



ESPAÑA

19 ES	11	NUMERO	48 145 1	10 A1
	21			
	22	FECHA DE PRESENTACION	19 11 1970	

PATENTE DE INVENCION

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de los dibujos adjuntos.

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	F4/F3/04	

64 TITULO DE LA INVENCION

Perfeccionamientos en aparatos para regular el flujo de los gases de escape de cámaras impelentes de cohetes.

71 SOLICITANTE (ES)

GENERAL DYNAMICS CORPORATION.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

7733 Forsyth Boulevard, Pierre Laclède Center, St. Louis, Missouri, EE.UU. de A.

72 INVENTOR (ES)

Edward T. Piesik., Ing.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE

D. Jose Miguel Gómez-Acebo y Pombo.

La presente invención se refiere al campo de los sistemas colectores de escape, de flujo regulado, y, de un modo más particular, se refiere a un aparato para regular el flujo de gases de escape de una cámara impelente que sirve como colector de escape común para una pluralidad de tubos de lanzamiento de cohetes.

5.

Cuando se dispara un cohete dentro de un tubo de lanzamiento, los gases de escape se deben descargar a algún lugar seguro. Este es un problema particular cuando los cohetes se montan bajo cubierta en un barco o por debajo de la superficie del terreno. Los gases de escape se recogen y dirigen para ser descargados mediante el uso de un tubo impelente o conducto que está por debajo de la tobera de escape del cohete y que regula y contiene el escape hasta un lugar seguro para ser descargado a la atmósfera. Durante un disparo normal el escape fluye a través del tubo de lanzamiento y penetra en el conducto impelente hasta que el cohete ha salido totalmente del tubo de lanzamiento.

10.

15.

Los gases de escape de los cohetes son generalmente ricos en hidrógeno y monóxido de carbono. Estos gases reaccionan con el aire disponible en la cámara impelente y producen calor de combustión y una posible detonación. Además producen mayores presiones impelentes que lo deseable.

20.

Diversas estructuras de la tecnología anterior tienen medios para regular y dirigir los gases de escape de los cohetes, como puertas de seguridad o válvulas de gas que funcionan para admitir gases de escape en un colector correspondiente cuando se enciende un cohete. La tecnología anterior describe también un colector de escape abierto grande para cohetes almacenados pero no un tubo de lanzamiento, para permitir la detonación segura de dicho cohete reduciendo notablemente la presión del escape en el

25.

30.

gran colector. El equilibrio de las fuerzas de reacción del escape se consigue liberando gases simultáneamente en direcciones opuestas. Las estructuras para dirigir o difundir los gases de escape de cohetes o misiles con seguridad o, en un caso, para suprimir el ruido de los motores de reacción son medios conocidos también por la tecnología anterior. No obstante, ninguna de las estructuras de la tecnología anterior ha demostrado tratar del problema del que trata esta invención, al menos en la forma descrita en la presente memoria con relación a la presente invención.

La presente invención proporciona un aparato para regular el flujo de gases de escape de la cámara impelente de un cohete para suprimir la combustión indeseable de gases de escape sin quemar dentro de un colector, que comprende: Una pluralidad de tubos de lanzamiento de cohetes situados en línea adyacentes unos a otros; una cámara impelente continua que se extiende en general horizontalmente a lo largo de la línea de los tubos de lanzamiento y que tiene medios para conectarse a cada uno de los tubos de lanzamiento en su base: medios para cerrar herméticamente de una forma soltable cada tubo de lanzamiento junto a su base y que no se establezca la comunicación con la cámara impelente, estando destinados dichos medios de estanquidad a abrirse cuando se dispara un cohete en el tubo de lanzamiento correspondiente, para admitir gases de escape del cohete al interior de la cámara impelente al producirse el disparo y para cerrarse y dejar estanco el tubo de lanzamiento en las demás circunstancias, y un par de conductos de escape alzados acoplados, respectivamente, a extremos opuestos de la cámara impelente y cuyo tamaño se calcula para que corresponda aproximadamente en área en sección transversal al área en sección transversal de la cámara impelente.

te.

5. El par de conductos de escape alzados se puede conectar a la cámara impelente por codos suavemente curvados. Los conductos de escape se pueden alinear también después entre sí en línea recta o se pueden situar espacialmente a lo largo de una cámara impelente curvada.

10. Cada uno de los tubos de lanzamiento, donde se conecta con la cámara impelente, está provisto de un obturador protector. Este obturador es preferiblemente un mecanismo de puerta retráctil y se puede controlar para asegurar que el mecanismo de puerta esté cerrado en todo momento excepto cuando se dispara el cohete en el tubo de lanzamiento correspondiente. Este dispositivo sirve para evitar el escape de gases de escape calientes desde otro cohete por un cohete que se ha lanzado en un tubo de lanzamiento, que es una situación altamente peligrosa, o a través de un tubo de lanzamiento del cual se disparó anteriormente un cohete, de nuevo una situación indeseable. Cuando se cierran las puertas bloquean el tubo de lanzamiento por lo que el tubo no puede servir como cavidad ciega de aire con el cual podrían mezclarse los gases de escape de otro cohete y formar una combinación explosiva.

25. Como resultado beneficioso del empleo de la estructura que incorpora la presente invención, los gases de escape que son impulsados al interior de la cámara impelente cuando se dispara un cohete particular se mezclan con el aire disponible y desarrollan otra combustión en las proximidades inmediatas del gas que se expelle primero gracias al hidrógeno y monóxido de carbono anteriormente sin quemar que reaccionan con el oxígeno disponible. No obstante, según continua impulsando el gas de escape al interior de la cámara impelente desde el tubo de lanzamiento

30.

5. en el cual se ha disparado un cohete, se forman dos frentes o barreras gaseosas, una a cada lado del cohete que se ha disparado. Estos frentes consisten en el gas de escape emitido en primer lugar por el cohete al interior de la cámara impelente y que se mezcla con gran rapidez con el aire disponible y arde hasta un punto en el cual la mezcla no podría ya mantener la combustión. Estos frentes mantienen ahora una separación entre los gases de escape que continúan impulsados al interior de la cámara impelente por el cohete en disparo y el aire que permanece
10. en la cámara impelente y sistema de conductos. Como estos frentes son impulsados en sentido contrario al tubo de lanzamiento que contiene el cohete en disparo por los gases de escape adicionales emitidos del mismo, impulsan el aire restante del aparato fuera de la cámara impelente y fuera de los conductos de terminación en sus extremos, todo ello al par que se mantiene la separación entre el aire y los gases de escape ricos en combustión que se emiten después. Una vez que el aire ha sido impulsado de
15. la cámara impelente y el sistema de conducto, deja de existir riesgo de detonación dentro del aparato debido a la reacción del hidrógeno sin quemar y otros productos combustibles en los gases
20. de escape.

25. La configuración particular de la estructura que comprende de la cámara impelente y los conductos de escape no se considera crítica; no obstante, deben tenerse en consideración ciertos factores de diseño, aunque no necesariamente redondo en sección transversal, todas las esquinas o codos son secciones curvadas con radios generosos para permitir que el escape fluya sin perturbación hacia los extremos de salida de los conductos de escape dirigidos hacia arriba. Han de evitarse siempre que sea posible los rincones en ángulo y las cavidades en ángulo. El área
- 30.

- total en sección trasnversal de los conductos de escape deberá ser relativamente pequeña. Esta área depende del caudal de escape esperado máximo, considerando que el escape se divida más o menos por igual entre los dos conductos de escape. Como es conveniente mantener una presión impelente relativamente baja de aproximadamente el 15% sobre la presión ambiente exterior, el área en sección transversal deberá calcularse para una velocidad Mach 0,5 en condiciones de estado estable. Las discontinuidades en los conductos de área constante deberán mantenerse al mínimo, puesto que cualquier volumen remansado es una cavidad en potencia para que se acumule mezcla combustible.
- 5.
- 10.

- Es preferible mantener el área en sección transversal de los conductos de escape esencialmente constante, o por lo menos disponer que el área aumente ligeramente al aumentar la distancia a partir del cuerpo de la cámara impelente. Si el área de flujo se reduce sensiblemente con la distancia, la cámara impelente tiende a actuar como acumulador y se producirá mucha más mezcla del escape rico en combustible y el aire cerca del cohete. Si el área de flujo aumenta con demasiada rapidez con la distancia, se pierde eficacia volumétrica. Si se elige una estructura que proporcione un aumento en el área en sección transversal de los conductos de escape con la distancia, el agrandamiento deberá producirse más allá del último de los cohetes en una fila, de modo que el aire en el cuerpo de la cámara impelente se expulse antes de que se pueda producir una mezcla sustancial con los gases de escape. La forma de la sección transversal puede variar también para acomodar ciertas exigencias de espacio u otras limitaciones si se han de observar las consideraciones expuestas en la presente memoria con respecto al área en sección transversal.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

- El interes principal es evitar una cámara impelente de gran volumen de un escape rico en combustible, mezclado de una forma turbulente, relativamente remansado, y aire disponible dentro de una región con una boca de salida restringida para estos gases mezclados de la cámara impelente. Si no se evita esta situación, es probable que la mezcla resultante entrara en combustión y/o detonara con un aumento de presión resultante muy pronunciado. La presión debida a la potencia calorífica de la combustión puede ser de varios órdenes de magnitud de por encima de la presión de estado estable en la combustión. Las presiones de detonación son de unas 5 a 18 atmósferas y pueden ser aún mayores.
- 5.
- 10.

- En una configuración estructural particular según la presente invención una pluralidad de (2 o más) de cohetes y tubos de lanzamiento de cohetes se situán separadas en una línea por encima de una cámara impelente tubular correspondiente, generalmente horizontal, que abarca toda la longitud de la línea. En los extremos opuestos de la cámara impelente hay un par de conductos de escape alzados unidos a la cámara impelente por codos curvados de una forma suave y continua, respectivos. El área en sección transversal de cada conducto de escape se aproxima a la de la propia cámara impelente, al menos en las proximidades de la región donde el conducto de escape y la cámara impelente se unen entre si. En una variación de la invención, las paredes del conducto de escape se conifican ligeramente de modo que el área en sección transversal aumenta gradualmente desde el extremo de entrada que se acopla a la cámara impelente hasta el extremo de salida contrario.
- 15.
- 20.
- 25.

- En otra modalidad particular según la presente invención, los tubos respectivos de lanzamiento de cohetes se organizan en-
- 30.

- tre sí para formar una configuración general de herradura. La cámara impelente se extiende como un colector continuo en forma de herradura por debajo de todos los tubos de lanzamiento. La cámara impelente se extiende además más allá de la formación en
5. herradura de los tubos de lanzamiento de cohetes hasta las posiciones respectivas de los dos conductos de escape dirigidos hacia arriba, uno en cada extremo de la herradura. Como en la disposición en línea de los tubos de lanzamiento de cohetes y el sistema de escape de conductos y cámara impelente descritos anteriormente,
10. el escape de cualquier cohete en la herradura se dividirá más o menos por igual y avanzará hacia los dos conductos de escape en los extremos opuestos, desarrollando las dos barreras o frentes gaseosos descritos anteriormente e impulsando al resto del aire del aparato por delante de las barreras para salir por los conductos respectivos.
15. Durante el periodo de transición después de comenzar el disparo de un cohete en cualquiera de los tubos de lanzamiento y antes de que el aire sea impulsado para salir del aparato, existen tres fases gaseosas en el aparato: (1) El aire que es impulsado; (2) los productos de combustión resultantes de la reacción de los gases de escape ricos en combustible y el aire adyacente para formar las barreras gaseosas; y (3) el escape en bruto que se emite todavía desde el cohete y que actúa para impulsar las barreras o frentes hacia fuera a través del sistema en sentido contrario a las proximidades del cohete en disparo, empujando
20. al resto del aire de la cámara impelente y los conductos de escape por delante de los mismos. En la mayoría de los cohetes que se disparan en un sistema o aparato según la presente invención, este primer periodo de transición se completa en un periodo de
25. tiempo muy corto, posiblemente de tan sólo 10 a 100 milisegundos.
- 30.

No obstante, precisamente durante este breve periodo de tiempo es cuando existe el problema al que se refiere la presente invención, y, sin protección contra el mismo como la que proporciona las modalidades de la presente invención, los gases de escape iniciales que se mezclan en una cámara impelente de otro modo abierta o se acumulan en cavidades y cámaras de remanso pueden producir una explosión peligrosa.

5.

Se podrá comprender mejor la presente invención considerando la descripción detallada que sigue, tomando como referencia el dibujo adjunto, en el que:

10.

La figura 1 es una vista en alzado de una modalidad particular según la invención.

La figura 2 es una vista en alzado de otra modalidad particular según la invención.

15.

La figura 3 es una vista en planta de una modalidad según la presente invención que ilustra ciertos detalles de los tubos de lanzamiento de los cohetes; y

La figura 4 es una vista en planta de otra modalidad según la invención.

20.

En la figura 1, un sistema 10 según la presente invención se ilustra en una vista esquemática en alzado, comprendiendo una cámara impelente 12 situada por debajo y conectada a un par de tubos de lanzamiento de cohetes 14 y 16. El tubo de lanzamiento 14 contiene un cohete 18 en condición de almacenamiento,

25.

cerrandose el tubo de lanzamiento 14 en su extremo superior por un capuchón 20 y obturandose en su extremo inferior quedando estanco de la cámara impelente 12 por un obturador protector 22. El obturador 22 puede comprender un mecanismo de puerta como el que se describe en la patente mencionada 4.044.648.

30.

Dentro del tubo de lanzamiento 16 se ilustra un cohete

24. El cohete 24 se dispara, presumiblemente en la fase inicial de una operación de lanzamiento, y su escape se dirige hacia abajo al interior de la cámara impelente 12. El obturador, como se indica por la referencia 22 en el extremo inferior del tubo de lanzamiento 16 se abre y la tapa, como indica la referencia 20, en el extremo superior del tubo de lanzamiento 16 se quita.

Un par de conductos de escape alzados 26 y 28 se conectan a la cámara impelente 12 en sus extremos izquierdo y derecho, respectivamente, por medio de codos o tubos curvados 30 y 32. El sistema 10, según se representa, se ha diseñado para ser instalado a bordo de un barco o en un lugar subterráneo y la línea de rayas 34 indica el nivel de la cubierta. La configuración de la cámara impelente 12 y los tubos de escape 26, 28 está prevista para proporcionar una superficie interior suavemente continua con discontinuidades mínimas. Con este fin, los codos 30 y 32 son de radio constante. Donde son inevitables las discontinuidades, como es la base de los tubos de lanzamiento 14, 16, las cámaras formadas por los mismos se mantienen lo menos pronunciadas posibles con los obturadores 22 de un tubo de lanzamiento cerrado lo más cerca de la unión del tubo de lanzamiento con la cámara impelente que sea posible, y con el rincón 34 en la unión en ángulo, aplanado, o acampanado de otro modo en la pared de la cámara impelente 12. Según se ilustra en las figuras 1 y 2, los rincones 38 se curvan suavemente en las uniones con la cámara impelente 12. De esta manera, se evitan y eliminan cavidades de remanso que podrían acumular una mezcla combustible del gas de escape en bruto.

El escape del cohete, indicado por la referencia E, se ilustra penetrando en la cámara impelente 12 desde el cohete 24 de un tubo de lanzamiento 16. Según se ilustra en las figuras 1

y 2, el cohete 24 acaba de iniciar el disparo. Las barreras o frentes gaseosos, indicados por la referencia B, se ilustran formando a cada lado del escape E y comienzan a impulsar el aire (indicado por las flechas) por delante de los mismos para salir de la cámara 12 y los conductos de escape asociados 26, 28 según se difunden los gases de escape E en ambas direcciones laterales desde las proximidades inmediatas del cohete 24.

La figura 2 es una vista esquemática similar en alzado que ilustra otra modalidad 40 distinta a la representada en la figura 1. Cuando se emplean los mismos componentes, se indican con los mismos números de referencia. Así, el sistema 40 de la figura 2, según se ilustra, es idéntico al de la figura 1 en el dispositivo de cohete y tubo de lanzamiento y cámara impelente correspondiente 12. El sistema 40 difiere del sistema de la figura 1 porque los conductos de escape 42 y 44, conectados respectivamente a los extremos izquierdo y derecho de la cámara impelente 12 por codos 30 y 32, se conifican ligeramente de modo que el área en sección transversal de los conductos de escape 40, 42 aumenta gradualmente con la distancia a partir de los codos 30, 32. Según se ilustra en la figura 2, los conductos de escape 42, 44 son idénticos entre sí en su configuración y dimensión, aún cuando este punto no sea esencial. Por ejemplo, uno de estos conductos de escape acampanados, según indica la referencia 42, podría combinarse con uno de los conductos de escape de área constante, como indica la referencia 28 en la figura 1. No obstante, es importante que no exista una reducción importante en el área en sección transversal a lo largo de la longitud desde el conducto de escape por las razones ya expuestas.

La figura 3 es una vista en planta de un sistema 10A según la invención. Esta modalidad es esencialmente similar al sis-

tema 10 de la figura 1, excepto que se ilustran tres tubos de lanzamiento de cohetes 14, 16 en lugar de dos. Las partes de los rincones 38A unen los tubos de lanzamiento con la cámara impelente con ángulos poco pronunciados, evitando de este modo el desarrollo de cualquier cavidad de remanso en estas regiones. En los dos tubos de lanzamiento 14 de la figura 3 se encuentran las tapas 20 en su sitio. No obstante, en el tubo de lanzamiento central 16, la tapa se ha quitado, así como el cohete normalmente almacenado en el mismo, y los elementos visibles dentro del tubo de lanzamiento 16 son un par de puertas 46 en la parte inferior del tubo de lanzamiento junto con partes laterales 48 con las cuales coinciden las puertas 46 en una relación de estanquidad cuando se cierran. Una descripción más detallada de esta estructura se expone en la patente mencionada 4.044.648. La combinación de las puertas 46 y las partes laterales 48 comprende una modalidad particular de la estructura de estanquidad 22 ilustrada en las figuras 1 y 2.

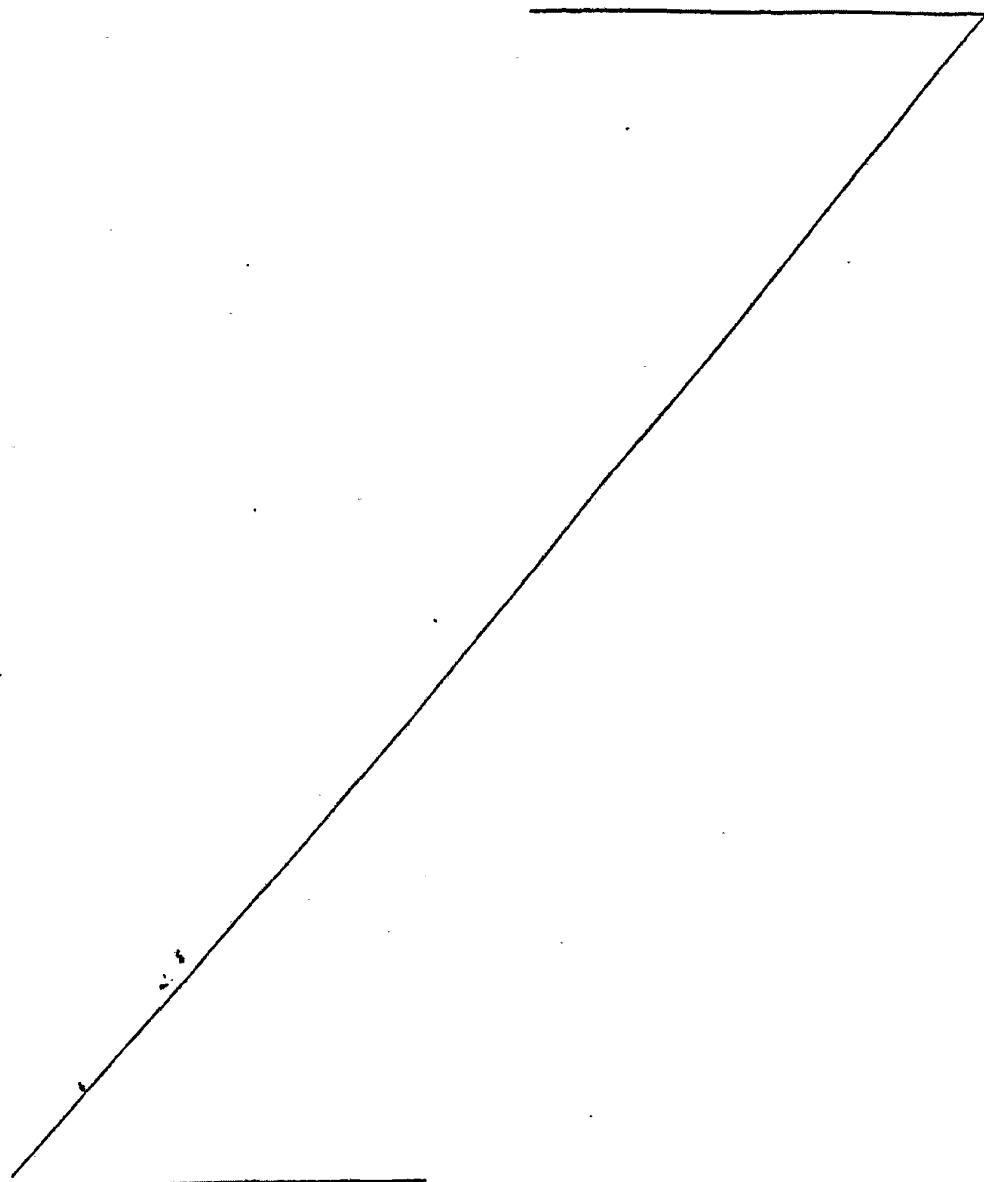
La figura 4 ilustra en una vista en planta otra modalidad particular según la presente invención que representa una pluralidad de tubos de lanzamiento 14 similares a los ilustrados en la figura 3. En la figura 4, un sistema 50 se ilustra comprendiendo una mayor pluralidad (en este caso, cinco) de tubos de lanzamiento de cohetes 14 organizados en una disposición en herradura que es más compacta que las disposiciones en línea de las figuras 1-3 para el mismo número de tubos de lanzamiento. En la figura 4, se indican los elementos similares por los mismos números de referencia que en las figuras anteriores. Las partes individuales de la cámara impelente 12 en los tubos de lanzamiento correspondientes 14 se conectan por partes de cámara impelente curvadas 12B en una curva suavemente continua.

El funcionamiento del sistema 50 es esencialmente igual que el descrito para los sistemas de las figuras 1 y 2. De este modo, cuando se dispara un cohete dado, por ejemplo el que se encuentra en el tubo de lanzamiento más próximo al conducto de escape de la izquierda 26, el escape se divide al penetrar en la cámara impelente 12, desarrollando las barreras o frentes gaseosos como se ha indicado anteriormente, que son impulsados respectivamente hacia el conducto de escape de la izquierda 26 y el conducto de escape de la derecha 28. Como las distancias respectivas desde el tubo de lanzamiento 14 hasta los conductos de escape son diferentes, cabe esperar que la barrera gaseosa de un lado alcance el conducto de escape más próximo antes que la otra barrera gaseosa alcance el otro conducto de escape. Además, debido a las diferencias de distancia, las contrapresiones respectivas pueden ser ligeramente diferentes. No obstante, las diferencias no son de una magnitud que produzcan ninguna diferencia importante en la operación según se ha descrito o en la eficacia de las barreras gaseosas para limpiar la cámara impelente y los conductos de escape respectivos del aire presente inicialmente en los mismos, evitando de este modo la mezcla del volumen del aire con los gases de escape que podría desarrollar una mezcla posiblemente explosiva.

Aún cuando se han descrito anteriormente modalidades específicas de cámara impelentes de cohetes bidireccionales y sistemas de conductos de escape correspondientes para la supresión de la combustión de acuerdo con la invención con la finalidad de ilustrar la forma en la cual se puede emplear convenientemente la invención, se comprenderá que la invención no queda limitada a dichas modalidades. Por consiguiente, cualquiera y todas las modificaciones variaciones o modalidades equivalente que puedan

descubrir los expertos en la materia deberán considerarse dentro del alcance de la invención según se define en las reivindicaciones adjuntas.

5. Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.



plando el conducto de escape correspondiente a un extremo correspondiente de la cámara impelente.

5. 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque cada codo es de radio sustancialmente constante y se extiende en un ángulo de aproximadamente 90° .

5.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque cada uno de los conductos es de área de sección transversal prácticamente constante en toda su longitud.

10. 6.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizados porque por lo menos uno de los conductos de escape es de área de sección transversal variable que aumenta con la distancia a partir de su extremo de entrada adyacente a la cámara impelente hasta su extremo de salida contraria.

15. 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque ambos conductos de escape tienen una configuración similar con un aumento en el área de sección transversal desde el extremo de entrada hasta el extremo de salida.

20. 8.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque los conductos de escape tienen un área de sección transversal en toda su extensión que no es menor que el área en sección transversal mínima de la cámara impelente.

25. 9.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque las superficies de la cámara impelente y la superficies interiores de los conductos de escape son suavemente continuas para eliminar la formación de cavidades o conductos de remanso en los cuales puede acumularse una mezcla explosiva de gases de escape y aire.

30.

5. 10.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque los tubos de lanzamiento, la cámara impelente y los conductos de escape se montan sustancialmente por debajo de la cubierta de un barco, teniendo los tubos de lanzamiento y los conductos de escape aberturas que se extienden hacia arriba a través de la cubierta.

10. 11.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la cámara impelente está provista de un área en sección transversal elegida para desarrollar una velocidad de flujo de los gases de escape de aproximadamente Mach 0,5 en condiciones de estado estable durante el lanzamiento de un cohete desde un tubo de lanzamiento correspondiente.

15. 12.- Perfeccionamientos en aparatos para regular el flujo de los gases de escape de cámaras impelentes de cohetes, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los dibujos adjuntos.

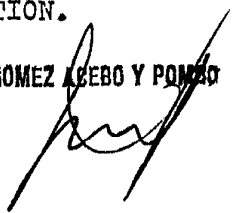
Esta Memoria consta de dieciseis hojas escritas a máquina por una sola cara.

11 JUN. 1979

Madrid,

GENERAL DYNAMICS CORPORATION.

J. M. GOMEZ ACEBO Y POMA
P. P.



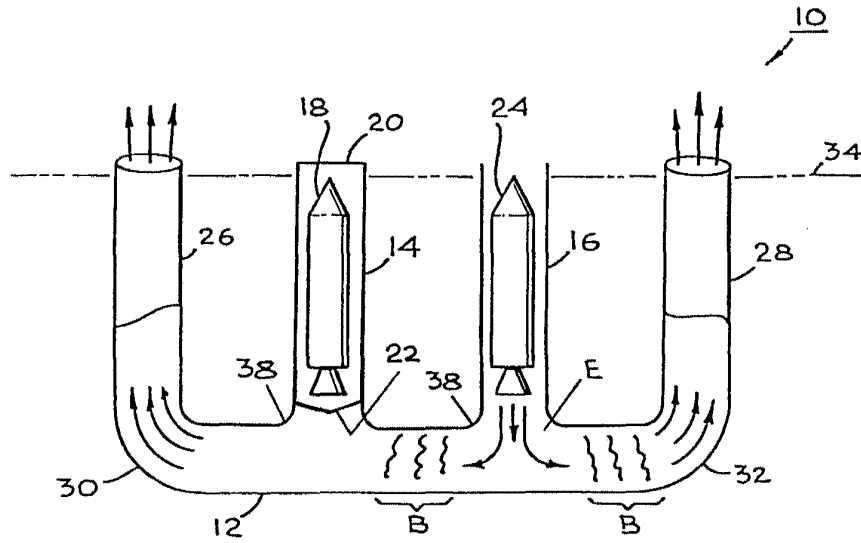


Fig. 1

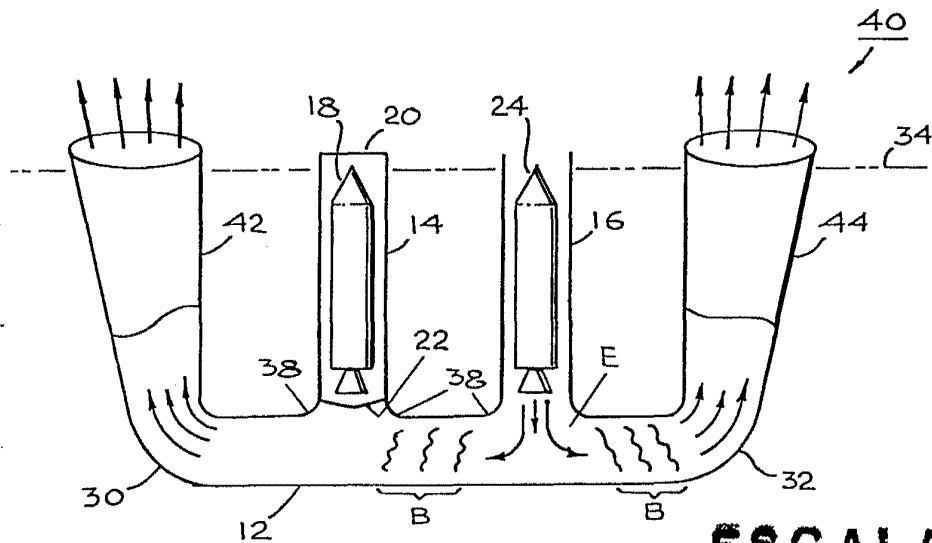


Fig. 2

**ESCALA
VARIABLE**

9 JUN 1979

J. M. GOMEZ ACEBO Y PARRA
P. P.

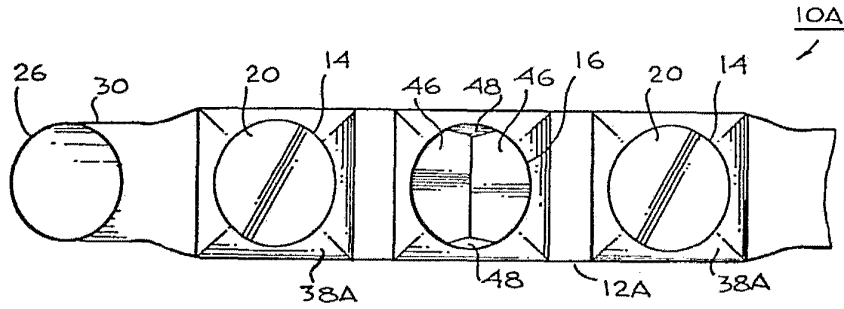


Fig. 3

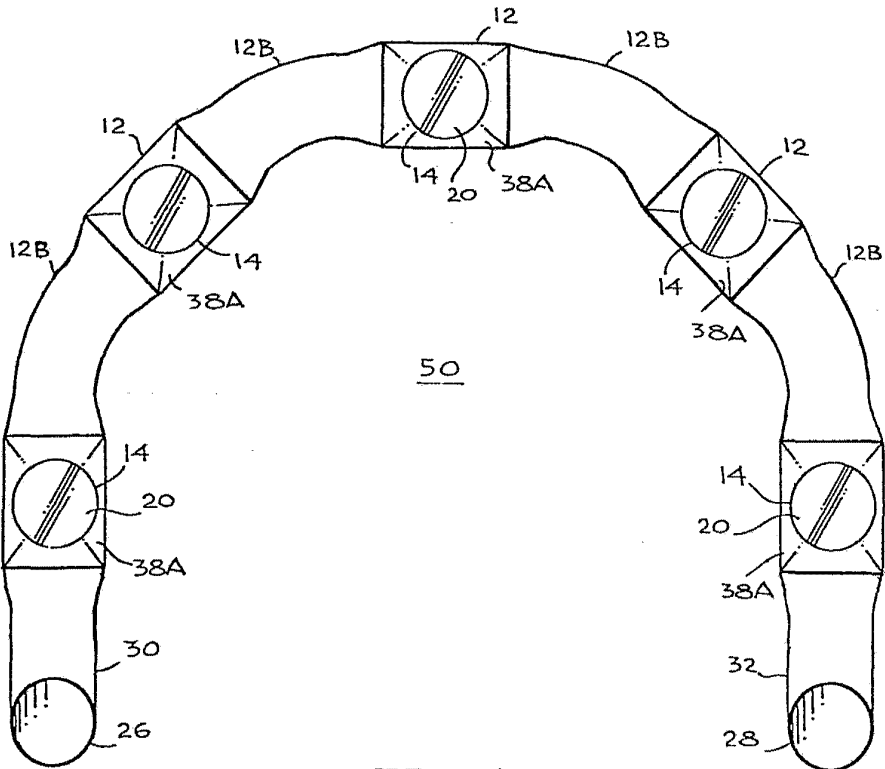


Fig. 4

ERSCALA
VARIABLE

Madrid