



337382

MEMORIA DESCRIPTIVA

que se presenta para unir a la solicitud

de

PATENTE DE INTRODUCCION

formulada el 28 de febrero de 1967, con el nº 337.382

en

E S P A Ñ A

por DIEZ años

a nombre de SVEN SIGURD NORDBLAD, de nacionalidad sueca,
residente en Lundagårdsvägen 23, Spånga, Suecia, por:

"MEJORAS INTRODUCIDAS EN LAS LINEAS ELECTRICAS"

La presente invención se refiere a una línea eléctrica apropiada en particular para ser utilizada en los sistemas de telecomunicación y que comprende varios conductores aislados dispuestos en uno o varios grupos.

5 La expresión "línea eléctrica" se utiliza aquí en su sentido más amplio. Comprende pues en particular cables subterráneos, cables aéreos, haces constitutivos de tales cables, etc.

10 Para transmitir las señales de telecomunicación por un cable, se ha preferido utilizar circuitos sen



siblemente simétricos. La forma más simple de realización de un cable tal es un cable en el cual cada grupo de conductores comprende solamente dos conductores, es decir, un par. Los dos conductores del par están entonces
5 dispuestos de manera que posean características idénticas con relación al medio ambiente, por ejemplo con relación al suelo, a su funda de cable, si existe alguna, y a los pares adyacentes en el interior del cable. Con el fin de obtener tales características, no solamente los dos con-
10 ductores propiamente dichos tienen diámetros iguales, si no que están igualmente provistos de capas aislantes que son geométrica y eléctricamente iguales. Además, en semejante conductor, los conductores del interior de cada par son retorcidos, por una parte para constituir un conjunto solidario, y por otra parte para que las potenciales
15 y las corrientes respectivamente inducidos en los dos conductores por los campos parásitos eléctricos y magnéticos tengan el mismo valor y el mismo sentido en los dos conductores, de manera que no haya en el par intensidad o
20 potencial no nulos de interferencia. Con el fin de eliminar el peligro de los fenómenos de interferencia, conocidos de manera general bajo el nombre de "diafonía", entre los diferentes pares en un cable, el paso de la torsión debe ser diferente de un par al otro, por lo menos en lo
25 que concierne a los pares contiguos.

Una señal transmitida por un par de conductores es amortiguada progresivamente a lo largo del cable. El grado de amortiguación depende naturalmente ante todo de la resistencia de los conductores, pero también de la
30 capacidad entre los conductores, la cual es función de la



distancia que los separa. Por ello los conductores que están íntimamente apretados entre sí presentarán una amortiguación más grande que los que están más separados. Si se considera una sección transversal dada de cable, se puede alcanzar en cada par una amortiguación inferior reuniendo de una manera particular los conductores o grupos. Por ello se ha propuesto, en lugar de disponer los conductores en grupos de dos conductores, reunirlos en grupos que contienen cada uno cuatro conductores.

10 La realización más simple de un grupo semejante constituido por cuatro conductores es la de "cuarteto en estrella". En un cuarteto tal, el peligro de interferencia entre los dos pares queda disminuido porque cada par está constituido por conductores dispuestos en diagonal. Los campos eléctricos y magnéticos producidos por las corrientes que circulan en un par no producen en el otro par una corriente no nula de interferencia inducida.

Además, puesto que la amortiguación en un cable constituido por un cierto número de cuartetos en estrella es más débil que en un cable constituido por pares de conductores retorcidos y que tienen la misma sección transversal, un cable constituido por cuartetos en estrella permite igualmente una mejor utilización del sitio disponible y del número total de conductores en el cable. De esta manera se ha encontrado que un cuarteto presenta un tercer circuito, generalmente llamado "circuito fantasma", una parte del cual está constituida por los dos conductores de uno de los pares y otra por los conductores del otro par. Como la utilización de los circuitos fantasma es bien conocida en la técnica, no es necesario describirla en deta-



lle en el presente caso.

Como se indica anteriormente, el grado de amortiguación depende igualmente de la capacidad entre las diferentes partes. Se ha observado que existe una relación definida entre la capacidad de cada par y la capacidad del circuito fantasma en un cuarteto en estrella. En particular, cuando se utiliza la pupinización, la amortiguación en un circuito fantasma será considerablemente más grande que la amortiguación en los circuitos de los pares para la transmisión en la misma banda de frecuencia. Esto es un inconveniente serio pues en la mayor parte de los casos se desea naturalmente obtener la misma amortiguación en todos los circuitos en el interior del cable. Como se ha explicado antes, es posible evitar o eliminar toda interferencia producida por los campos exteriores o por campos que provienen de los circuitos contiguos en el mismo cable utilizando pares retorcidos y cuartetos en estrella, etc. Pero esto no es cierto sino en casos estrictamente ideales. En la práctica, no es nunca posible obtener una simetría completa. En particular, se ha encontrado que era muy difícil obtener un pequeño nivel de interferencia entre el circuito fantasma y los circuitos de pares en el interior de un cuarteto en estrella. Este hecho, al mismo tiempo que el hecho de que la amortiguación en un circuito fantasma es relativamente elevado con relación a la amortiguación en los circuitos de pares, han conducido a una utilización muy reducida del circuito fantasma en el cuarteto en estrella.

Existe igualmente otro tipo bien conocido de cuarteto, generalmente llamado "de dos pares". Este cuar-

337382



teto está constituido por dos pares de conductores retor-
cidos separadamente que están a su vez retorcidos juntos.
En este cuarteto, cada par tiene un paso de torsión dife-
rente del del otro par, de la misma manera que del paso
5 de torsión del cuarteto y que difiere igualmente del pa-
so de torsión de al menos los pares y cuartetos contiguos.
Se ha encontrado que el nivel de amortiguación en un cuar-
teto de este género es inferior al del cuarteto en estre-
lla. Pero en el cuarteto de dos pares la amortiguación
10 en el circuito fantasma es un poco inferior de la amorti-
guación de los circuitos de pares. Este hecho, con los
valores más favorables a la diafonía en un cuarteto de
este tipo, explica por que, de los dos tipos mencionados
antes de cuarteto, es el cuarteto de dos pares el que ha
15 encontrado la utilización más amplia en combinación con
la utilización del circuito fantasma. Además de los tipos
de cuarteto descritos antes, se han propuesto igualmente
ciertas variantes, que, sin embargo, no han encontrado
nunca una utilización amplia.

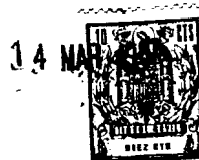
20 Con el fin de eliminar las dificultades en la
supresión de la diafonia entre diferentes pares que se han
encontrado en la fabricación de cables conteniendo un cier-
to número de pares o de cuartetos o un cierto número de ha-
ces, se ha propuesto retorcer los conductores destinados
25 a constituir un par, un cuarteto o un haz, de manera que
el paso de torsión varíe, por lo menos en un cierto lími-
te, aleatoriamente a lo largo de la línea. Por ejemplo,
en un haz fabricado de esta manera los pares o cuartetos
que son contiguos uno a otro en una zona a lo largo del
30 cable, serán igualmente contiguos uno del otro en todas



las demás zonas a lo largo del cable. El riesgo de diafo-
nia entre pares o cuartetos contiguos es así igualmente
elevado en cables de esta naturaleza.

5 La presente invención tiene por objeto una lí-
nea eléctrica que no presenta los diferentes inconvenien-
tes de los tipos anteriores precitados de líneas eléctri-
cas. Una línea eléctrica según la invención está caracte-
rizada por el hecho de que la posición relativa de cada
10 conductor con relación a los otros conductores en un cier-
to número de grupos, cada uno de los cuales contiene al
menos tres conductores, y/o la posición relativa de cada
uno de al menos tres grupos con relación a los otros gru-
pos, varia sensiblemente al azar a lo largo de al menos
la mayor parte de la longitud de la línea.

15 En una línea eléctrica que posee según la in-
vención grupos de conductores trenzados conjuntamente al
azar, las capacidades entre diferentes conductores en el
interior de cada uno de tales grupos tendrán el mismo va-
lor, de manera que todos los conductores en el interior
20 del grupo son completamente equivalentes con relación a
todos los otros conductores. De esta manera, para consti-
tuir un par, es posible elegir dos conductores cualesquie-
ra en un grupo. Si se considera el caso en el cual cuatro
conductores constituyen dos pares, hay tres maneras de
25 agrupar los conductores para constituir esos pares, Si se
designa los conductores del grupo por las letras A, B, C
y D, un par puede comprender los conductores A y B, o A y
C, o A y D, mientras que el otro par comprende respecti-
vamente los conductores C y D o B y D o B y C. Una de las
30 ventajas de una agrupación de conductores de este género,



en la cual se pueden agrupar los conductores en pares de tres maneras diferentes, está constituida por las posibilidades más grandes de elegir un par que tenga la diafonía más baja o que convenga mejor para ser unido a otra línea con el fin de disminuir la diafonía total. Los grupos o cuartetos conocidos anteriormente no permiten una tal elección. La probabilidad de encontrar en la otra línea una diafonía que tenga el mismo valor pero con una polaridad opuesta es tres veces mayor que en estos tipos conocidos de grupos de conductores, la posibilidad de obtener un sistema de líneas que tenga valores muy débiles de diafonía es por consiguiente mayor. Se notará que la diafonía más rigurosa, a saber, la que existe entre el circuito fantasma y los circuitos de pares, es muy débil en una línea fabricada según la invención.

Otra ventaja de la línea según la invención es que la diferencia de amortiguación entre cada uno de los circuitos de pares y los circuitos fantasmas es relativamente débil. En un cable que comprende grupos de conductores, cuyas posiciones relativas varían aleatoriamente a lo largo del cable, todos los grupos tienen características sensiblemente equivalentes, por ejemplo con relación a la funda del cable, y también con relación a los otros constituyentes del cable. Además la diafonía entre los grupos se disminuye por el hecho de que los grupos no están dispuestos muy próximos uno del otro en la totalidad de la longitud del cable. Esto no puede realizarse cuando los grupos están dispuestos en capas concéntricas como en los cables anteriormente conocidos.

Procede igualmente añadir que la invención per

337382



mite utilizar en el interior de cada grupo cualquier número deseado de conductores. En el dominio de las centrales automáticas, es por ejemplo necesario a menudo que los grupos de conductores comprendan un circuito de conversación, constituido por un par de conductores y uno o
5 varios conductores para mandar relés. En tales casos, las corrientes de mando de los relés pueden cerrarse por ejemplo a través de tierra sin implicar ningún peligro de interferencia en la conversación. Naturalmente, un cable según la invención puede comprender igualmente uno o varios
10 cuartetos o pares o varias líneas coaxiales, por ejemplo constituyendo un alma alrededor de la cual se dispone un cierto número de grupos de conductores construidos de acuerdo con la presente invención.

15 Cuando se aplica la presente invención a la fabricación de cables constituidos por haces, los diferentes haces pueden naturalmente estar constituidos por grupos de conductores realizados según la invención o por pares o cuartetos o grupos clásicos de conductores en combinación con grupos fabricados según la invención.
20

Como se indica antes, la invención se refiere igualmente a un procedimiento para fabricar una línea eléctrica de la naturaleza descrita anteriormente, en el cual al menos tres conductores aislados o grupos de tales
25 conductores, dispuestos sobre bobinas, son desenrollados a partir de las bobinas y unidos de nuevo en un haz enrollado sobre un tambor colector. Este procedimiento está principalmente caracterizado por el hecho de que se utilizan bobinas llevadas por carros o dispositivos análogos
30 y haciendo desplazarse estos dispositivos sensiblemente al

337382

azar uno con relación al otro.



5 Según la invención, los conductores y/o grupos de conductores puestos en paquete pueden ser torcidos alrededor del eje longitudinal del paquete en combinación con el enrollamiento del paquete sobre el tambor colector.

10 Un dispositivo para ejecutar el procedimiento según la invención va a ser descrito ahora haciendo referencia al dibujo adjunto en el cual la figura 1 es una vista de un dispositivo tal en perspectiva y la figura 2 una línea eléctrica fabricada utilizando el dispositivo según la figura 1.

15 Tal como aparece en el dibujo, este dispositivo comprende una plataforma circular 1 capaz de girar alrededor de un eje que es perpendicular a ella. Este eje forma un cierto ángulo con el plano vertical, de manera que la plataforma está inclinada. La inclinación del eje, y por consiguiente la inclinación de la plataforma, puede ser sea constante, sea variable aleatoriamente dentro de
20 un cierto límite. Cada uno de los conductores o grupos de conductores a unir es llevado por una bobina 2. Cada una de las bobinas es llevada por un carro 3 que puede desplazarse libremente sobre la plataforma. Con el fin de que estos carros puedan desplazarse al azar, están provistos
25 de ruedas constituidas por rodillos. La plataforma presenta, además, un borde circular interior 4 y un borde circular exterior 5 que delimitan entre ellos la región del desplazamiento de los carros. La distancia radial entre los bordes se elige de manera que los carros puedan
30 sobrepasarse mutuamente.

337382



Los carros 3, que tienen de preferencia una forma circular tienden a seguir el movimiento de rotación de la plataforma. Cuando han llegado a la parte más elevada de la plataforma, se desplazan completamente al azar 5 dirigiéndose hacia la parte más baja de la plataforma, después de lo cual son de nuevo transportados a su parte más elevada. Con el fin de aumentar la confusión de los carros, se puede dotar al dispositivo de una o varias varillas 6 que se introducen en la región de desplazamiento de los ca- 10 rros a intervalos de tiempo variable aleatoriamente, siendo estas varillas accionadas por ejemplo por electro imanes 7. Las varillas 6 pueden ser situadas sobre el borde exterior y/o sobre el borde interior y también en una zona cualquiera entre los bordes. Las varillas están de pre- 15 ferencia dispuestas de manera que no estorben el desplazamiento de los carros cuando las mismas están en su posición de retracción.

Antes de alcanzar el tambor colector 9, los conductores 8 desenrollados a partir de las bobinas 2 han 20 de atravesar uno o varios anillos colectores y han de pasar sobre un cierto número de poleas. Para simplificación no se ha mostrado en el dispositivo ilustrado en el dibujo sino un solo anillo colector 10 y una sola polea 11, los dos llevados por un brazo 12.

25 Delante del tambor colector 9, se puede montar un dispositivo para hacer avanzar el cable con una velocidad determinada y/o aplicar otras capas aislantes o una funda sobre la línea. En el modo de ejecución ilustrado en el dibujo, ese dispositivo está constituido por dos 30 poleas 15 de dos gargantas alrededor de las cuales pasa

337382



la línea formada por los conductores 8 antes de alcanzar el tambor colector 9. Estas poleas 15 giran en un soporte 14 fijado sobre una base por medio de pernos 13. El tambor colector 9 gira en otro soporte 16 fijado rígidamente sobre la base por pernos 17. El dispositivo necesario para accionar el tambor colector y las poleas puede ser de una naturaleza cualquiera conveniente y en consecuencia no ha sido representado en el dibujo.

10 Durante la fabricación de una línea eléctrica en el dispositivo descrito antes, la línea es retorcida a causa de la rotación de la plataforma. Pero es igualmente posible retorcer la línea haciendo girar convenientemente el tambor colector. Esta torsión de la línea la hace más firme y rígida.

15 Como aparece en la figura 2, una línea fabricada por un dispositivo según la figura 1, estará constituida por conductores o grupos de conductores íntimamente trenzados, variando la posición relativa de cada conductor con relación a los otros conductores aleatoriamente de un punto a otro a lo largo de la línea.

Se va a describir ahora brevemente otro dispositivo que se puede utilizar para fabricar una línea según la invención.

25 Cada uno de los carros que llevan las bobinas está provisto con un motor eléctrico que recibe corriente, por ejemplo, por el conductor alojado en la bobina y por las ruedas del carro que, en un caso tal, son naturalmente de una materia conductora de la electricidad. La superficie sobre la cual se desplazan los carros es igualmente de una materia tal. Cada carro está provisto de preferen-

30

337382



5 cia de tres ruedas dos de las cuales tienen ejes fijos
mientras que el de la tercera rueda está dispuesto de
manera que puede girar. Los carros que tienen de prefe-
rencia una forma rectangular o cuadrada, están además pro-
vistos de barras que se extienden a lo largo de sus costa-
dos. Dos barras opuestas actúan sobre un dispositivo de
conmutación que determina el sentido de rotación del mo-
tor, mientras que las otras dos barras actúan sobre la
tercera rueda. La superficie portadora puede ser horizon-
tal e inmóvil y estar provista únicamente de un borde ex-
terior. Cuando un carro choca con otro o con el borde,
tiene lugar una modificación del sentido de rotación del
motor o de la posición angular de la rueda "orientable".
En consecuencia los carros giran completamente al azar.

15 Los dos dispositivos descritos antes pueden,
naturalmente, combinarse de cualquier manera conveniente.
Por ejemplo, el dispositivo descrito en último lugar pue-
de comprender una superficie portadora constituida por
una plataforma giratoria.

20 En la fabricación de una línea o de un grupo
de conductores según la invención, se puede estimar con-
veniente intervenir en los movimientos aleatorios de los
carros con el fin de compensar cualquier desequilibrio en
las características de la línea que puede aparecer como
consecuencia de imperfecciones existentes en el disposi-
tivo y producir separaciones con relación a la distribu-
ción puramente aleatoria de los conductores.

25 A título de ejemplo, cuando se ha descubier-
to un tal desequilibrio, se le puede compensar, por ejem-
plo, manteniendo dos carros o más interconectados durante
30



un periodo estimado necesario. Este acoplamiento de carros entre sí puede efectuarse manualmente o automáticamente.

5 En resumen, se pueden citar las ventajas específicas siguientes de una línea según la invención.

10 Unos conductores o grupos de conductores no serán adyacentes uno a otro en una distancia total notable. La diafonía entre los diferentes pares o grupos es así disminuida eficazmente. Naturalmente, una línea o un cable fabricado según la invención no estará sujeto a un riesgo de diafonía debido a una elección innadecuada del paso de torsión ya que en una línea tal no hay ningún pa
15 so definido de torsión. La elección de diferentes conductores para formar cualquier circuito deseado puede ejecutarse de numerosas maneras diferentes.

Ningún conductor o grupo de conductores será particularmente influenciado por corrientes de funda, si
no que tal interferencia se distribuirá igualmente entre todos los circuitos y por consiguiente, se reducirá.

20 La diferencia de capacidad en una línea según la invención es considerablemente inferior a la de los tipos anteriormente conocidos de líneas, dado que en el primer caso todos los conductores o grupos de conductores son enteramente equivalentes.

25 En un grupo o una línea realizados según la invención y que comprenden cuatro conductores, se alcanza una concordancia mayor entre los valores de amortiguación del circuito fantasma, por una parte, y cada uno de los dos circuitos de dos conductores, por otra parte, con relación a los cables anteriormente conocidos.
30



En particular, en grupos que contienen un número impar de conductores, se elimina la diafonía.

Es finalmente posible, durante la fabricación, supervisar y controlar de manera continua o discontinua la diafonía existente en el interior respectivamente de cualquier grupo o de un cable.

N O T A

Los puntos de invención propia no nueva, pero no establecida, practicada ni divulgada en España, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Introducción por DIEZ años, son los siguientes:

1.- Mejoras introducidas en las líneas eléctricas, caracterizadas por el hecho de que las posiciones relativas de los conductores dentro de uno o más grupos varían al azar dentro del grupo respectivo, porque las posiciones relativas de los diferentes grupos de conductores dentro de la línea varían al azar a todo lo largo de la línea y/o porque las posiciones relativas de los conductores de uno o más grupos, así como las posiciones relativas de una pluralidad de grupos, varían al azar.

2.- Mejoras introducidas en las líneas eléctricas.

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y



para los fines que se han especificado.

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

Madrid,

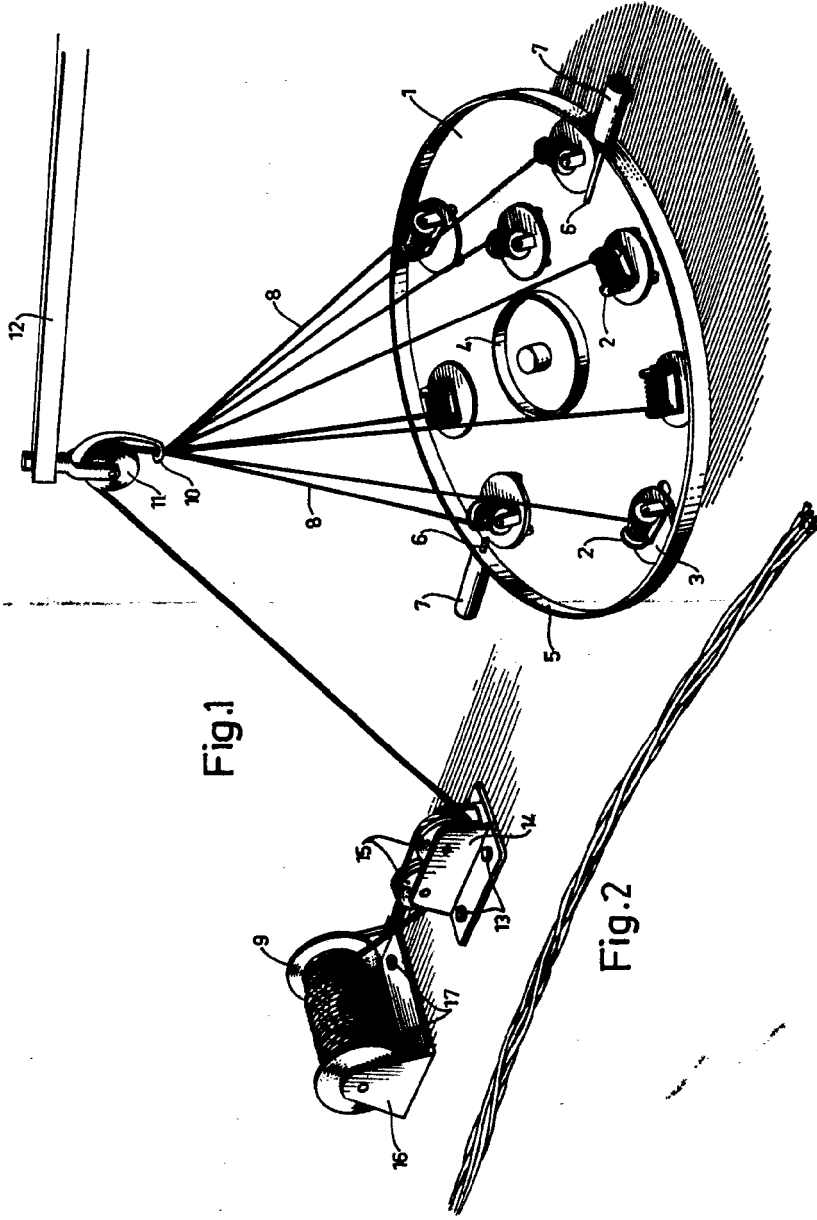
14 MAR 1967

Alberto de Elzaburo
Por Poderes

337382

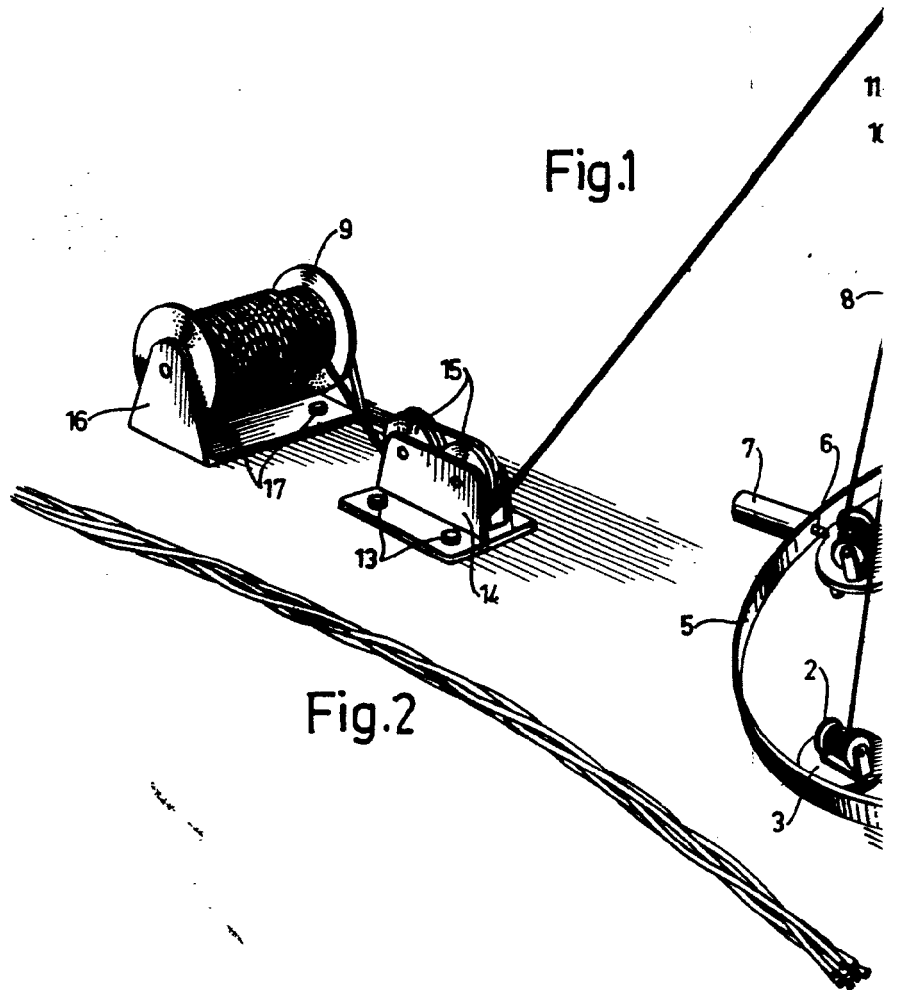
337382

337382



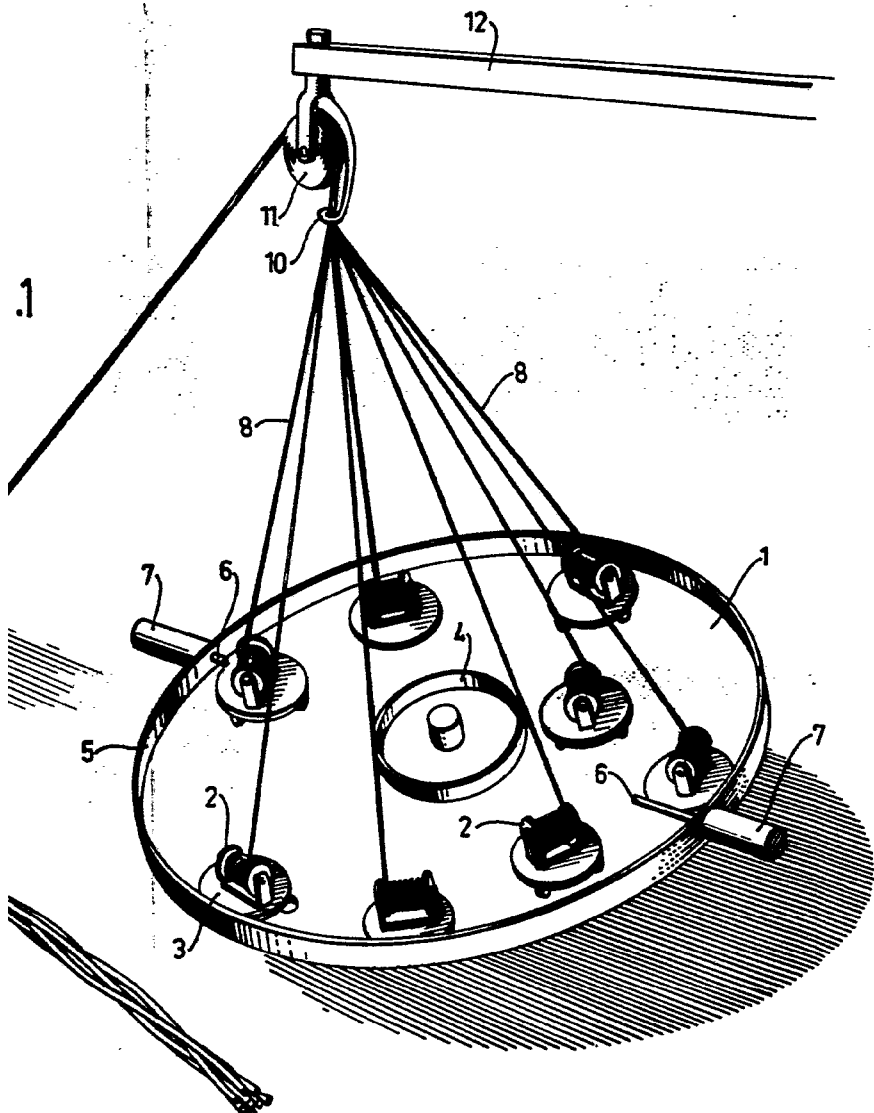
Handwritten signature or name in the bottom right corner.

337382



337382

P23



Handwritten signature or name.