lleva un engrane cónico 52 que engrana con otro engrane cónico 54 montado en el eje 56. La fuerza que llega a la caja de velocidades 2 es, pues, usada para mover un alternador 60 mediante los engranes adecuados. Este generador de corriente alterna proporciona al tren la fuerza auxiliar necesaria: luz, calefacción, aire acondicionado y otros servicios eléctricos. De modo que en el ejemplo descrito la fuerza motriz es proporcionada al sistema de eje doble del vehículo por las turbinas 4 y 8 y la fuerza auxiliar por las turbinas 6 y 10 o una de las dos.

Para aumentar la versatilidad del sistema se puede incorporar una transmisión suplementaria o alternativa. Un dispositivo de embrague queda dentro de la caja de velocidades con lo que, a una velocidad determinada, las turbinas 6 y 10 pueden emplearse adicionalmente como fuentes de fuerza motriz, proporcionando la fuerza auxiliar necesaria la misma caja de velocidades 2. Con este objeto el dispositivo de embrague permite el engranaje de los engranes en las superficies 64 y 66. Esto puede llevarse a cabo ya manual, ya automáticamente. En el caso del automatismo se emplea un embrague centrífugo que entra en acción a una velocidad determinada.

Adviértase que, según la demanda que haya de fuerza auxiliar, cuando no hace falta proporcionar fuerza motriz basta con una sola turbina que puede ser bien la nº 6, bien la nº 10. Naturalmente ha de entenderse que, si no tiene una compensación adicional, el alternador necesita generalmente una velocidad constante de funcionamiento y esta compensación, aunque no representada, está prevista cuando se emplea este tipo de generador de fuerza auxiliar.

Según una variante del antedicho conjunto y con objeto de que se pueda adaptar el sistema de transmisión a diferentes fuentes de fuerza, tal como queda descrito, el motor



de tracción de corriente continua puede ser sustituido por el alternador 60, siendo entonces suministrada la fuerza auxiliar por otro motor diferente. En este caso se puede eliminar el embrague interior de la caja de transmisión y, conectando el eje 50 al engrane cónico 54, utilizar las cuatro turbinas o el motor de corriente continua o cualquier otra combinación de ellos, para proporcionar fuerza motriz al vehículo. En el punto de cambio de un tipo de motores a otro entra en funcionamiento la transmisión adecuada y el otro sistema se desconecta. Puede ser empleado un embrague centrífugo para llevar a cabo la conexión y desconexión del motor de tracción eléctrica, reaccionando el embrague centrífugo en función de la velocidad del eje del motor de corriente continua. En este ejemplo ha de advertirse que no es forzoso que se produzca una súbita solución de continuidad de la fuerza al pasar de un tipo de propulsión a otro, puesto que los sistemas pueden ser puestos en fase gradualmente mediante un aumento paulatino de la fuerza de uno y una disminución correspondiente de la del otro.

La fuerza de la caja de velocidades 2 es recibida por los ejes 44 y 50 gracias a unos ejes de propulsión de junta universal 70 y 72 y llega hasta el vehículo de ejes dobles. El eje 70 se emplea para mover el eje 72 mediante un piñón cónico en espiral y una reducción por engranes. De la misma manera el eje 72 se usa para mover el eje 80 mediante un engranaje similar, con lo que los correspondientes ejes en movimiento giran en la misma dirección y a la misma velocidad. Para reducir la longitud que media entre el eje 72 y el eje 80, que aún queda más alejado de la fuente de fuerza, este eje queda adecuadamente soportado por una caja de cojinete 82 que va sujeta a la carcasa de la caja de transmisión 76, preferentemente tal como se representa, mediante una junta universal adecuada.



N O T A

Descrito suficientemente el objeto de la presente Pa-  
tente de Invención, sus distintas partes y su funcionamiento,  
se declara que lo que constituye la esencialidad de la misma,  
que se acoge a los derechos de prioridad de la patente norte-  
5 americana nº 519.368, depositada en la Oficina norteamericana  
de Patentes el 7 de enero de 1.966, es lo que se concreta en  
las siguientes reivindicaciones:

10 1ª.- Sistema de transmisión de chasis de ejes múlti-  
ples de vehículos ferroviarios ligeros que comprende una plu-  
ralidad de turbinas de gas montadas en el vehículo que mueven  
un eje conectado a una caja de velocidades a la que transmiten  
su movimiento, un chasis que soporta elásticamente al vehículo  
y que lleva un par de ejes longitudinalmente separados que se  
15 caracterizan por disponer de unas juntas primera y segunda uni-  
versales, unos ejes de salida o ataque contrarrotativos que  
transmiten la fuerza desde la caja de velocidades, estando el  
primer eje de salida conectado a uno de los ejes del chasis y  
el segundo al otro para mover dichos ejes en las mismas direc-  
20 ción y velocidad, un mecanismo inversor que invierte la rota-  
ción de los ejes y un dispositivo de desconexión que desembra-  
ga selectivamente las turbinas.

25 2ª.- Sistema de transmisión de chasis de ejes múlti-  
ples, según la reivindicación 1ª, caracterizado, además, por  
que el dispositivo de desconexión comprende una pluralidad de  
embragues de sobremarcha, estando uno de ellos conectado al eje  
de ataque de cada motor entre éste y la caja de velocidades.

30 3ª.- Sistema de transmisión de chasis de ejes múlti-  
ples, según la reivindicación 1ª, caracterizado, además, por  
que un motor de tracción eléctrica va montado en la estructura  
del vehículo y tiene un eje de ataque conectado a la caja de  
engranes para transmitirle fuerza y un embrague en dicho eje



para desconectar a voluntad el motor eléctrico del tren de fuerza motriz.

5           4ª.- Sistema de transmisión de chasis de ejes múltiples, según la reivindicación 1ª, caracterizado, además, por que un generador de fuerza auxiliar va montado en la estructura del vehículo y está conectado a la caja de engranes para mo  
10           ver al generador independientemente del tren de fuerza motriz, y un embrague en el eje de ataque para interconectar selectivamente el tren de fuerza auxiliar y el tren de fuerza motriz in  
10           terior a la caja de engranes.

15           5ª.- Sistema de transmisión de chasis de ejes múltiples, según la reivindicación 1ª, caracterizado, además, por que un par de cajas de transmisión en ángulo recto conectadas al vehículo en sus costados tienen un eje de entrada alineado con y conectado al eje de ataque de la turbina correspondiente y un único eje de ataque propio para transmitir la fuerza a una caja de engranes dispuesta en el centro que consta de un eje de entrada para el eje de salida o ataque de cada transmisión en ángulo recto y de un primer y un segundo ejes de salida propios contrarotativos que transmiten la fuerza motriz des  
20           de dicha caja de engranes central y un tercer eje de entrada que le transmite la fuerza adicional de un motor de tracción de corriente continua, estando dispuesta de tal manera esta ca  
25           ja de engranes que el primer y el segundo ejes son movidos por un conjunto de turbina y caja de transmisión en ángulo recto y el tercero por otro conjunto diferente de turbina y caja de transmisión en ángulo recto.

30           6ª.- Sistema de transmisión de chasis de ejes múltiples, según la reivindicación 5ª, caracterizado, además, por que el tercer eje de entrada es reemplazado por un eje de sal  
30           ida que transmite la fuerza auxiliar desde la misma caja de engranes central a un generador auxiliar de energía eléctrica.



7ª.- Sistema de transmisión de chasis múlti-  
ples, según las reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizado, ade-  
más, por que dos de las turbinas van montadas enfrentadamente  
quedando sus ejes paralelos a la línea central del vehículo y  
5 una caja de transmisiones en ángulo recto queda entre medias  
de la pareja de turbinas enfrentadas recibiendo fuerza ya de  
una ya de las dos turbinas antedichas.

8ª.- Sistema de transmisión de chasis de ejes múlti-  
ples.

Todo según se describe y reivindica en la presente Memo-  
ria, que consta de once hojas foliadas y escritas a máquina  
por una sola de sus caras, y se representa en la adjunta hoja  
de planos.

Madrid, 27 de diciembre de 1.966.

EL AGENTE  
P.P.

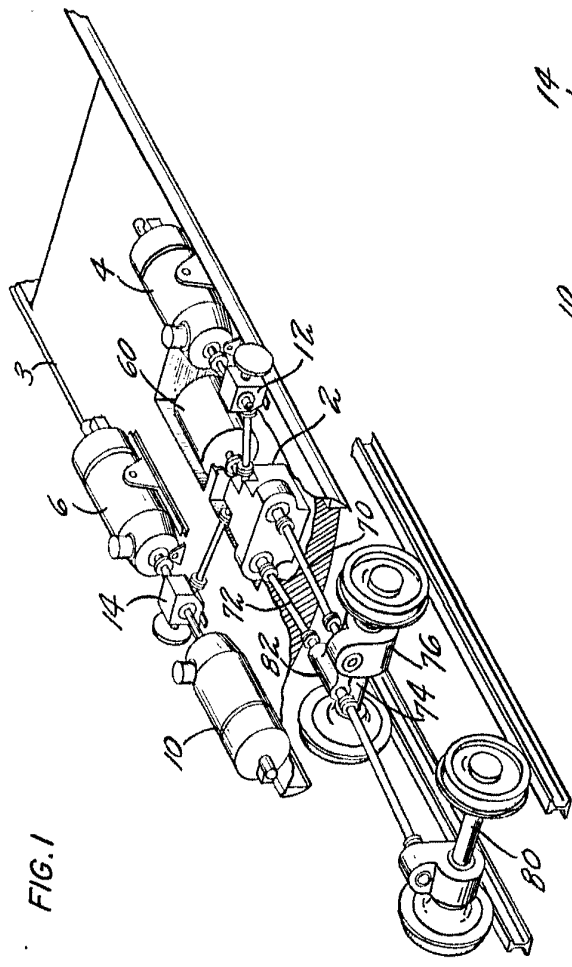


FIG. 1

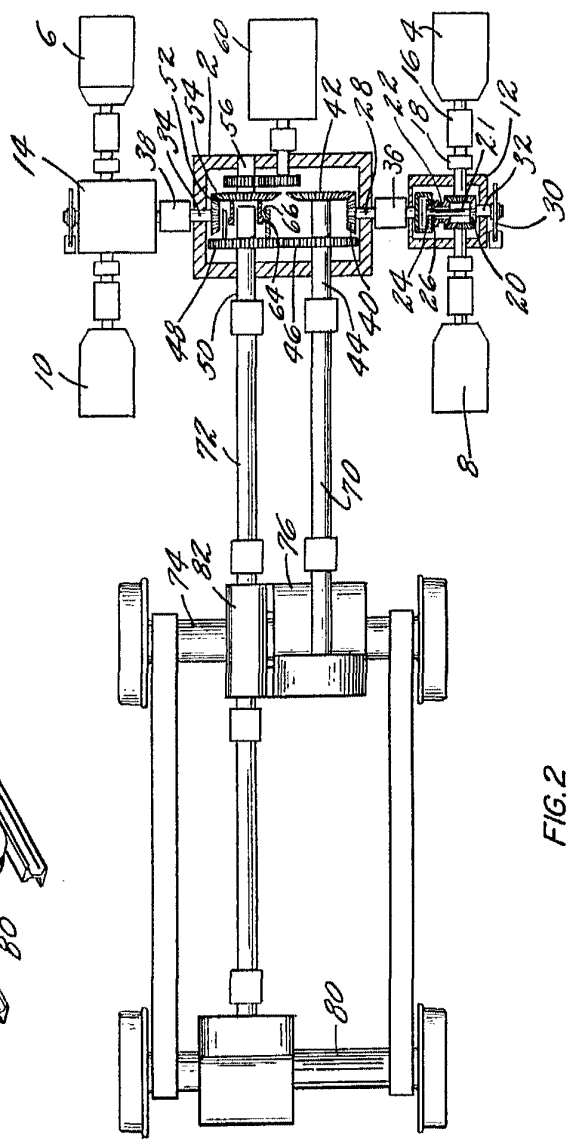
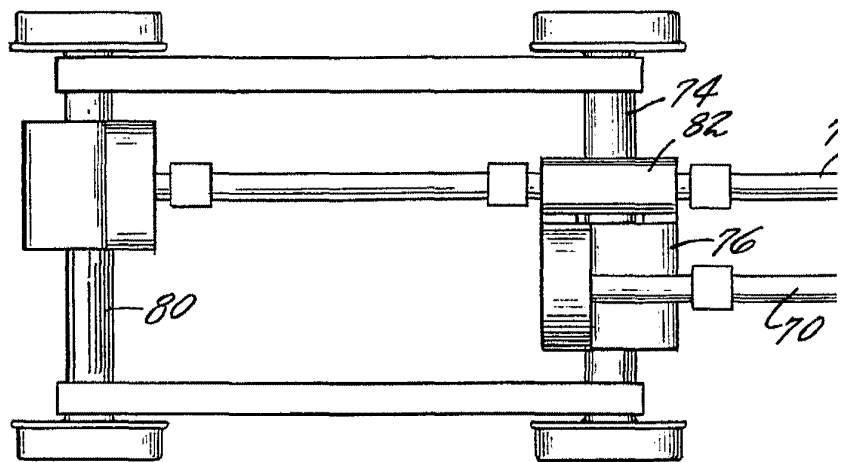
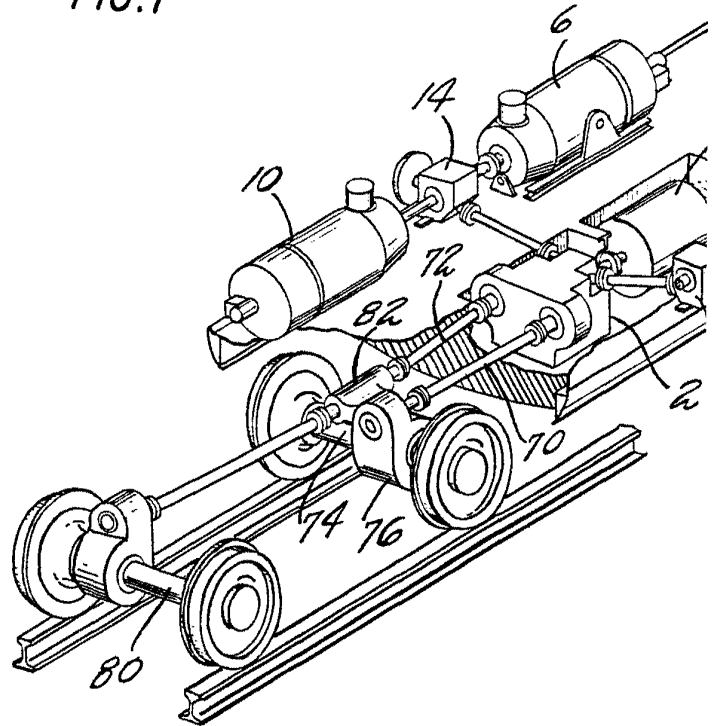


FIG. 2

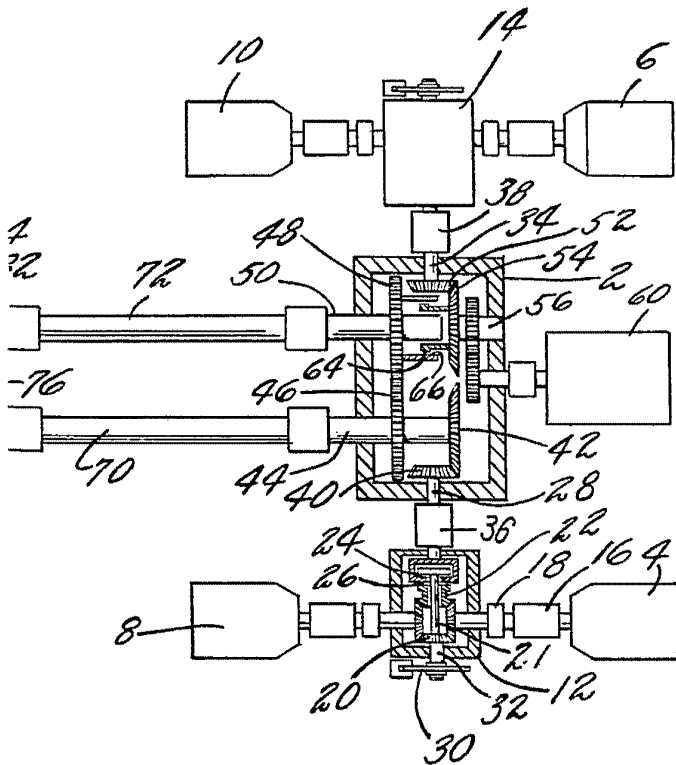
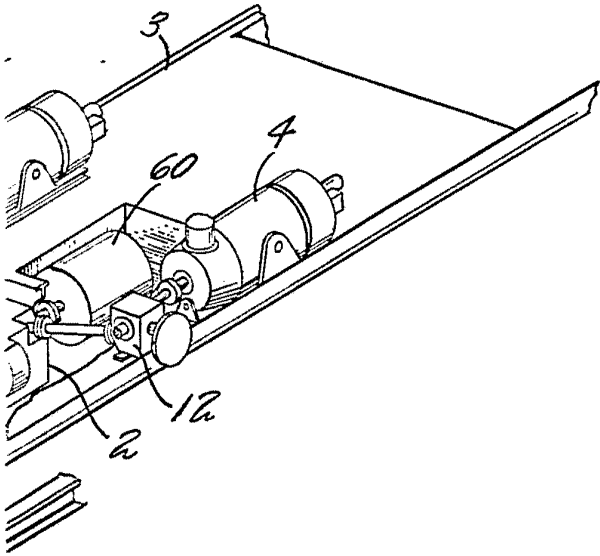
*Handwritten notes or signatures in the top right corner.*

FIG. 1



8-

FIG. 2



NO. 1 VARIABLE  
MAY 17 1966

*Residual*