

Santiago de Cali, Junio 5 de 2015

Señores:

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIRECCIÓN NUEVAS CREACIONES

REFERENCIA: 13-170451

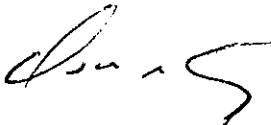
Apreciados Señores,

Por medio del presente oficio, estoy dando respuesta al Requerimiento con fecha 2015-05-19 Oficio# 5301, Actuación: 430, de que he sido objeto por parte de ustedes pidiéndome modificar el título de la invención y modificar los capítulos descriptivo y reivindicatorio, con el fin de que todo se ajuste a los adecuados procedimientos de redacción de una Solicitud de Patente ante la SIC.

Con el presente oficio, adjunto las modificaciones requeridas: Se ha cambiado el título de la invención, que antes era Nueva Propulsión Magnética y ahora es SISTEMA GENERADOR DE PROPULSIÓN PARA UN VEHÍCULO VOLADOR PRODUCIDA POR MANIPULACIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS SOBRE PARTÍCULAS ELEMENTALES ACELERADAS Y ALMACENADAS EN UN ANILLO POLIGONAL HUECO; en el Resumen se ha introducido una pequeña pero importante información adicional; en el capítulo Descriptivo se han introducido las modificaciones requeridas para la adecuada presentación de la Solicitud de Patente; en los Dibujos han sido modificados los números de sus elementos con el fin de hacer una presentación de los mismos ajustada a lo requerido; finalmente el capítulo Reivindicatorio ha sido modificado siguiendo las orientaciones del requerimiento, por lo que el número total de reivindicaciones se redujo de 10 a 6, según se consideró conveniente.

Esperando haber cumplido con todos los puntos relacionados en el requerimiento, me suscribo de ustedes.

Atte.



OSCAR MARINO GÓMEZ JIMENEZ

CC 16'760.718 de Cali

E-mail: ominao_535@yahoo.com

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO



No. 13-170451- -00005-0000

Fecha: 2015-06-05 09:24:58 Dep. 2020 DIR.NUEVASCR
Tra. 2 PATENTES Eve: 1 REGDEPOSITO
Act. 444 RESPUESTAREQUE Folios: 30

TITULO: SISTEMA GENERADOR DE PROPULSIÓN PARA UN VEHÍCULO VOLADOR PRODUCIDA POR MANIPULACIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS SOBRE PARTÍCULAS ELEMENTALES ACELERADAS Y ALMACENADAS EN UN ANILLO POLIGONAL HUECO.

AUTOR: OSCAR MARINO GÓMEZ JIMENEZ

CALI- VALLE- COLOMBIA

ESTRUCTURA

RESUMEN:

Se presenta un prototipo de fuente de propulsión para un vehículo volador. La maniobrabilidad del vehículo, las velocidades que puede alcanzar y la carga de pago que puede llevar consigo, permiten un vuelo útil tanto a nivel atmosférico como en el espacio exterior.

La fuente de movimiento es la suma de fuerzas magnéticas y centrífugas que afectan a una corriente de protones previamente acelerados e introducidos en el interior de un anillo poligonal de almacenamiento hueco y en el que se ha practicado un vacío extremo. Este anillo esta compuesto por 240 cilindros rectos, cada uno de ellos rodeado en su exterior por un imán giratorio. El conjunto de imanes giratorios conforman la base del sistema de maniobrabilidad del vehículo. Por su parte, los cilindros se encuentran unidos por igual número de imanes enfocadores (enfocadores) fijos que garantizan una "órbita" protónica fija. El haz de protones antes de ser paulatinamente inyectado en el anillo de almacenamiento, es previamente acelerado a una energía de 100 Megaelectronvoltios (MeV) en un acelerador lineal de partículas, de singulares características, que provee una corriente ininterrumpida de protones hasta inyectar la cantidad deseada de los mismos.

Para dimensiones mucho más reducidas del sistema de propulsión y del vehículo volador, se pueden emplear electrones, que, por ser mucho más livianos que los protones, presentan órbitas muy reducidas al ser sometidos al influjo de un campo magnético débil.

TÍTULO: SISTEMA GENERADOR DE PROPULSIÓN PARA UN VEHÍCULO VOLADOR PRODUCIDA POR MANIPULACIÓN DE CAMPOS MAGNÉTICOS SOBRE PARTÍCULAS ELEMENTALES ACELERADAS Y ALMACENADAS EN UN ANILLO POLIGONAL HUECO.

DESCRIPCIÓN: CAPÍTULO DESCRIPTIVO

OBJETO DE LA INVENCION

La presente invención consiste en un sistema de propulsión para un vehículo aeroespacial; su originalidad consiste en que el uso que hace de las fuerzas magnéticas (centrípetas) y fuerzas centrífugas que afectan a partículas elementales cargadas y aceleradas, al someterlas a la influencia de un campo magnético B , con lo que tienden a describir un movimiento circular uniforme y por lo que dichas fuerzas están equilibradas, dado que mientras la fuerza magnética es centrípeta, la fuerza centrífuga mantiene a las partículas en su eje orbital y dado que las partículas (protones o electrones) están contenidas en un anillo poligonal hueco, este sistema o mecanismo de propulsión no utiliza estas fuerzas para mover directamente piezas mecánicas que hagan parte de un motor o para mover un rotor o cualquier tipo de juego de piezas mecánicas, sino que las aplica directamente por concentración (fuerzas magnéticas) para la generación de vuelo aeroespacial del vehículo que se impulsa.

SECTOR TECNOLÓGICO

Los recursos tecnológicos que permiten materializar la invención que aquí se expone corresponden al sector de la Ingeniería Eléctrica, más específicamente a tecnologías de aceleración de partículas elementales, que vienen siendo objeto de investigación y desarrollo desde la primera mitad del siglo XX; sin embargo, la aplicación específica de este invento pertenece al sector de la Ingeniería Aeroespacial, esto en la medida de que el sistema de propulsión aquí inventado ha sido concebido para ser aplicado a un vehículo aeroespacial. Por lo anterior, debe quedar claro que en la exposición de esta invención no se hace referencia propia a cuestiones relacionadas por ejemplo con la mejor forma aerodinámica que deba tener el vehículo, o, por ejemplo, que mecanismo de aterrizaje sea el mejor para la nave. Los capítulos Descriptivo y Reivindicatorio hacen referencia al nuevo mecanismo o sistema electromagnético de propulsión que permite realizar el vuelo aeroespacial al vehículo volador.

ESTADO DE LA TÉCNICA

Si bien en nuestro país estas tecnologías encuentran aplicación prácticamente solo a nivel de la medicina nuclear, para el tratamiento de tumores cancerosos que son atacados con haces de partículas elementales aceleradas, no significa esto que la nación no este preparada para implementar estos medios tecnológicos a un nivel industrial; de hecho en Suramérica, Argentina cuenta con una seria trayectoria de investigación institucional en materia de física de altas energías desde mediados del siglo pasado. Es pues importante pensar en la necesidad de dar el salto tecnológico en esta materia, para aprovechar el potencial industrial de la invención que aquí se expone.

Dado que el movimiento del vehículo se consigue gracias a la suma de fuerzas magnéticas (centrípetas) y centrífugas generadas por el movimiento de una corriente de partículas elementales cargadas (protones en el ejemplo base aquí tomado) sometidas a la influencia de un campo magnético débil (Fig. # 1), en este caso las partículas tienden a desarrollar un movimiento circular uniforme bajo la influencia del campo magnético que es constante (La suma total de fuerzas magnéticas (centrípetas) y centrífugas, éstas últimas vendrían siendo fuerzas eléctricas totales que son producto de las aceleraciones a que son sometidas las partículas por los campos eléctricos de los electrodos en un acelerador de partículas como el que a continuación se describe, pueden llegar a ser enormes, por ejemplo: los 6×10^{14} protones, divididos en 1000 haces de 6×10^{11} protones de 0,075 metros de largo por 0,001 metros de sección, que son acelerados por el Gran Colisionador de Hadrones de Ginebra a 7 Teraelectronvoltios = 7×10^{12} eV, pueden desarrollar Fuerzas magnéticas (centrípetas) totales equivalentes a 26 Toneladas-fuerza (260.000 newtons), lo que obligó a los ingenieros a tener en cuenta esto para el diseño adecuadamente resistente del tubo de aceleración del Gran Colisionador. www.ifca.unican.es/sites/default/files/material_didactico/archivo/LHC.pdf), previamente aceleradas en un acelerador de partículas lineal relativamente especial, después de lo cual son inyectadas en un anillo de almacenamiento de partículas que, para los efectos deseados, tiene una forma poligonal compuesto por un gran número de cilindros rectos unidos por imanes anulares, y en cuyo interior se ha practicado un vacío extremo por medio de bombas de vacío utilizadas en tubos de aceleración en los diferentes aceleradores de partículas, y cuya dinámica de funcionamiento se expone más adelante.

Debido a lo anterior se incluye la descripción de un prototipo relativamente especial de acelerador lineal de partículas, el cual resulta muy conveniente y necesario para un aprovechamiento industrial óptimo del invento, dado que la mayoría de las máquinas aceleradoras de partículas aceleran haces de partículas mas bien reducidos en la cantidad de las mismas, esto implicaría un tiempo excesivo para el procedimiento de llenado del anillo de almacenamiento de protones, teniendo en cuenta que se quiere almacenar un total de cargas equivalente a dos culombios. Este acelerador lineal no es necesariamente una creación original, pues los principios en los que se basa fueron creados en la primera mitad del Siglo XX por Cockroft y Walton en 1924. Tampoco debe considerarse como el único mecanismo para llenar uniformemente el anillo con las partículas aceleradas; si se considera en la descripción del invento es por su esperada eficiencia.

Se propone un Acelerador Lineal de Múltiples Electrodos de Corriente Continua para que inyecte cada segundo una cantidad importante de protones acelerados a 100 Megaelectronvoltios que será su energía final en el anillo de almacenamiento. A esta energía, los protones alcanzan una velocidad cercana a la mitad de la de la luz.

El acelerador de partículas propuesto, consiste en un conjunto de 34 tubos o electrodos cilíndricos rectos de iguales dimensiones dispuestos linealmente. En la boca del primer electrodo de izquierda a derecha, siguiendo la dirección de la corriente, estará ubicada una fuente de iones convencional. Cada conjunto de tres electrodos está encerrado en una cámara de vacío y están conectados a un generador en cascadas (también conocido como multiplicador de voltaje o máquina de Cockroft-Walton) (Fig. #2), el último electrodo de la serie de 34 será cargado con su propio generador en cascadas. Cada generador en cascadas es alimentado por una potente fuente de voltaje a corriente alterna (AC). Dado que un generador en cascadas rectifica la corriente AC que lo alimenta, a la vez que multiplica su voltaje, este tipo de generador termina alimentando con corriente continua DC a los electrodos conectados, proporcionándoles además un voltaje bastante elevado.

En el ejemplo que ilustra lo que aquí se expone, cada generador produce un voltaje total de 3 megavoltios y a la vez es alimentado por un tubo electrónico amplificador de voltaje y de

corriente, como fuente de voltaje y corriente AC. La corriente AC deberá, para el ejemplo aquí considerado, tener una frecuencia de oscilación de unos 30 Megahertz; esta frecuencia la proporciona un adecuado tubo electrónico amplificador de voltaje ubicado convenientemente en el circuito eléctrico de cada generador en cascadas. Este tubo puede ser un triodo u otro tipo de tubo amplificador que proporcione las oscilaciones de corriente y el voltaje deseados. (Fig. # 3).

Cada generador en cascadas consta de un determinado número de etapas o escalones (n), conformadas cada una por dos condensadores paralelos ubicados diagonalmente uno respecto del otro y conectados por diodos rectificadores de corriente (Fig. # 3). El número final de etapas dependen del voltaje final U que proporciona cada generador y también del voltaje AC con que lo alimenta cada tubo electrónico amplificador de voltaje. A continuación viene una explicación más detallada sobre el funcionamiento de un generador en cascadas para lo cual la figura # 3 puede ser muy clarificante, siempre teniendo en cuenta que en un generador en cascadas clásico no hay un tubo electrónico para amplificar el voltaje de alimentación, sino un transformador alimentado por una corriente alterna:

“El transformador T produce una tensión alterna cuyo valor máximo llamaremos V (por ejemplo, unos 100kV) aplicada a los extremos de dos columnas de condensadores, indicadas respectivamente en el dibujo con las letras A_0, A_1, A_2 , etc. Y B_0, B_1, B_2 , etc. El punto B_0 está conectado a tierra, de manera que su potencial tiene un valor fijo, cero; el potencial A_0 en cambio, oscila entre $-V$ y $+V$ o sea, en nuestro ejemplo, entre menos y más 100kV. Las letras $R_0, R_1, \dots$ designan rectificadores que sólo permiten el paso de la corriente en el sentido indicado por la flecha, es decir cuando, refiriéndonos al caso de R_0 , B_0 tiene potencial mayor que A_1 ; pero esto es justamente lo que sucede si el condensador entre A_0 y A_1 está descargado y el potencial de A_0 es negativo. Luego durante el semiciclo negativo de tensión, pasan cargas a través de R_0 de manera de cargar el condensador con la carga $Q = CV$ (Q =carga, C =capacidad del condensador, V =tensión aplicada=100Kv) y dejar a A_1 el potencial de B_0 . Pero una vez cargado el condensador se mantiene la diferencia de potencial V entre A_1 y A_0 aún cuando, en el semiciclo positivo, este punto alcance el potencial $+V$ con respecto a tierra y por lo tanto A_1 el potencial $2V$. En este momento A_1 podrá transvasar parte de sus cargas, a través de R_1 , al condensador $B_1 B_0$. En el próximo semiciclo negativo A_1 recuperará esas cargas,, de tal modo que al cabo de unos cuantos ciclos B_1 quedará permanentemente cargado al máximo potencial de A_1 , es decir $2V$ (en nuestro ejemplo 200KV).

‘Recapitulemos: la oscilación de tensión en A_0 produce a su vez la oscilación del potencial de todos los condensadores en la columna de la izquierda, de tal manera que éstos puedan verter parte de su carga en los condensadores de la columna de la derecha en el semiciclo positivo y recuperarla en el semiciclo negativo: El resultado, en la primera etapa analizada, es que en B_1 aparece una tensión continua doble de la máxima obtenible con el transformador.

‘El lector se imagina ya el funcionamiento de las restantes etapas: B_1 alimenta con cargas a través de R_2 al condensador $A_2 A_1$ hasta que A_2 adquiere durante el semiciclo negativo el mismo potencial que B_1 (2V). De este modo A_2 mantiene con A_1 una diferencia de potencial constante igual a 2V, con lo que en el semiciclo positivo alcanza la tensión 4V a la cual se carga en forma permanente el punto B_2 . Análogamente en una tercera etapa se obtendría en el punto correspondiente B_3 la tensión 6V (600kV en nuestro ejemplo), etc., etc. Para n etapas la tensión obtenida es $2nV$. La diferencia entre el condensador $A_1 A_0$ y los restantes de su misma columna consiste en que la tensión aplicada entre sus bornes es solo V en lugar de 2V. Para evitar entonces que en cada período absorba menos carga que el resto se lo hace generalmente del doble de capacidad.”(Roseblatt, Jorge, ACELERADORES DE PARTÍCULAS, Editorial Lautaro, Argentina, 1962, PP. 50-52).

La siguiente ecuación ilustra como opera un generador en cascadas para producir el voltaje final U a DC:

$$(1) U = 2nV - (2/3)(n^3)(I/fC)$$

Donde: U es el voltaje final proporcionado por cada generador en cascadas; n es el número de etapas de cada circuito generador en cascadas (cada etapa relaciona un condensador de la columna A con uno de la columna B, como lo muestra la fig. No 3); V es el voltaje AC proporcionado por cada tubo electrónico amplificador de voltaje; I es la corriente de protones a ser acelerada; f es la frecuencia de la corriente alterna proporcionada por cada tubo electrónico amplificador de voltaje, y C es la capacidad de cada condensador del circuito generador en cascadas. Esta ecuación constituye pues, un conjunto de información básica sobre la manera de operar de cada circuito generador en cascadas. El valor que se le resta a 2nV obedece a datos experimentales que muestran que los condensadores no llegan a cargarse a la tensión nominal correspondiente al caso de corriente nula por lo que al cabo de n etapas hay una caída de la tensión resultante. Esta ecuación refleja de manera muy aproximada el caso cuando el condensador A₀A₁ se hace de doble capacidad que el resto, como es usual. (Ibid. P.53)

En el caso que aquí se usa como ejemplo:

$$U = 3MV ; V = 5 \times 10^5 \text{ voltios}; I = 6 \times 10^{-3} \text{ Amperios}; f = 3 \times 10^7 \text{ Hertz}, \text{ y } C = 8,5333 \times 10^{-15} \text{ Faradios.}$$

Una ecuación adicional proporciona el número aproximado de etapas que requerirá un generador en cascada para producir un voltaje final U específico:

$$(2) N_{\text{aprox}} = (VfC/I)^{1/2}$$

Por lo que n corresponde a cuatro etapas en el ejemplo considerado.

Lo que se pretende dando estos valores a las magnitudes consideradas, es reducir el tamaño de cada generador en cascadas, que suelen ser equipos voluminosos. Los voltajes o potenciales finales suelen verse limitados por problemas en los condensadores, generados por el efecto corona o por chispas. Las chispas debidas a la ruptura dieléctrica (cuando el dieléctrico que separa a las dos armaduras de un condensador pierde sus propiedades aislantes y se hace conductor) que se deben a los altos potenciales alcanzados y, en consecuencia, a los grandes campos eléctricos generados por la íntima relación que tienen los campos eléctricos con los potenciales, como lo muestran las siguientes ecuaciones:

$$(3) E = V/\Delta s$$

$$(4) V = E \Delta s$$

Siendo Δs la extensión de influencia del campo E. Estas chispas podrían superarse empleando dieléctricos de alta tolerancia a campos eléctricos de gran magnitud. Por ejemplo el campo eléctrico límite que puede soportar el Si, O₂ es >1000 MV/m, dado que el potencial máximo que aquí se pone como ejemplo es de 3MV, la tolerancia de este dieléctrico sería muy útil .

Otro problema es el efecto corona, debido a que los grandes potenciales y, en consecuencia, los grandes campos eléctricos tienden a cargar el aire cercano, lo que produce la descarga en corona. Una posible solución sería aprovechar el tamaño más reducido de los generadores en cascadas propuestos, para encerrar cada uno de ellos en sendas cápsulas a las que se les practique un vacío sustancial.

Si, debido a posibles complicaciones, no fuera posible el uso de generadores en cascadas con las especificaciones y valores propuestos aquí, los electrodos del acelerador lineal pueden perfectamente ser cargados con generadores en cascadas convencionales a unos 1,2 MV de potencial, esto implica más generadores en cascadas y más electrodos para alcanzar la energía de 100MeV.

Dado que cada electrodo del acelerador lineal es alimentado con voltaje DC, el flujo de protones será una corriente ininterrumpida en la que cada protón se acelera en cada gap o espacio acelerador entre un electrodo y el que le sigue hasta alcanzar la energía deseada a la que será inyectado en el anillo poligonal de almacenamiento. Cada electrodo le imprime a cada protón una energía de 3 MeV.

En el recorrido de los protones en el acelerador lineal, estos serán enfocados entre un electrodo y el que le sigue por medio de un conjunto de imanes que contiene el interior de cada electrodo. Estos imanes generan un enfoque fuerte en cada protón, debido a que forman dos cuadrupolos magnéticos ubicados en serie en el interior de cada electrodo: El primer cuadrupolo proporciona un enfoque vertical al haz de protones y el segundo, girado 90°, le proporciona un enfoque horizontal. Los cuadrupolos operan como dos lentes magnéticas que logran la convergencia del haz. (Fig. # 4). Este es un procedimiento comúnmente utilizado en los aceleradores lineales de partículas.

Una vez las partículas salen del último electrodo del acelerador lineal, son inyectadas en el anillo de almacenamiento por métodos convencionales muy empleados, como inyectarlos por un orificio lateral practicado en cualquiera de los cilindros del anillo poligonal, e introducirlos valiéndose de campos eléctricos deflectores producidos por placas deflectoras. Por supuesto se tendrá cuidado de no afectar el vacío practicado al anillo poligonal.

El concepto de anillo de almacenamiento de partículas tiene su trayectoria; ya en la década de los 80's del siglo pasado se trabajaba con estos dispositivos:

“Un accesorio importante de un acelerador moderno es el anillo de almacenamiento. Este dispositivo consiste en una serie de electroimanes dispuestos en forma de anillo, un diseño muy parecido al diseño básico del sincrotrón pero sin cavidades aceleradoras. Se introducen en el anillo grupos de partículas aceleradas previamente por un acelerador y se ajusta el campo magnético de forma que las partículas den vueltas constantemente en el interior del anillo. En este sentido, las partículas aceleradas se encuentran almacenadas en el anillo.”(Trefil, James S., DE LOS ÁTOMOS A LOS QUARKS, Salvat Editores S. A., Barcelona, 1985, P. 85)

DESCRIPCIÓN BREVE DE LA INVENCION

El mecanismo de propulsión aeroespacial que se quiere proponer aquí como una nueva creación, consiste en el aprovechamiento de las fuerzas magnéticas que operan como fuerzas centrípetas en el movimiento circular uniforme que producen las partículas elementales cargadas y aceleradas (protones y electrones) sometidas a campos magnéticos débiles producidos por imanes permanentes giratorios, estratégicamente ubicados en relación con un anillo hueco poligonal, en el que se ha practicado un vacío extremo antes de inyectarle las partículas, constituido por cilindros rectos de acero no magnético que están fuertemente unidos, formando un polígono, por imanes permanentes fijos que enfocan el haz de partículas y lo mantienen ubicado dentro del anillo poligonal de almacenamiento al devolverlo a su posición paralela con la figura del anillo poligonal, posición que se alteraría si las partículas que están dentro de cada cilindro, lograran describir parte importante de la órbita que en ellas genera el campo magnético del imán giratorio que rodea a cada cilindro, por supuesto que las partículas solo describen una parte insignificante de esta órbita, por lo que su trayectoria es prácticamente recta dentro de cada cilindro.

Los polos de cada imán giratorio rodean a cada cilindro de acero no magnético, de manera que se puedan manipular los campos magnéticos que afectan al haz de partículas cargadas que están dentro del anillo. Los campos magnéticos **B** generan fuerzas magnéticas (centrípetas) en estas partículas, que, a su vez, mantienen la velocidad final que han adquirido gracias a las aceleraciones

a las que se han visto sometidas por los campos eléctricos de los electrodos aceleradores del acelerador lineal.

Estas fuerzas de Lorentz: $F_{\text{magnética}}(\text{centrípeta}) + F_{\text{eléctrica total}}(\text{centrífuga})$, dependiendo de la intensidad del haz, pueden llegar a ser enormes, como lo demuestra el ejemplo de los 6×10^{14} protones del Gran Colisionador de Hadrones (26 Toneladas-fuerza), y en el invento que aquí se describe pueden llegar a ser realmente grandes, como para constituirse en la base de un sistema de propulsión aeroespacial que, montado en la estructura de una nave, puede llegar a desplazar grandes cantidades de masa a velocidades considerables, tanto a nivel de vuelo planetario como en el espacio exterior.

Este sistema de propulsión no consiste pues en un motor de piezas mecánicas movidas por generación magnética, o en un generador magnético de movimiento basado en la interacción entre imanes y campos magnéticos por ellos generados, como en el caso del invento titulado: "High Intensity radial Field Magnetic Array and Actuator" Titular: David B. Cope y Andrew M. Wrigt, Patente # 6,828,890 B2, de Diciembre 7 de 2004, <http://docs.google.com/viewer?url=patentimages.storage.googleapis.com/pdfs/US6828890.pdf>

Sino que en el invento que aquí se propone se hace uso directo de las enormes fuerzas magnéticas para generar impulso de vuelo, o sea que es la enorme fuerza magnética del conjunto de partículas (protones, en el ejemplo) la que genera el impulso al vehículo aeroespacial.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

El presente invento consiste en un sistema de propulsión para un vehículo aeroespacial, en el que se hace uso directo de las fuerzas magnéticas (centrípetas) y centrífugas que afectan a partículas cargadas y aceleradas (en este caso ejemplar son protones) y sometidas a los influjos de campos magnéticos regularmente distribuidos en un anillo poligonal hueco que contiene a las partículas.

Bajo estas circunstancias, las partículas describen un movimiento circular uniforme, donde la fuerza magnética que genera el campo magnético sobre cada una de ellas es centrípeta y se encuentra equilibrada con la fuerza centrífuga, que es la que mantiene estable en su órbita circular a las partículas, o sea que impide que las partículas se precipiten hacia el centro del círculo que efectivamente describen. Estas fuerzas centrífugas son como el resultado del total final de fuerzas eléctricas que aceleran a las partículas al someterlas a los campos eléctricos de los electrodos del acelerador lineal. Esto se puede afirmar dada la estrecha relación física que existe entre el campo eléctrico E y el potencial V , ecuaciones (3) y (4), por lo que la velocidad final que llevan las partículas al salir del último electrodo del acelerador lineal y que puede deducirse de la siguiente ecuación:

$$(5) v = (2E/M)^{1/2}$$

Donde v es la velocidad de la partícula, E es la energía final que cada partícula ha adquirido al verse afectada por el potencial de cada electrodo, por lo que inicialmente E se medirá en electronvoltios (un electronvoltio equivale a la energía que adquiere una carga q al ser sometida a la diferencia de potencial de un voltio) un ergio = $6,2418 \times 10^{11}$ electronvoltios y un Julio = 10^7 ergios, y M es la masa de la partícula, que, en el caso de los protones todavía no verán seriamente afectada su masa a la energía de 100 MeV por efectos relativistas, aunque para tener en cuenta estos relativamente pequeños efectos sobre la masa protónica, se puede aplicar la siguiente ecuación:

$$(6) M = M_0/[1-(v/c)^2]^{1/2}$$

La velocidad final de cada partícula será determinante en el cálculo de la magnitud de la fuerza magnética (centrípeta) que la afecta, como lo muestra la siguiente ecuación:

$$(7) F_{mag} = qvB$$

Siendo F_{mag} la fuerza magnética, q la magnitud de la carga elemental, v es la velocidad final de la partícula al salir del acelerador y B la magnitud del campo magnético que afecta a las partículas.

Como las partículas tienden a realizar un movimiento circular uniforme se tiene que, al encontrarse dentro de un anillo poligonal de almacenamiento, en el que se ha practicado un vacío extremo para evitar que las partículas (protones) choquen con moléculas de gas residual. Este vacío permite, además, que las partículas conserven su velocidad final. El anillo poligonal está compuesto por muchos segmentos (cilindros) rectos, cada uno rodeado por los polos de un imán permanente que es giratorio; el hecho de que cada segmento cilíndrico cuente con su propio imán giratorio, o sea con su propio campo magnético giratorio, permitirá orientar a voluntad, dentro de los límites vectoriales que el cilindro determina, la dirección y sentido de cada campo magnético B , por lo que la fuerza magnética de cada protón puede orientarse a voluntad. Visto esto, es evidente que la fuerza magnética total puede llegar a ser enorme, según el número de partículas comprometidas y a la orientación común a la que las fuerzas magnéticas que afectan a las partículas, sea dirigida. Como las órbitas de las partículas son mucho más extensas que la longitud de cada cilindro, las partículas prácticamente recorren una pequeñísima fracción de circunferencia, o sea que prácticamente recorren una línea recta en cada cilindro.

La fuerza total obtenible no implica que las partículas se vayan a precipitar hacia las paredes de los cilindros que constituyen el anillo poligonal, pues sus órbitas individuales están estabilizadas por las fuerzas centrífugas que las equilibran. Estas fuerzas centrífugas no cancelan a las sumas de fuerzas magnéticas, porque solo tienen una dirección que son las de las velocidades de las partículas, estas velocidades son invariantes en dirección y son comunes en todas las partículas. En un anillo poligonal los sentidos de las fuerzas centrífugas llegan a oponerse unos a otros, por lo que sin dejar de estabilizar las órbitas de las partículas, no suman para una fuerza total que neutralice los efectos de las sumas inducidas de las fuerzas magnéticas de las partículas.

Dada la importancia del hecho de que las partículas permanezcan en su eje orbital, se ha considerado la conveniencia de tomar como referente para los cálculos, la suma vectorial $F_{mag} + F_{centrífuga}$, según la siguiente ecuación:

$$(8) F_{mag}^2 + F_{centrífuga}^2 = F_{total}^2$$

La aplicación de todo lo anterior permitirá exponer con mucho más detalle el funcionamiento de este nuevo sistema de propulsión aeroespacial.

Las dimensiones del anillo poligonal de almacenamiento dependen tanto de la energía final de cada protón (100 Megaelectronvoltios), como de la intensidad del campo magnético que curva su trayectoria. Esto se deduce de la siguiente ecuación:

$$(9) R = E/eB$$

Donde R es el radio de la órbita en cm; E es la energía final de los protones en ergios; e es la carga elemental en unidades electrostáticas simples, y B es el campo magnético, en gauss, generado por los imanes que curvan la trayectoria de los protones. (Figura No 5)

Como sistema de propulsión, el anillo poligonal de almacenamiento iría en la base del vehículo, aunque no es una ubicación exclusiva. Para el ejemplo aquí citado el anillo poligonal consta de

240 cilindros rectos de 0,3863 m de longitud cada uno, enlazados entre sí por medio de un igual número de imanes de 0,05 m de longitud cada uno, que proporcionan una intensidad de campo magnético B igual a 0,02 T (Tesla) por imán. Estas uniones imán-cilindro deben ser muy fuertes y remachadas con placas de mucha resistencia de, por ejemplo, nanotubos de carbono, que es una sustancia diez veces más resistente que el acero. El conjunto de estos imanes fijos se encarga de curvar en perspectiva horizontal la trayectoria del haz, para que el radio de dicha "órbita" sea constante. En nuestro ejemplo el diámetro de dicha "órbita" será de 33,333m, mientras que el perímetro del polígono que forma el anillo será de 104,72m. La abertura de los cilindros será de 0,2m. Las dimensiones de esta abertura han sido consideradas apelando a hechos experimentados en los grandes tubos o cámaras de aceleración de sincrotrones donde se llega a aberturas de 0,5m y donde los campos magnéticos comienzan a crecer a partir de los 0,015 Tesla. Es claro que se debe realizar un vacío extremo, por métodos ya conocidos como las bombas de vacío, en el interior del anillo de almacenamiento antes de inyectar los protones. El haz de protones "girará" indefinidamente en su "órbita".

Cada cilindro del anillo está rodeado por los polos de un imán giratorio que roza las paredes externas de dicho cilindro. Estos imanes se pueden girar a voluntad con el fin de reorientar sus campos magnéticos y con ellos a las fuerzas magnéticas que afectan a cada protón y así orientar la dirección y sentido del vehículo. (Fig. # 6). Los imanes que unen a los cilindros son fijos y tienen la orientación que muestra la Fig. # 6. Con esta orientación, los imanes fijos enfocan a las partículas (protones) para que conserven su órbita horizontal y no se estrellen con las paredes de los cilindros por una posible desviación. Estos imanes fijos enfocadores, han sido también llamados aquí enfocadores, para diferenciar su enfoque del enfoque fuerte o débil que caracterizan a los diferentes aceleradores de partículas circulares; el término enfocador, sin embargo, se puede obviar para evitar confusiones.

Se sabe que la fuerza magnética, en su dirección y sentido, es determinada tanto por la dirección y sentido de B como por la dirección y sentido de q (Fig. # 1). Por lo anterior, lo que se propondría es direccionar a voluntad la orientación del vector suma F magnética + F centrífuga (Fig. # 7) (Hay que recordar que la influencia de B sobre q , es curvar su trayectoria, generando en esta última un movimiento circular uniforme en el cual la F magnética es centrípeta) girando el imán, o sea cambiando a voluntad la dirección y sentido del campo B .

Basta cambiar la dirección y sentido de B , pues el conjunto de cargas Q (los protones) no necesita ver alterada su orientación, por lo que esta puede (y de hecho así es) permanecer fija. Así, el cambio de la orientación de B , cambia automáticamente la orientación de la fuerza magnética. Lo que permite la manipulación de la misma. Lo que se pretende con esto es lograr que el conjunto total de vectores suma F mag + F centrífuga (que serían como fuerzas de Lorentz: $F_{mag} + F_{eléctrica}$) de todas las cargas q , sean sumados (o restados o anulados) para generar una fuerza total contundente que impulsará, frenará o dirigirá al vehículo en la dirección deseada. (Fig. #8). Todo esto se logra girando a voluntad los imanes que rodean a los cilindros del anillo poligonal de almacenamiento. (Fig. #6).

Es muy importante tener en cuenta que en el ejemplo aquí planteado y como regla general el campo B de cada imán giratorio será igual al campo B de cada imán fijo, esto para evitar cambios en la intensidad de campo magnético que pudieran generar un campo eléctrico inducido indeseado, por lo que el campo B de cada imán giratorio será de 0,02 T, lo que hace que el radio de la órbita protónica sea de 16,666m y que la longitud de la circunferencia que debería recorrer cada protón si así lo pudiera hacer, sería de 104,72m.

Teniendo en cuenta que la longitud de cada cilindro es 0,3863m y que cada cilindro forma un sistema independiente con su propio imán giratorio, si bien terminan encajando en el sistema mayor que conjuga a todos los cilindros con sus respectivos imanes, generando órbitas protónicas

de las dimensiones planteadas en el párrafo anterior, el recorrido de cada protón dentro de cada cilindro será prácticamente una línea recta, por lo que los protones acelerados no verán seriamente curvada su trayectoria en el interior de cada cilindro, formando así de manera indirecta una "órbita" poligonal. (Fig. #9)

Teniendo presente que:

$$(8) F_{mag}^2 + F_{centrifuga}^2 = F_{total}^2$$

$$(5) V = (2E/m)^{1/2}$$

$$(6) M = M_0/[1 - (v/c)^2]^{1/2}$$

$$V = (2 \times 1,60210019 \times 10^{-11} \text{ J} / 1,809 \times 10^{-27} \text{ Kg})^{1/2} = 1,33088577178 \times 10^8 \text{ M/seg}$$

Entonces Fmagnética total = $4,258834 \times 10^{-13} \text{ N} \times 1,248 \times 10^{19} q = 5,31502541 \times 10^6 \text{ N}$. A este total se le resta un porcentaje, como se explica abajo, esto para el caso del ascenso vertical.

Dada la fuerza total por protón : $F_{mag} + F_{centrifuga} = 6,02290146 \times 10^{-13} \text{ N}$, se obtienen fuerzas totales, en cada protón, de 45° de ángulo, por lo que la suma total de todas estas fuerzas en todos los protones del anillo generan una fuerza impulsora total del vehículo igual a $5,31502541 \times 10^6 \text{ N}$. menos 609.102 Newtons correspondientes al 11.46% que representa la suma de las zonas que ocupan los imanes enfocadores, de 0.05m c/u, para un total de 12m. Lo que daría una fuerza impulsora total de 4'705.923 N.

Así: $F_{tot. \text{ Por par de protones opuestos}} = 8,5176689393 \times 10^{-13} \text{ N} \times 6,24 \times 10^{18} = 5,31502541 \times 10^6 \text{ N} - 609.102 \text{ N} = 4'705.593 \text{ N}$, para un ascenso vertical.

Los direccionamientos del vehículo hacia el frente, hacia atrás y hacia los lados, requerirán una adecuada conjugación de las fuerzas totales que proporciona cada protón según la ubicación del cilindro por el que esta pasando. (Figura No 10).

Es muy importante tener en cuenta que con una energía de 100 MeV los protones irradian una cantidad insignificante de radiación sincrotrón, por lo que se mantendrán estables en su "órbita" por millones de años; la siguiente ecuación lo demuestra:

$$(10) P = (2/3)^2 (q^2/mc^2)^2 c (v^2/c^2) [1/(1 - (v^2/c^2))] B^2$$

Donde P es la potencia irradiada, q es la carga elemental, m es la masa de la partícula, c es la velocidad de la luz, v es la velocidad de la partícula y B es la intensidad del campo magnético de los imanes que curvan la trayectoria de los protones.

Una versión reducida, tanto del anillo de almacenamiento como del vehículo que impulsa, se puede lograr utilizando electrones en lugar de protones. Esto debido a que por su mucha menor masa, los electrones pueden alcanzar las mismas velocidades que los protones con energías mucho menores, lo que implica órbitas mucho más reducidas, como lo demuestra la ecuación #9.

No habrá en ningún caso aplicación de las oscilaciones betatrónicas de enfoque débil, porque cada grupo de partículas al caer bajo el influjo del campo de cada imán, comienza una órbita de la que solo recorre un espacio mínimo en comparación con la longitud del perímetro de dicha órbita. Las oscilaciones betatrónicas de cada partícula acelerada en un acelerador circular de enfoque débil, se dan entorno a una órbita de equilibrio. Esta órbita, en el caso que aquí concierne, es apenas iniciada por los protones en cada cilindro.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Para una mejor comprensión de la presente invención se presenta un juego de dibujos que ilustran, aunque no de manera limitativa, el procedimiento o sistema de propulsión en que consiste esta invención. Para una explicación más detallada y funcional de las ilustraciones, éstas se han dividido en cuatro grupos con el fin de poder relacionar eficazmente los elementos de los dibujos.

-La figura # 1 muestra como la influencia de un campo magnético determina la dirección y sentido de la fuerza magnética que afecta a una partícula cargada y acelerada, dependiendo esto también de la dirección y sentido de la velocidad de la partícula.

-La figura #2 ilustra cómo es cargado cada electrodo por el multiplicador de voltaje.

-La figura #3 muestra un circuito de generador en cascadas.

-La figura #4 muestra uno de los dos cuadrupolos magnéticos que se insertan en el interior de cada electrodo cilíndrico. Muestra, además, las líneas de fuerza que los polos ejercen sobre cada partícula.

-La figura #5 muestra esquemáticamente cómo sería exteriormente un anillo poligonal de almacenamiento como el de la descripción. Por supuesto, los cilindros serían un poco más alargados.

-La figura #6 muestra la abertura de la boca de un cilindro, limitada por los polos de un imán permanente.

-La figura #7 muestra una suma vectorial en la que se tienen en cuenta la fuerza magnética (centrípeta) y la fuerza centrífuga que afectan a cada partícula bajo el influjo del campo magnético B.

-La figura #8 ilustra esquemáticamente cómo se relacionan las fuerzas totales que afectan a las partículas en sus recorridos en el interior del anillo poligonal.

-La figura #9 muestra un ejemplo de cilindro recto, en cuyo interior se desplazan, casi en línea recta, los protones.

-La figura # 10 muestra cómo la adecuada manipulación de las fuerzas totales que afectan a cada partícula permiten orientar a voluntad al vehículo aeroespacial.

Descripción Detallada de los Dibujos

Grupo #1

Está constituido por la Figura # 1

Es el diagrama clásico que indica cómo la dirección y sentido del vector Fuerza magnética, depende de la dirección y sentido del vector campo magnético B y de la dirección y sentido de la velocidad de la corriente, en este caso de protones. Esta figura introduce directamente en el tema central que define a esta invención, que es el uso directo, sin la intermediación de partes mecánicas que muevan un motor o giren un rotor, o algo similar, de grandes concentraciones de fuerza magnética para generar impulso controlable de despegue y de vuelo aeroespacial y de desaceleración para el descenso y aterrizaje de un vehículo aeroespacial.

Grupo #2 El Acelerador Lineal:

Figuras # 2, #3 y #4

Estos dibujos ilustran un mecanismo para acelerar partículas elementales cargadas, protones en este ejemplo, que fue creado por Cockroft y Walton en Inglaterra, en la primera mitad del Siglo XX. El mecanismo acelerador consiste en una Cámara (1) en la que se ha practicado un vacío riguroso, dentro de ella se encuentran varios electrodos cilíndricos rectos(2), tres en este caso, que sería como un límite promedio, por lo que se necesitarían por lo menos 11 cámaras de tres electrodos cada una para formar el acelerador lineal. Los tres electrodos(2) de cada cámara (1) son cargados por medio de un multiplicador de voltaje o máquina de Cockroft-Walton(3), a un muy elevado potencial (3 Megavoltios en el ejemplo que aquí se trata) , por lo que se necesitarían también por lo menos 11 multiplicadores de voltaje (generadores en cascadas) para igual número de cámaras y un multiplicador adicional para el último electrodo. Se trata de que, una vez cargados, los electrodos impriman energía cinética (electronvoltios) a las partículas cargadas (protones) provenientes de una fuente de iones ubicada en la parte izquierda del primer electrodo de la serie de 34, por medio de las continuas aceleraciones a que son sometidas estas partículas por los campos eléctricos asociados a los potenciales de los electrodos. Estos grandes potenciales son producidos, como se viene diciendo, por multiplicadores de voltaje(3), en cada uno de los cuales es multiplicado el voltaje que entrega una fuente amplificadora de voltaje y de frecuencia (5) que usualmente es un transformador; pero que aquí ha sido remplazado por un tubo electrónico amplificador de voltaje y de corriente y de frecuencia(5) que podría ser un triodo u otro tipo de tubo electrónico que proporcione frecuencias de corriente alterna de 30 Megahertz y amplifique el voltaje y la corriente que le proporcione una fuente de voltaje y corriente DC(4).

La corriente y el voltaje amplificado que son entregados por el tubo electrónico a un conjunto de etapas (cuatro en este caso) constituidas por pares de condensadores, ubicados diagonalmente los unos respecto de los otros y que forman dos columnas de condensadores unidas entre sí por diodos rectificadores de corriente AC-DC. El voltaje entregado por el tubo electrónico(5) de 500KV en este caso, es aplicado a las dos columnas de condensadores: el punto B_0 está conectado a tierra(6) y su potencial fijo es cero; en cambio el punto A_0 oscila entre $-V$ y $+V$, o sea, en nuestro ejemplo, entre $-500KV$ y $+500KV$. Como los rectificadores de corriente R_0 , R_1 , etc. Permiten el paso de la corriente solo en la dirección que indica la flecha, o sea cuando un condensador de una columna tiene mayor potencial que el que le corresponde como diagonal paralelo, según la etapa, en la columna opuesta. Por ejemplo, solo pasa corriente cuando R_0 , B_0 tiene un potencial mayor que A_1 , lo que sucede cuando el condensador entre A_0 y A_1 está descargado y el potencial A_0 es negativo. Después, durante el semiciclo negativo de tensión pasan cargas a través de R_0 de manera que carga el condensador con la carga $Q = CV$, o sea, en este caso, $Q = 8,33333 \times 10^{-15}$ faradios $\times$ $500KV$, en el ejemplo que aquí se expone, y dejará a A_1 el potencial de B_0 . Se debe, entonces, tener en cuenta que una vez cargado el condensador $A_0 A_1$, se mantiene la diferencia de potencial $V = 500KV$ entre A_1 y A_0 aun cuando en el semiciclo positivo el punto A_0 alcance el potencial $+V$ ($+500KV$) con respecto a tierra y por lo tanto A_1 el potencial $2V$ o sea $1Megavoltio$. En este momento A_1 está en capacidad de trasvasar parte de sus cargas, a través de R_1 , al condensador $B_1 B_0$. En el próximo semiciclo negativo A_1 recuperará esas cargas, de manera que al cabo de unos cuantos ciclos B_1 quedará permanentemente cargado al máximo potencial de A_1 $2V$, o sea $1Megavoltio$ en el ejemplo que aquí se maneja. B_1 alimenta con cargas a través de R_2 al condensador $A_2 A_1$ hasta que A_2 adquiera durante el semiciclo negativo el mismo potencia de B_1 ($2V$) ($1MV$). Así que como A_2 mantiene con A_1 una diferencia de potencial constante igual a $2V$ ($1MV$), con lo que en el semiciclo positivo alcanza la tensión $4V$ ($2MV$) al cual se carga en forma permanente el punto B_2 . Así, para una tercera etapa se obtendría en el punto B_3 la tensión de $6V$ ($3MV$) y el punto B_4 (que no aparece en la figura y que correspondería a la cuarta etapa) quedaría cargado a $8V$ ($4Megavoltios$). O sea que $U = 2nV$, donde U es el voltaje final, n es el número de

etapas y V es el voltaje entregado por el tubo electrónico(5). Sin embargo, las investigaciones experimentales mostraban que el voltaje final de salida realmente era menor; se obtuvo que $U = 2nV - (2/3)(n^3)(I/fC)$, que es válida cuando el condensador $A_0 A_1$ se hace del doble de capacidad que el resto de condensadores, esto porque, a diferencia de los otros de su columna, la tensión aplicada entre sus bornes es solo V y no $2V$, por lo que para evitar que en cada período (ciclo) absorba menos carga que el resto se lo hace el doble de capacidad que los otros.

Así pues, U , en el caso que aquí sirve de ejemplo, será de 3MV. Este voltaje es conmutado a los tres electrodos(2) que alimenta cada generador en cascadas(3). Estos electrodos(2) tienen cada uno en su interior 2 cuadrupolos magnéticos(7) como lo indica la figura 4, donde se muestra un típico enfoque fuerte de las partículas en un acelerador lineal: Dos cuadrupolos magnéticos(7) ubicados en serie y girado uno 90° con respecto al otro, se colocan dentro de cada electrodo cilíndrico(2) para que las partículas permanezcan enfocadas(9) gracias a las líneas de fuerza(8) y el haz no se disperse al salir de cada electrodo(2).

Grupo # 3 El Anillo Poligonal de Almacenamiento

Figuras #5 y #6

La figura # 5 muestra esquemáticamente como se vería la mitad de un anillo poligonal de almacenamiento, los cilindros rectos (1) serían un poco más largos, éstos están rodeados por los polos (3) de un imán permanente giratorio. El imán se giraría mecánicamente y los giros serían controlados por medio de ordenadores electrónicos que, a su vez, controlarían pequeños chips que se encargarían de direccionar los polos (3) de los imanes giratorios, según los comandos dados a los ordenadores electrónicos. Los cilindros, que serían de acero no magnético, estarían fuertemente unidos a los imanes enfocadores (enfocadores) fijos(2) que pueden ser de hierro o algún material ferromagnético resistente. Estos imanes fijos (2) enfocan a las partículas (protones) para que giren alrededor del anillo poligonal como si éste último fuera un círculo uniforme. Las uniones Cilindros (1)-imanes fijos(2), deben estar remachadas con un material muy fuerte y resistente a grandes presiones, se sugieren remaches de nanotubos de carbono, que es un material 10 veces más fuerte que el acero. Lo anterior es muy importante, pues las fuerzas magnéticas de conjunto, que afectan a las partículas, pueden llegar a ser enormes. Por supuesto que antes de inyectar el haz de partículas (protones) en el anillo de almacenamiento, se deberá practicar en el mismo un vacío extremo para evitar que las partículas choquen con moléculas de gas residual, además este vacío garantiza que las partículas no vean disminuida su velocidad. Las modernas técnicas de generación de vacío, permiten llegar a presiones de vacío de hasta 10^{-14} atmósferas.

Grupo #4 La Fuente de Propulsión Aeroespacial

Figuras #7, #8, #9 y #10

La figura # 7 muestra tres vectores: El vector fuerza magnética (centrípeta) (1), este vector se origina al someter una partícula eléctricamente cargada y en movimiento a la influencia de un campo magnético B , con lo que se genera un movimiento circular uniforme al desarrollarse el vector fuerza centrífuga (2) que es perpendicular a la fuerza magnética (1), esto se da por la ubicación perpendicular del campo magnético B (90°) como lo muestra la Figura # 1.

El vector fuerza magnética (1) sería la fuente de propulsión; mientras que el vector fuerza centrífuga(2) es el que mantiene a las partículas en una órbita estable dentro de cada cilindro y dentro de cada imán fijo enfocador. Dada la importancia de los dos vectores en la estabilización

del movimiento de cada partícula (protón), se ha tenido en cuenta el vector fuerza total(3), que es el resultado de la suma vectorial $F_{mag} + F_{centrífuga}$. El vector suma(3) tiene una inclinación de 45° con respecto a los vectores de las dos fuerzas (1) y (2) que simultáneamente afectan a cada partícula y que son iguales.

Los imanes enfocadores permiten que el haz de partículas circule dentro del anillo poligonal como si éste fuera un círculo uniforme(4), esto implica el hecho inevitable de que cada cilindro del anillo tenga un cilindro paralelo, de manera que los vectores suma(3) interactúan entre ellos generando, a su vez, vectores suma(5) entre ellos. En la figura # 8 forman vectores suma(5) a 90° con la horizontal y, en este caso, apuntando hacia arriba, lo que depende de la dirección y el sentido de los respectivos campos magnéticos en cada cilindro. Lo anterior quiere decir que de la manera como interactúan los vectores fuerzas totales(3) de todos los cilindros, se generan impulsos que dan dirección y sentido al vehículo aeroespacial(11), o ya sea que lo estabilicen para lo que interactuarían cilindros paralelos, cuando unos generan vectores fuerzas totales(3) dirigidas en ángulo de 45° hacia abajo(9) y otros generan fuerzas totales(3) dirigidas 45° hacia arriba(10), o ya sea que el vehículo sea frenado para lo cual se deben cancelar algunas fuerzas totales(3) paralelas con el fin de parar el vehículo aeroespacial. Así, una adecuada manipulación de los campos magnéticos en los diferentes cilindros, permiten direccionar a voluntad las fuerzas totales(3) y así mismo al vehículo aeroespacial.

La razón por la que se hace posible el hecho de que las fuerzas totales(3) en los cilindros rectos(6) puedan interactuar entre ellas gracias a la manipulación de los campos magnéticos de los imanes giratorios, es el hecho de que cada cilindro es un espacio rectilíneo recorrido por las partículas (protones)(7), es decir, la dirección del haz(4) se da en una dirección y sentido rectilíneo en cada cilindro a pesar de estar sometido, el haz, a fuerzas centrípetas (magnéticas)(1), que equilibradas con las fuerzas centrífugas de igual magnitud, generan un movimiento circular uniforme en la trayectoria(4) de los protones(7) al someterlos al influjo del campo magnético de cada imán.

Dado que en cada cilindro las partículas inician una órbita circular(8), de la cual solo recorren un pequeño segmento recto, éstas no alcanzan a experimentar las llamadas oscilaciones betatrónicas, que son las oscilaciones en torno a la órbita de equilibrio que tienden a formar las partículas aceleradas en las máquinas aceleradoras circulares de iones y electrones con enfoque débil. El enfoque débil indica que los imanes enfocadores de estas máquinas, rodean a la órbita, lo que equivale al tubo o cámara de aceleración, de las partículas como una sola pieza y no se alternan por segmentos de imán como en las máquinas circulares de enfoque fuerte o también llamadas de gradiente alterno.

Las actuales técnicas de fabricación de aceleradores de partículas, que van desde la fabricación de máquinas pequeñas hasta la máquina más compleja jamás diseñada, el Gran Colisionador de Hadrones de Ginebra, permite contar con todos los recursos tecnológicos para una óptima fabricación y puesta en práctica de la invención aquí propuesta, pues los parámetros que definen el diseño del invento están íntimamente ligados con la manipulación de partículas elementales cargadas y en movimiento, por medio de la manipulación de campos eléctricos y magnéticos. Aquí se ha procurado mostrar cómo se puede ejecutar óptimamente el procedimiento por medio del cual el invento resulta efectivamente útil y practicable, para lo cual se han considerado como ejemplo base a los protones como partículas a ser aceleradas y posteriormente utilizadas para el buen desempeño de la invención.

APLICACIÓN INDUSTRIAL

Este sistema de propulsión aeroespacial ha sido concebido pensando en ampliar las fronteras de la exploración espacial, que aquí en Colombia, aunque con retraso, ya empieza a tomarse muy en serio por la Comisión Colombiana del Espacio y por el Programa Espacial Colombiano.

Las tecnologías básicas para el desarrollo de esta invención vienen siendo objeto de realización en algunos países latinoamericanos como Argentina y Brasil desde hace poco más de medio siglo y, por supuesto, con mucha más trayectoria en los países del Primer Mundo. Lo cierto es que para realizar una auténtica colonización del espacio exterior es necesario el desarrollo de mecanismos de propulsión aeroespacial que superen en eficiencia y seguridad a las actuales tecnologías de cohetes y de motores basados en energía electromagnética. Estas últimas son eficientes como mecanismos de propulsión de vehículos terrestres y de manera restrictiva, como lo demuestra el Estado de la Técnica, en vehículos aéreos de dimensiones más bien reducidas.

Este invento ha sido concebido pensando principalmente en la exploración eficaz del espacio exterior, lo que permitirá una explotación eficaz de los recursos naturales que ofrece en abundancia nuestro entorno interplanetario, ya que esta nueva creación permitirá desplazar grandes cantidades de carga de pago a velocidades considerables y a muy considerables distancias siderales. La masa total a desplazar dependerá de las aceleraciones finales que se le quiera imprimir al vehículo aeroespacial; el rendimiento de las fuerzas aplicadas es muy considerable y es una poderosa motivación para aplicar el sistema de propulsión aquí propuesto.

Una ventaja operacional que ofrecería este nuevo sistema de propulsión para vehículos aeroespaciales, consiste en que con su aplicación no se dependería más de la espera de las adecuadas ventanas de lanzamiento para el envío de las misiones interplanetarias.

Son muchas las ventajas que traería la aplicación de este nuevo sistema de propulsión a vehículos de menores dimensiones que las del ejemplo que aquí se ha planteado, o sea en el que se usan protones como partículas a ser aceleradas y almacenadas en el anillo poligonal. Una máquina de dimensiones más reducidas tendría una autonomía notable a nivel atmosférico, sea en el espacio terrestre o en otro espacio planetario, esto permitiría dentro de sus posibles aplicaciones, la prospección de zonas de difícil acceso al hombre; la telecaptación de imágenes y demás información que se podrían obtener con un vehículo pequeño propulsado con este sistema de propulsión, serviría tanto para la investigación científica en otros mundos y en la misma Tierra, como para el control policial y de orden público en nuestro planeta. Dimensiones más reducidas pueden significarse en la propulsión de vehículos aeroespaciales monoplaza o biplaza de gran autonomía y maniobrabilidad. Vehículos drones serían básicamente propulsados por medio de este sistema de propulsión. También es posible propulsar con el sistema aquí propuesto a vehículos anfibios que se puedan desplazar cómodamente tanto en ambientes acuáticos como en los espacios planetarios.

Para impulsar vehículos de dimensiones moderadas este sistema de propulsión debe ser diseñado para el uso de electrones como partícula base a ser acelerada y almacenada en un reducido anillo poligonal. El uso de electrones tiene la propiedad de que se necesita mucho menos energía que los protones para que alcancen grandes velocidades, esto debido a la mucho menor masa de los electrones, que, sin embargo, tienen la misma magnitud de carga eléctrica que los protones pero con signo negativo. Si se parte de la ecuación (9) es evidente que el radio de la órbita que realizarán los electrones acelerados con una relativamente moderada energía en electronvoltios y bajo el influjo de campos magnéticos de iguales magnitudes a los utilizados con protones en el ejemplo base de esta descripción (0,02T o 200 Gauss), es una órbita muchísimo más reducida, lo que significa un anillo poligonal de almacenamiento mucho más reducido. Dado que la fuerza magnética sobre una partícula es proporcional a la velocidad que lleva la partícula, es obvio el muy

buen rendimiento que ofrecería una buena fracción de culombio de electrones en la propulsión de un vehículo de dimensiones moderadas.

REIVINDICACIONES

- 1- Sistema generador de propulsión para un vehículo volador por manipulación de campos magnéticos sobre partículas elementales cargadas y aceleradas, almacenadas en un anillo poligonal hueco en el que se ha practicado un vacío extremo para evitar colisiones de las partículas con moléculas de gas residual, este vacío garantiza además, que el haz de partículas gire indefinidamente a radio constante y velocidad constante; caracterizado por el uso de fuerzas físicas que hacen parte del movimiento circular uniforme que realiza una partícula cargada y acelerada (como los protones) y sometida a la influencia de un campo magnético de baja intensidad. El conjunto de fuerzas centrípetas (fuerzas magnéticas) y centrífugas que afectan a las partículas (protones) generando el movimiento circular uniforme, que será utilizado como una fuente de movimiento al juntar todas las fuerzas magnéticas (centrípetas) de todas las partículas del haz acelerado, obedece, a su vez, a la adecuada manipulación del direccionamiento de los polos de un conjunto de imanes giratorios cuyos campos magnéticos constantes rodean a igual número de cilindros rectos que forman una figura poligonal y que están fuertemente unidos por igual número de imanes enfocadores (enfocadores) fijos ubicados entre dos cilindros cada uno de ellos, constituyendo un sistema de fuerzas magnéticas que, en conjunto, pueden llegar a ser enormes y permitir el despegue y posterior vuelo, tanto atmosférico como sideral, de un vehículo aeroespacial.
- 2- Sistema generador de propulsión para un vehículo volador, según reivindicación primera, caracterizado por el hecho de que la magnitud del campo magnético de cada imán es constante y es igual en todos los imanes, tanto fijos como giratorios, que hacen parte del sistema, con lo que se tiene que la fuente de movimiento del vehículo volador, que son fuerzas centrípetas (magnéticas) y centrífugas, manteniendo éstas últimas a las partículas en su eje orbital, no sufre alteraciones internas en la medida que magnitudes como el número de partículas que están regularmente distribuidas en el interior del anillo poligonal, la intensidad del campo magnético de cada imán, fijo o giratorio, la energía y por tanto la velocidad de cada partícula, permanecen constantes, por lo que el sistema de propulsión es una fuente de movimiento para el vehículo volador altamente estable.
- 3- Sistema generador de propulsión para un vehículo volador, según reivindicaciones anteriores, caracterizado por facilitar la maniobrabilidad del vehículo volador, pues basta la combinación adecuada de giros de los imanes del sistema de imanes giratorios que hace parte fundamental del sistema de propulsión que aquí se reivindica, para que la combinación adecuada de los campos magnéticos debidamente direccionados, direccionen, a su vez, las fuerzas magnéticas asociadas a las partículas aceleradas y sometidas a dichos campos magnéticos, fuerzas, que, en conjunto, pueden llegar a ser enormes, conduciendo grandes cantidades de masa en el vehículo en la dirección y sentido deseados. Todo esto requiere el uso de ordenadores electrónicos de gran capacidad de manejo de información.
- 4- Sistema generador de propulsión para un vehículo volador, según reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que la fuerza centrífuga que es igual a la centrípeta (fuerza magnética) en cada partícula (protón) acelerada y sometida a los campos magnéticos de los imanes fijos y giratorios del sistema, permite que cada partícula no se salga de su eje orbital, sino que, a pesar de la fuerza centrípeta, conserve su órbita circular. Por esta razón, esta fuerza centrífuga en cada partícula no debe ser objeto de manipulaciones voluntarias en el presente invento, dado que su dirección y sentido son los del vector velocidad de las partículas, razón por la que el efecto suma de todas las fuerzas

centrífugas de todas las partículas contenidas en el anillo poligonal no es acumulativo, pues al sumar el conjunto de fuerzas centrífugas de todo el sistema de partículas se tiene que unas se oponen a otras en sus sentidos, según los cilindros del anillo por los que las partículas estén pasando, así, al pasar cada partícula de un par de ellas por sendos cilindros paralelos, los sentidos de las fuerzas centrífugas, o sea sus velocidades, se oponen por lo que la suma vectorial de fuerzas es cero.

- 5- Sistema generador de propulsión para un vehículo volador, según reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que, como la emisión de radiación sincrotrón por parte de las partículas elementales en movimiento (protones en el ejemplo), dependen de la velocidad que llevan, se tiene que a la velocidad máxima alcanzada, en este caso por los protones, a los que se les ha aplicado una energía total de 100 Megaelectronvoltios, esta radiación sincrotrón es totalmente despreciable y se requerirían millones de años para que los protones perdieran una cantidad significativa de energía que afectase sus velocidades, con lo que se afectarían sus fuerzas magnéticas y centrífugas, como para que se afectase significativamente el mecanismo básico del sistema de propulsión aquí reivindicado.
- 6- Sistema generador de propulsión para un vehículo volador, según reivindicaciones 1,2,3,4 y parcialmente de la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que se puede tomar como opción de partículas a ser aceleradas a los electrones en vez de protones. El uso de electrones se caracteriza porque se necesita mucho menos energía para que estos alcancen grandes velocidades, dado que son mucho más livianos que los protones. El uso requerido de mucha menor energía implica que los radios de las órbitas de los electrones sometidos a campos magnéticos de igual magnitud que los utilizados con protones, son mucho más reducidos que los de los protones, por lo que una cantidad relativamente pequeña de electrones, usada como partícula base para el sistema de propulsión que aquí se reivindica, ofrecería un rendimiento óptimo en la propulsión de una máquina relativamente pequeña y además, aunque la radiación sincrotrón de los electrones es mayor que la de los protones, al acelerarse a mayores velocidades los electrones para obtener de sus fuerzas magnéticas un mayor rendimiento, se requerirían miles de años para que se viese realmente afectado el sistema de propulsión.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Kittel, Charles et al., MECÁNICA, Editorial Reverté S. A., Barcelona, 1999
- EXPLORACIÓN DEL ESPACIO, Ediciones Orbis S. A. , Barcelona, 1985
- GRAN ENCICLOPEDIA DEL MUNDO, Durvan S. A. Editores, Bilbao, 1963
- Halliday, D. , INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA NUCLEAR, Editorial Reverté S. A. Barcelona, 1956
- Jay, Oreal, FÍSICA FUNDAMENTAL, Editorial Limusa-Wiley S. A., México, 1996
- Kaplan, Irving, FÍSICA NUCLEAR, Ediciones Aguilar, Madrid, 1961
- Purcell, Edgard M., ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO, Editorial Reverté S. A., Barcelona, 1994
- Roseblatt, Jorge, ACELERADORES DE PARTÍCULAS, Editorial Lautaro, Argentina, 1962
- Sears, F. W., ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO Vol. II de Fundamentos de Física, Ediciones Aguilar, Madrid, 1960
- Semat, Henry, FÍSICA ATÓMICA Y NUCLEAR (Curso de Introducción), Ediciones Aguilar, Madrid, 1962
- Susan M. Lea, Jhon Robert Bulke, FÍSICA- LA NATURALEZA DE LAS COSAS, Internacional Thomson Editores S. A. de C. V., 1999
- Trefil, James s.,DE LOS ÁTOMOS A LOS QUARKS, Salvat Editores S. A, Barcelona, 1985
- Valero, Michel, FÍSICA FUNDAMENTAL Vol I y II, Editorial Norma, Bogotá, 1986
- W.E. Burcham, FÍSICA CUÁNTICA, Editorial Reverté S. A., Barcelona, 1996
- Wichman, Eyvin, FÍSICA CUÁNTICA, Editorial Revrté S. A., Barcelona, 1996

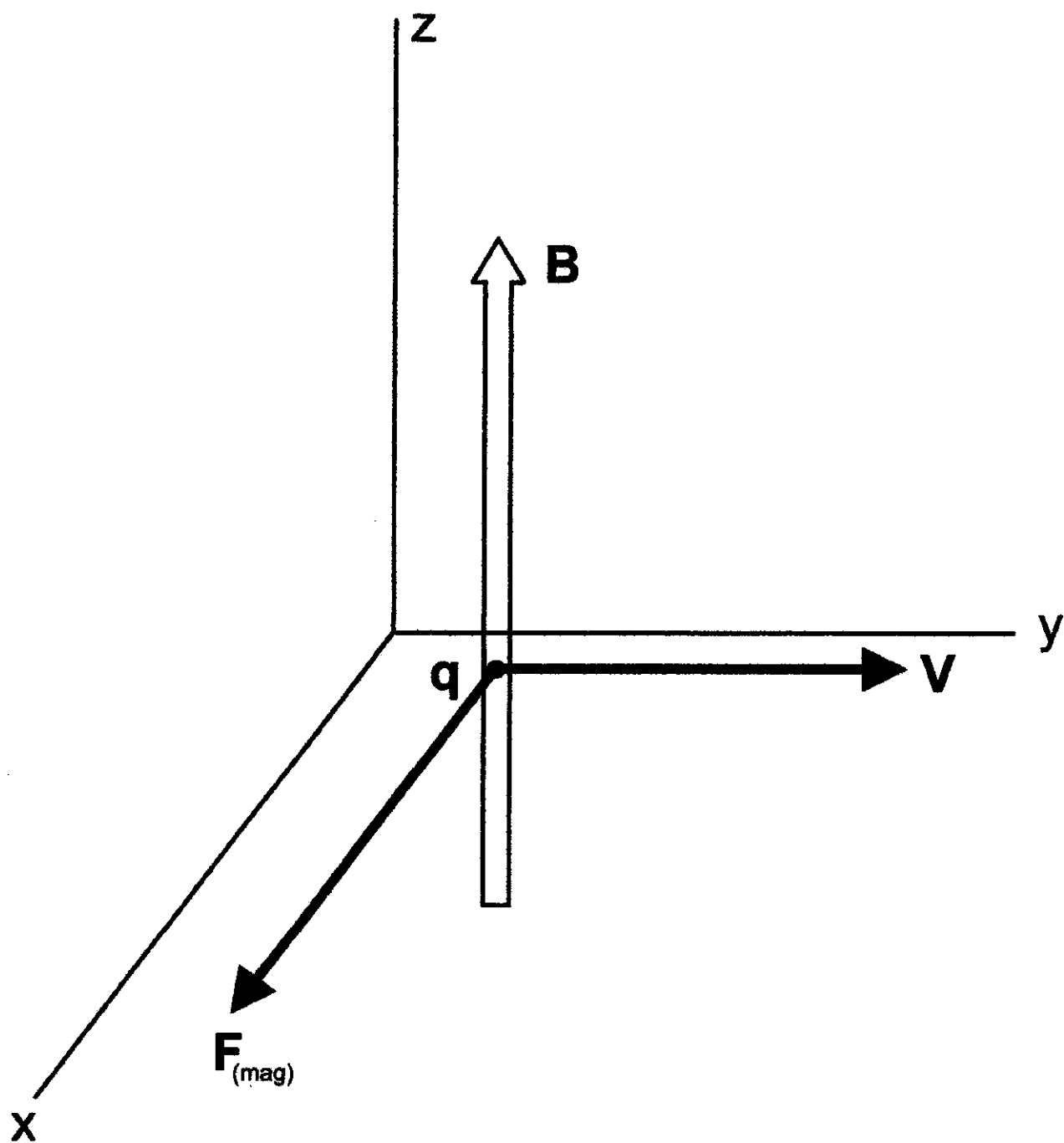
Fig. 1

Fig. 2

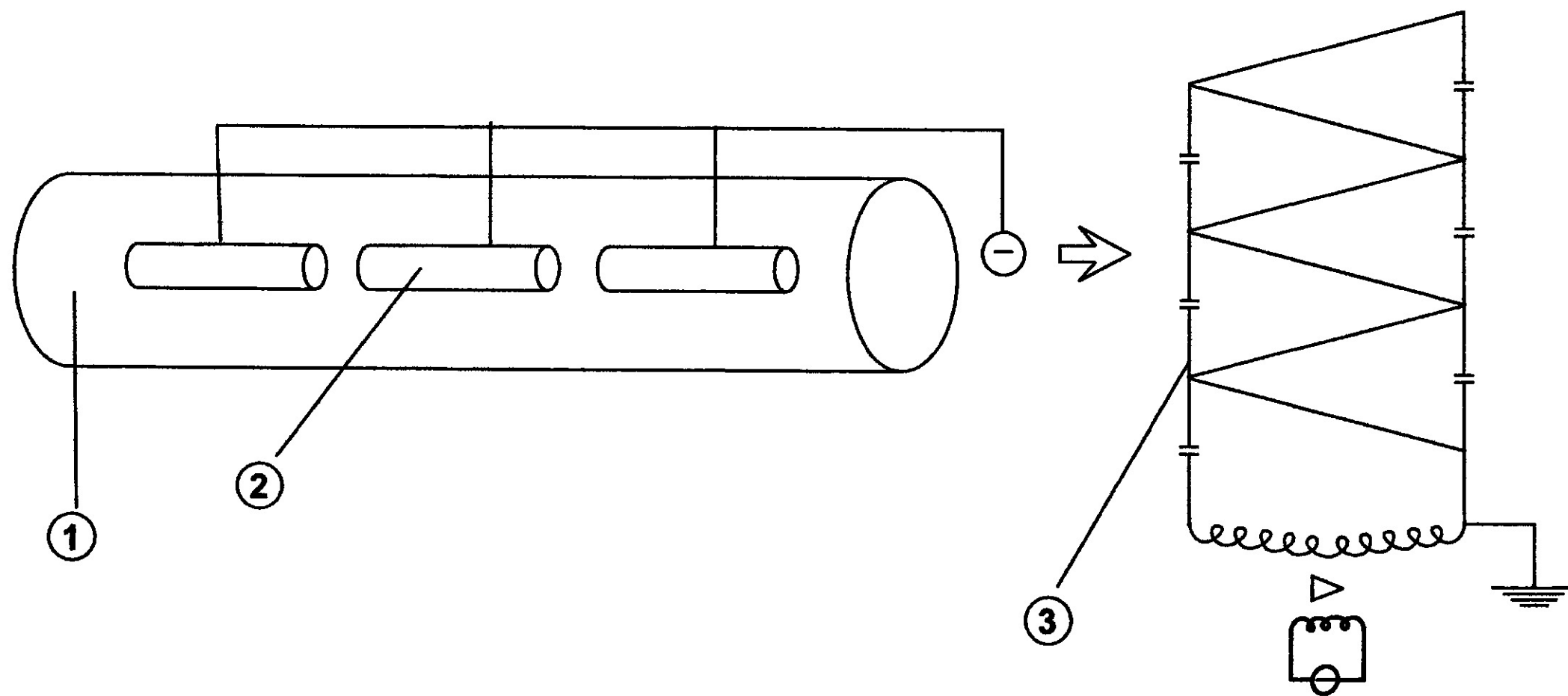


Fig. 3

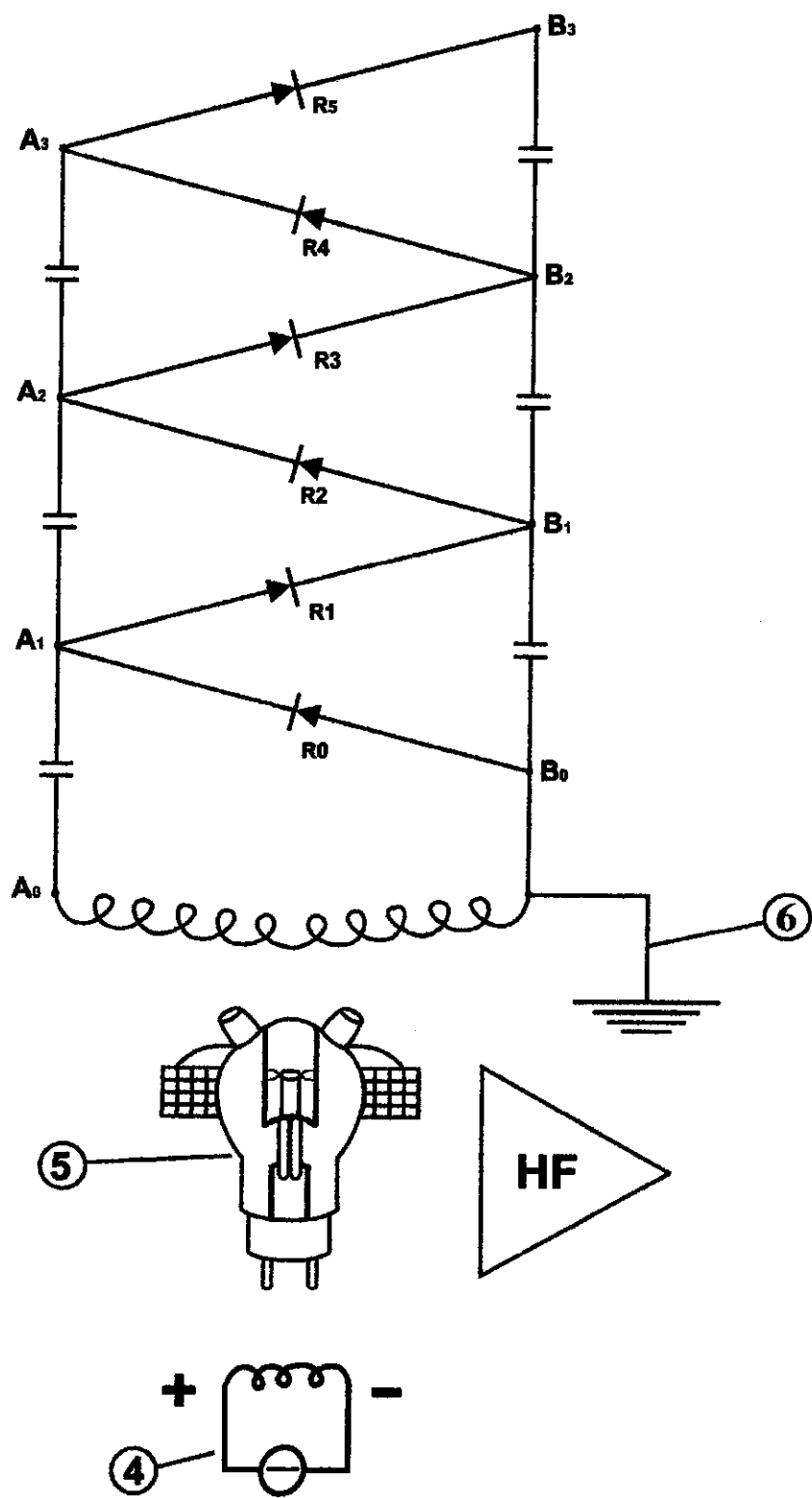


Fig. 4

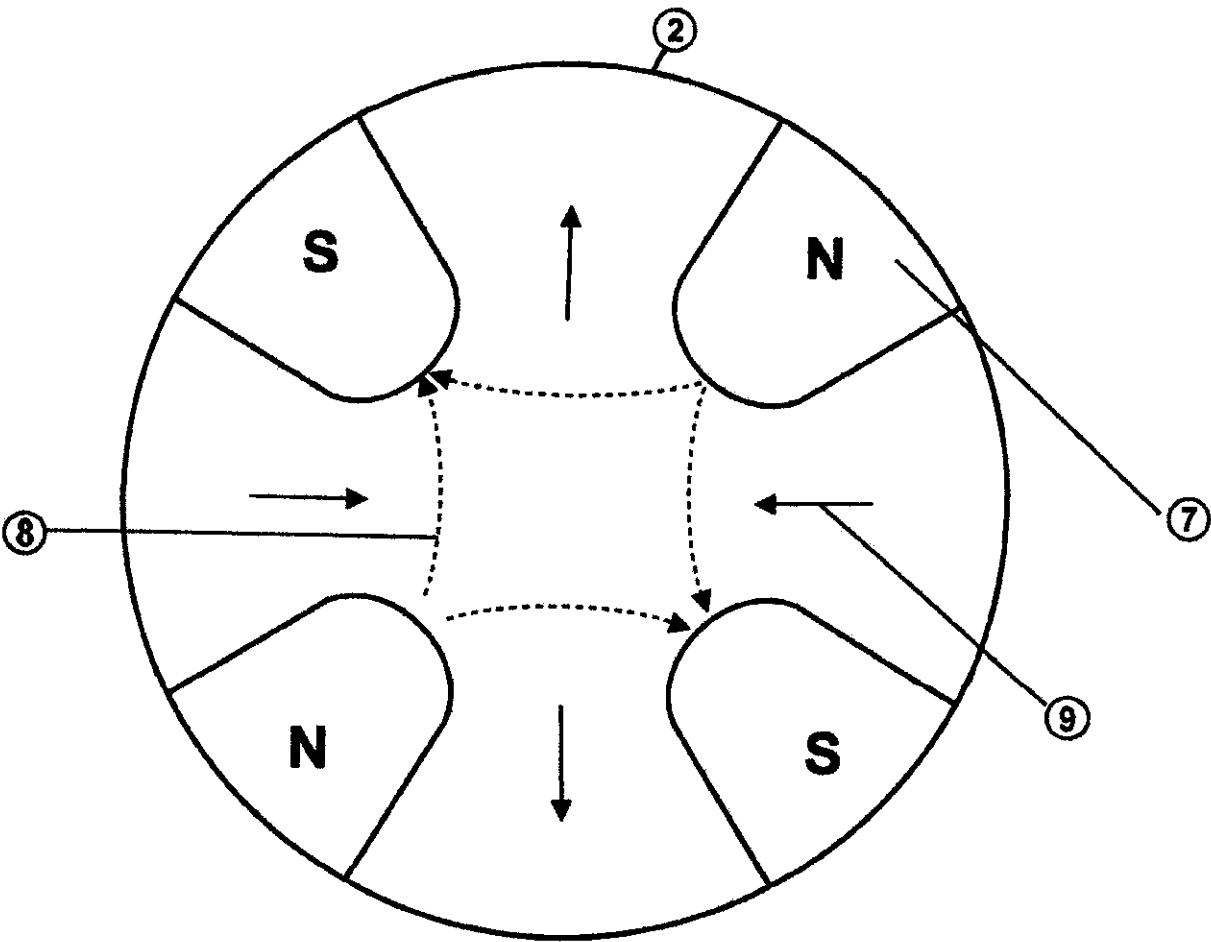


Fig. 5

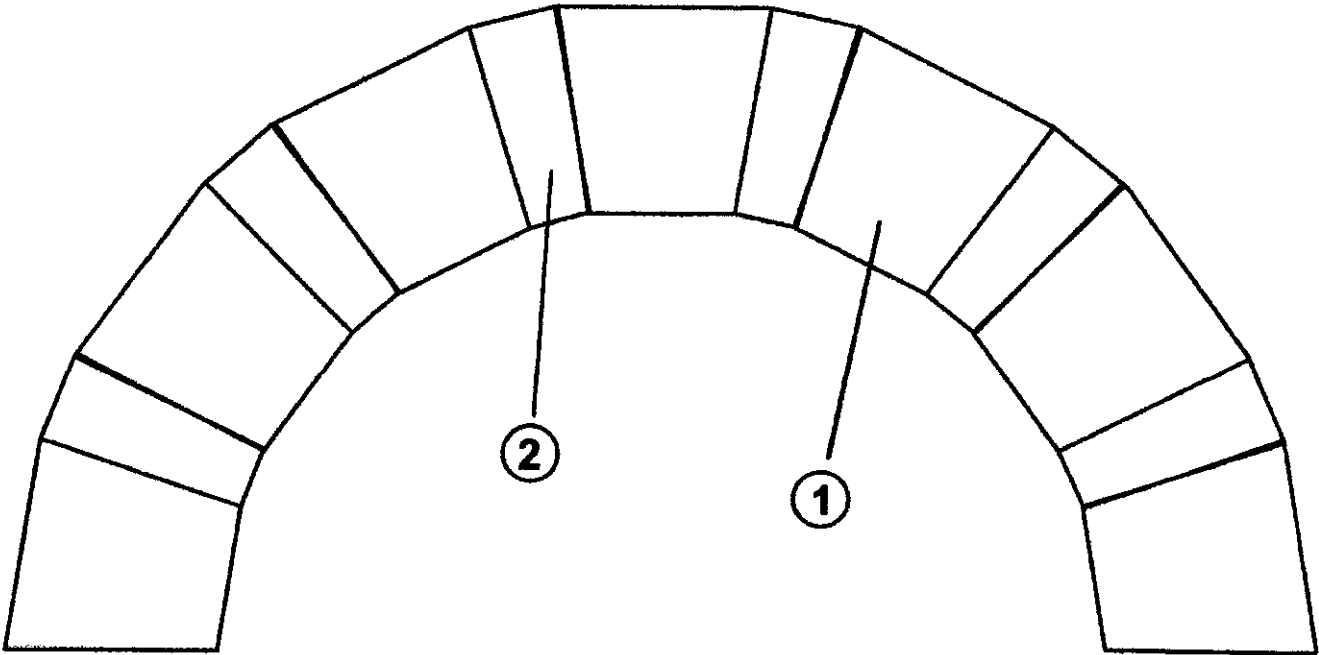


Fig. 6

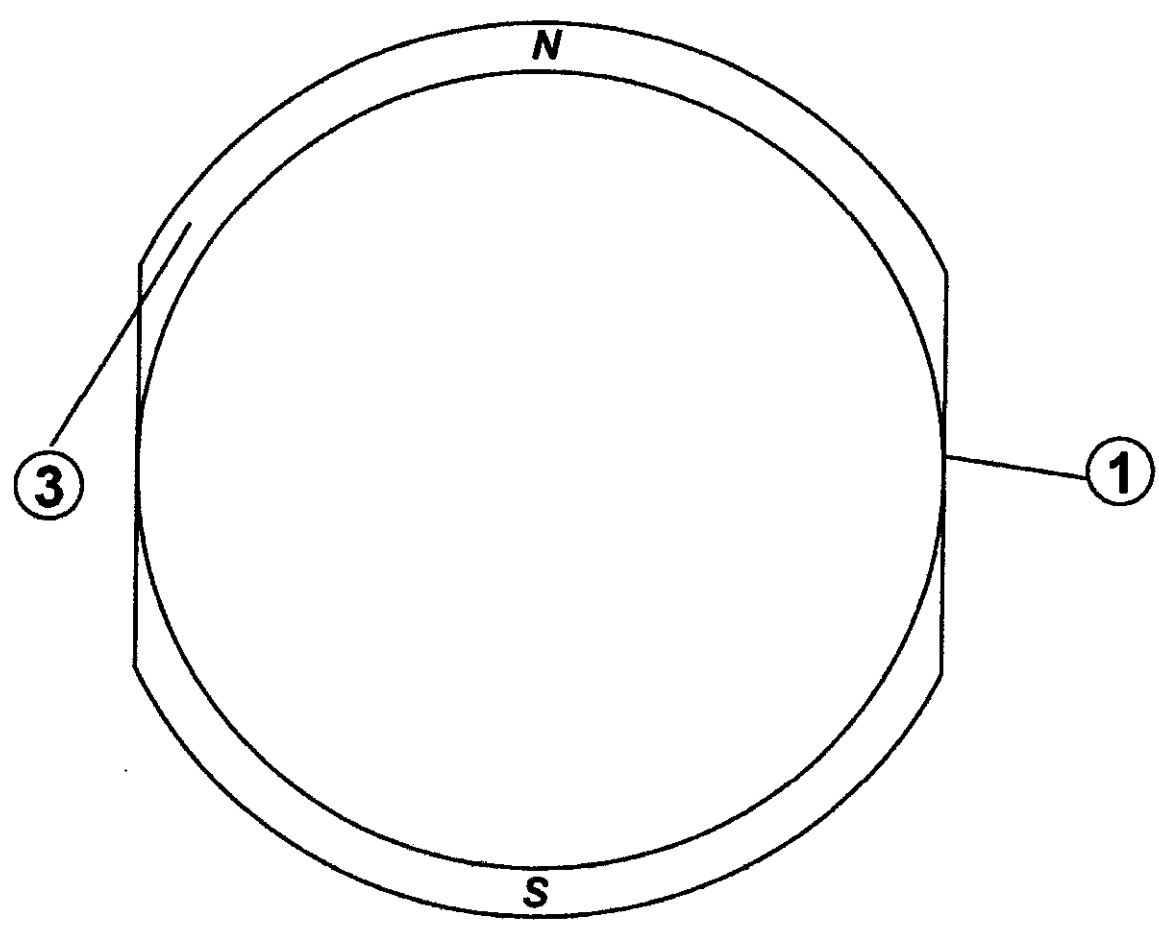


Fig. 7

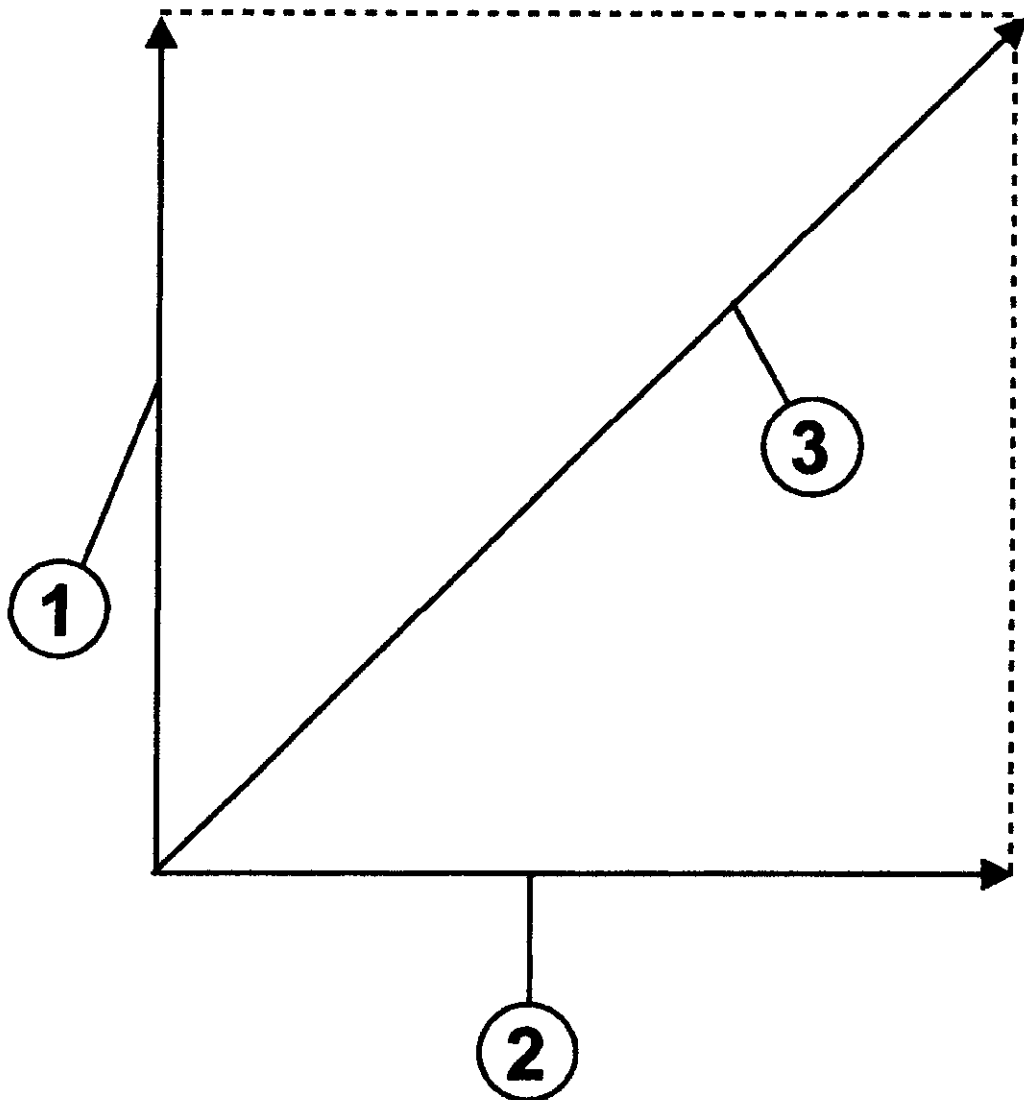


Fig. 8

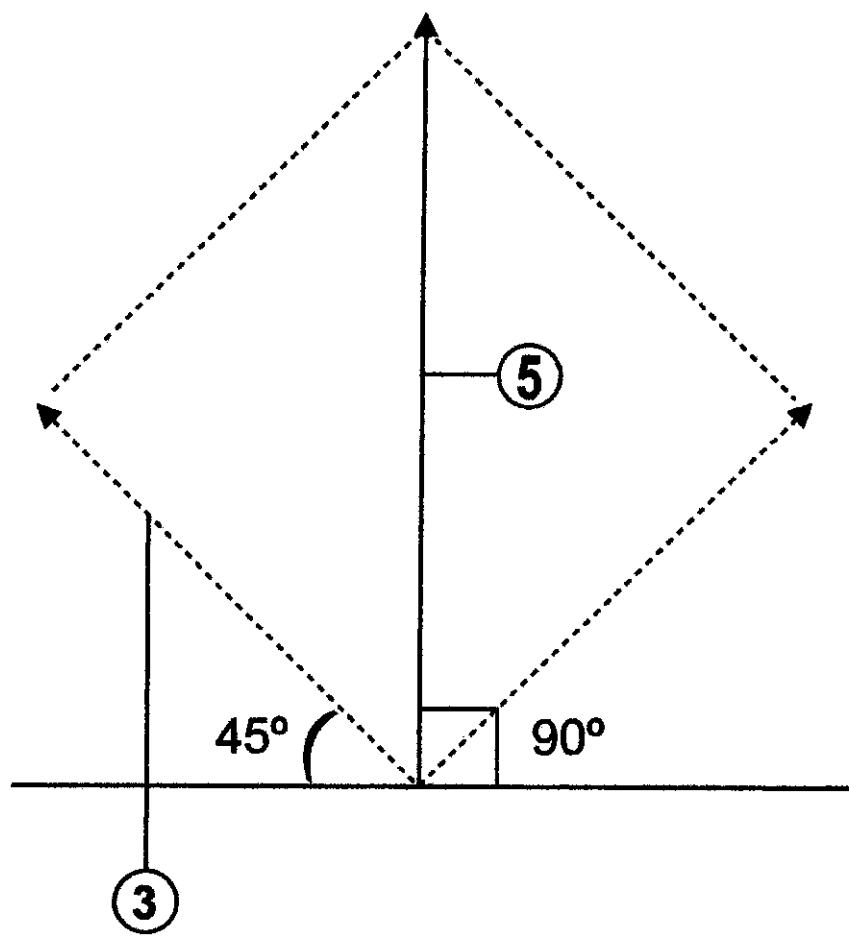
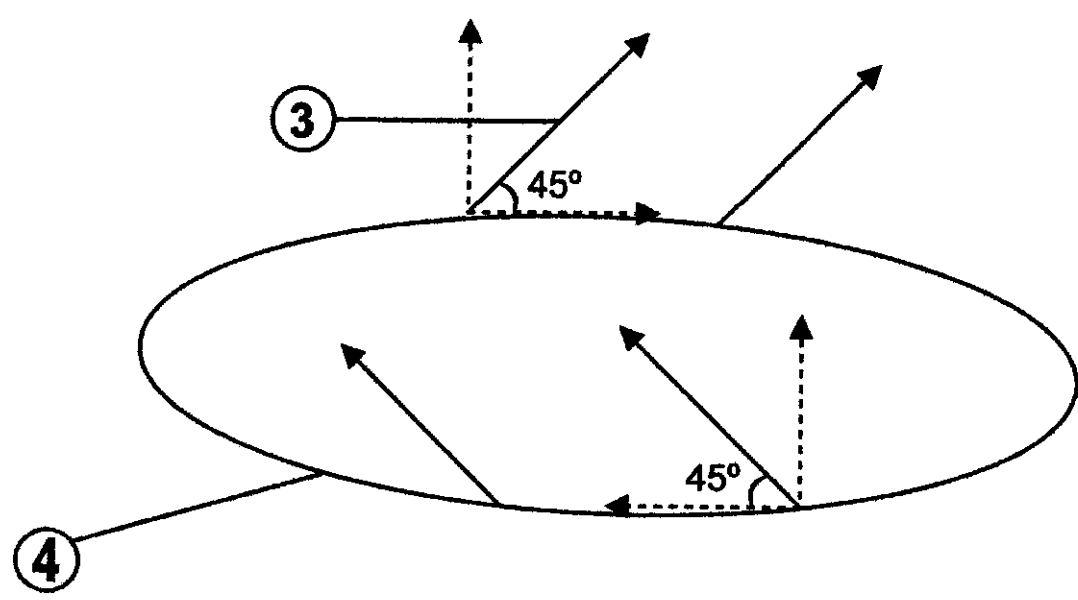


Fig. 9

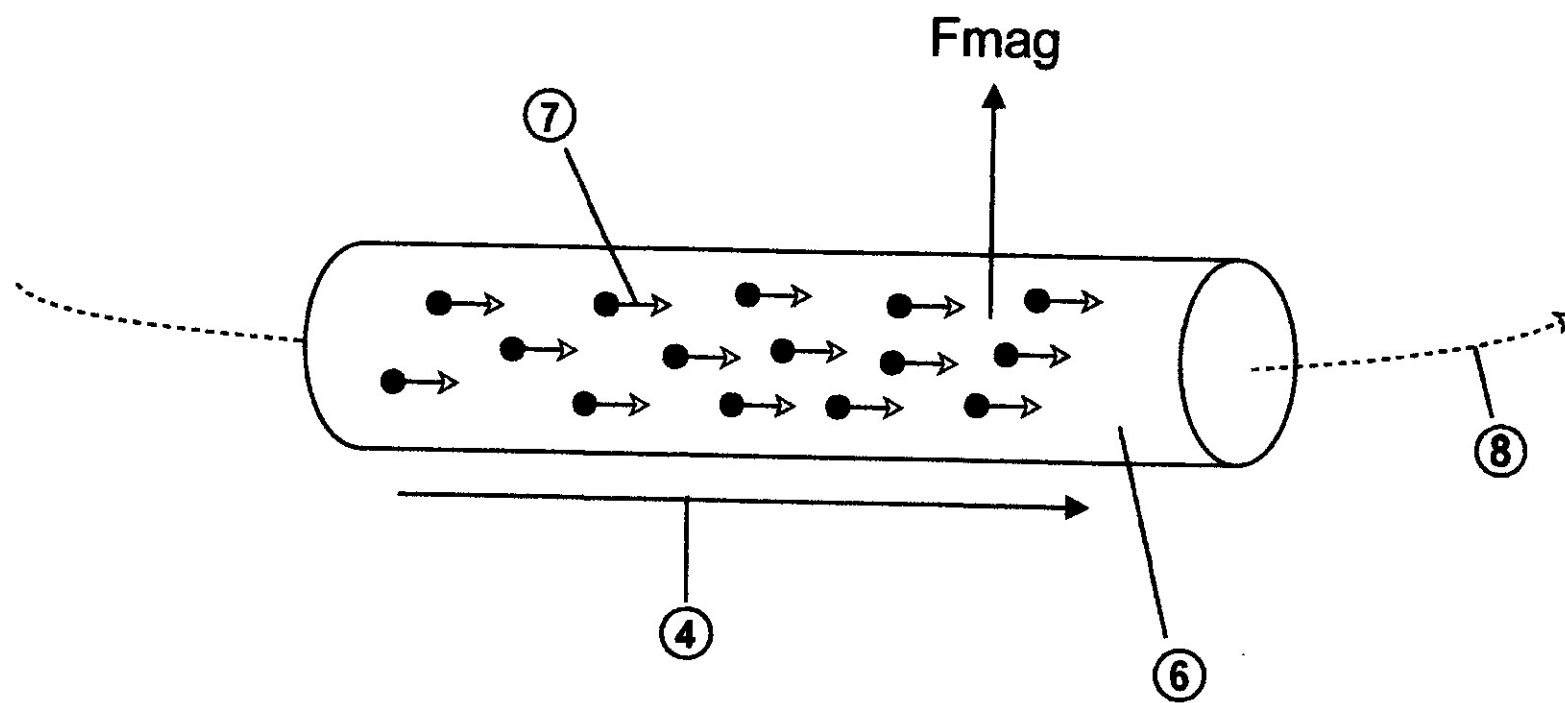


Fig. 10

