



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

19	ES	11	469683	10	A1
		21			
		22	FECHA DE PRESENTACION		

20 DIC. 1970

PATENTE DE INVENCION

30	PRIORIDADES:	32	FECHA	33	PAIS
	31	NUMERO			
		22.465 A/77	14 abril 1977		Italia

47	FECHA DE PUBLICIDAD	51	CLASIFICACION INTERNACIONAL	62	PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
			H01H		

54	TITULO DE LA INVENCION
	"INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE ALTA SENSIBILIDAD"

71	SOLICITANTE (S)
	A.V.E. DI BELLI ANDREA & C.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
VESTONE (Brescia) - Italia

72	INVENTOR (ES)
	Dott. Andrea Belli

73	TITULAR (ES)

74	REPRESENTANTE
	Don Jaime COMAS CARRERAS

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un interruptor diferencial de alta sensibilidad, que es particularmente apto para la protección directa de las personas en el caso de que se produzcan dispersiones hacia tierra en una instalación eléctrica.

5. Como es sabido, en los interruptores diferenciales de alta sensibilidad, la energía disponible en el secundario del transformador toroidal resulta muy reducida, lo que es una dificultad para el accionamiento del mecanismo de desenganche de los contactos móviles.

10. Por otra parte, se pueden producir fácilmente condiciones que determinan la falta de funcionamiento del diferencial, entre las que destacan particularmente, como más importantes, la formación del depósito de polvo o de óxido sobre las prolongaciones polares del relevador polarizado.

15. La finalidad principal de la presente invención es realizar un interruptor diferencial de alta sensibilidad que elimine los inconvenientes propios de la técnica usual y que principalmente garantice el funcionamiento regular del diferencial en todas las condiciones operativas del propio interruptor.

20. El interruptor diferencial de alta sensibilidad según la presente invención permite aprovechar al máximo la limitada energía disponible en el secundario del transformador toroidal y se caracteriza esencialmente por el hecho de presentar una cadena cinemática única asociada con un árbol transversal sobre el que van acoplados, o están incorporados formado una misma pieza, uno o más soportes de 25. los contactos móviles, en combinación con un relevador polarizado de alta sensibilidad de características especiales y completamente encerrado en el interior de un depósito hermético.

En todos los casos, es evidente la posibilidad de realizar el interruptor de acuerdo con la invención en una ejecución de baja

sensibilidad, por ejemplo, reduciendo el número de espiras en el primario, sin apartarse del ámbito de la propia invención.

Las citadas y otras características de la invención se pondrán más claramente de manifiesto a través de la detallada descripción que sigue, referida a título de ejemplo y no limitativo, de una forma de realización preferida del interruptor diferencial ilustrado en las figuras de las adjuntas hojas de dibujos, en las que:

10. La Fig. 1 es una vista en planta del interruptor diferencial en cuestión del que ha sido retirada una tapa o cubierta superior.

La Fig. 2 es una vista en sección por la línea II-II de la Fig. 1.

15. La Fig. 3 es una vista en sección por la línea III-III de la Fig. 1.

La Fig. 4 es una vista en sección por la línea IV-IV de la Fig. 1, con el interruptor en posición abierta y el relevador cargado.

20. La Fig. 5 es una vista en sección análoga a la anterior, pero con el interruptor en posición cerrada.

La Fig. 6 es una vista en sección análoga a las anteriores Figs. 4 y 5, pero con el interruptor en posición abierta y el relevador descargado.

25. La Fig. 7 es una vista en sección parcial por la línea VII-VII de la Fig. 1.

La Fig. 8 representa en detalle el circuito de prueba en posición abierta.

La Fig. 9 ilustra en detalle el circuito de prueba en posición cerrada.

La fig. 10 es una vista frontal del relevador en posición cargada.

La Fig. 11 es una vista del relevador análoga a la anterior, pero en posición descargada.

5. La Fig. 12 es una vista lateral del relevador; y

La Fig. 13 es una vista en planta de dicho relevador.

De acuerdo con tales figuras, que ilustran a título de ejemplo un interruptor cuatripolar, el interruptor diferencial objeto de la invención se aloja en una caja (1), ventajosamente de material plástico, a la que se accede superiormente mediante la retirada de una tapa de cierre hermético (2), unida a dicha caja (1) por mediación de tornillos pasantes (3). En dos paredes lateralmente opuestas de la citada caja están dispuestos los bornes, designados en general con (4), y compuestos por un tornillo (4<sup>1</sup>) de apriete contra un contacto fijo (4<sup>2</sup>), oportunamente perfilado y un elemento (4<sup>3</sup>) formado por una pletina debidamente doblada y en la que rosca el tornillo (4<sup>1</sup>).

Una láminas (5), adecuadamente perfiladas y amovibles, ventajosamente de cartón, aíslan los bornes (4) de la zona interna, para evitar la salida de humos en caso de cortocircuito, así como la posibilidad de que los hilos del cable eléctrico de conexión penetren en dicha zona interna,

La caja (1) está perfilada interiormente de manera que define una primera cavidad o espacio (6) para el alojamiento del toroide (7) y de los cables (8) pasantes o dispuestos alrededor del mismo, un segundo espacio (9) para el alojamiento del relevador polarizado (10) y de las palancas de mando del interruptor, un tercer espacio (11) para el alojamiento de los contactos móviles, designados en general con (12), y de las cámaras de extinción

del arco (13).

El toroide (7) es del tipo convencional y los cables (8) respectivamente conectados a los bornes (4) y a los contactos móviles (12) pueden estar arrollados en más espiras en torno al propio toroide para aumentar la sensibilidad del mismo. El arrolamiento (14), conectado al relevador polarizado (10), constituye el secundario del diferencial.

Los contactos móviles (12) están constituidos por plaquitas conductoras (15) oportunamente dobladas, articuladas en (16') dentro de asientos apropiados (16'') previstos sobre elementos (16) de material plástico, y allí sometidos a la acción de muelles (17), alojados en dichos elementos (16). Los elementos (16), cuatro en el caso ilustrado, están acoplados, o bien incorporados formando una misma pieza, a un único eje (18) cuyo giro es determinado, como se verá a continuación, por planchas previstas en el espacio (9) y dependientes o de la plancha de accionamiento manual o del dispositivo diferencial. Los asientos (16'') previstos sobre los elementos (16), están conformados de manera que el contacto con las plaquitas (15) se produzca en una superficie mínima y a la máxima distancia del apoyo (16') para facilitar la separación de los contactos móviles incluso en el caso de que se realicen soldaduras entre los mismos y los elementos fijos (4''). Teniendo en cuenta la vigente normativa de seguridad que impone que el conductor neutro sea el primero en ser conectado y el último en ser separado, el asiento (16'') del elemento asociado al conductor neutro se ha previsto con mayor profundidad con el fin de que la correspondiente plaquita de contacto se halle, por acción del muelle correspondiente, en posición avanzada respecto a las otras y dispuesta hacia el correspondiente elemento fijo de contacto (4'').

En el interior del espacio (9) están dispuestos el relevador polarizado (10) y las palancas de mando, acopladas a placas (9'), ventajosamente metálicas, conformadas con una sección en "L" y unidas entre sí por medio de remaches (no ilustrados).

5. Las palancas de mando del interruptor están constituidas esencialmente por:
- una palanca de accionamiento manual (19) que sobresale de la tapa (2) de la caja (1) del interruptor, articulada en (19') y sometida a la acción de un muelle (20) que actúa en sentido de giro antihorario;
- 10.
- una palanca de dos brazos (21), articulada en (21'), solidaria del perno (18) de mando de los contactos móviles (12), y sometida a la acción de un muelle (22) que actúa entre el brazo (21') de la misma y la placa (9'), cuyo brazo (21") está acoplado a un diente (19") previsto en la palanca de accionamiento manual (19), por mediación de unas plaquitas (23) y (24) articuladas entre sí y a dicho diente (19") y brazo (21");
- 15.
- una palanca (25) de recarga del relevador (10), articulada en (25') y provista de un diente (25") que se extiende verticalmente y que coopera con una leva solidaria de la palanca de accionamiento manual (19);
- 20.
- una áncora móvil (26), accionable por el relevador (10) contra la acción de un muelle (27), articulada en (26') y dotada de un diente (26");
- 25.
- una palanca de dos brazos (28), articulada en (28') y provista de un diente (28") apto para engancharse con el diente (26") del áncora (26);
  - un brazo (29), articulado en (29') sobre el brazo inferior de la palanca (28) y en (29") con las plaquitas (23) y (24).

En las Figs. 10 - 13 se ilustra con detalle el relevador polarizado (10) y sus correspondientes componentes se indican con referencias numéricas desde la (100) en adelante.

- El relevador polarizado (10), enteramente contenido en
5. una caja (101) que se puede cerrar herméticamente por medio de una tapa (102) mantenida en posición por mediación de un tornillo pasante (103), está constituido por dos armaduras laterales (104) y (105) de un material ferromagnético, solidarias de un imán permanente (106) y separadas por una primera placa (107), un entrehierro
10. (108) y una segunda placa (109), estando el conjunto sujeto por medio de tornillos (110) pasantes por orificios previstos en las armaduras laterales (104) y (105), en las placas (107) y (109) y en el entrehierro (108), estando los orificios de la armadura (105) provistos preventivamente de rosca. Los tornillos (110) presentan además
15. una longitud adecuada para permitir su introducción en orificios oportunos practicados en la caja (101) con el fin de recibir tuercas (111). Sobre la armadura (104) está dispuesto el arrollamiento (112) mantenido en posición por aplicación de su placa (112') en un asiento adecuado (101') formado en el cuerpo de la caja (101).
20. La placa de material ferromagnético (113) se aloja libremente en una jaula (114) constituida por una escuadrilla (115), oportunamente perfilada y con bordes laterales doblados hacia abajo, sobre la que está aplicada una abrazadera (116), de dimensiones adecuadas para introducirse entre las armaduras (104) y (105), para
25. permitir la adherencia de la placa ferromagnética (113) a las superficies previstas de las propias armaduras, por atracción magnética. Centrado en la abrazadera (116) figura un almohadillado (116') para permitir que la placa ferromagnética (113) se aplique exactamente en el plano en que están dispuestas las extremidades de las armadu-

ras (104) y (105) y que tenga lugar una distribución idónea de la fuerza de separación, como se explicará a continuación. En la escuadrilla (115) se ha previsto un almohadillado (115') para permitir una distribución idónea de la presión ejercida por la escuadrilla (115) sobre la placa ferromagnética (113).

La escuadrilla (115) es móvil y está articulada sobre un eje horizontal (117) alojado en asientos situados en la caja (101) y sobre dicha escuadrilla actúa un muelle (118) en el sentido de ejercer una presión de intensidad uniforme y predeterminada sobre la citada escuadrilla y, por tanto, a través del almohadillado (115') sobre la placa (113), contra los extremos de las armaduras (104) y (105).

Sobre el eje (117) se articula una segunda escuadrilla (119) provista de un diente (119') apto para engancharse con la primera escuadrilla (115), siendo empujada dicha segunda escuadrilla (119) hacia arriba por la acción de un muelle (120), que ejerce una presión mayor que el muelle (118) y es apto, por tanto, para determinar el desplazamiento de la escuadrilla (115) hacia arriba. El extremo de la escuadrilla (119) se engancha con un pistón (10') móvil libremente en sentido axial por el interior de un orificio previsto en la caja (101).

El relevador polarizado descrito es cargado, ejerciendo una presión, en el sentido de la flecha F, sobre el pistón (10') y contra la acción del muelle (120). La escuadrilla (115) que ya no es retenida por el diente (119') de la escuadrilla superior (119), desciende por acción del muelle (118), ejerciendo una presión, uniforme, predeterminada e independiente de la presión ejercida sobre el pistón (10'), sobre la placa ferromagnética (113) que se adhiere a los extremos de las armaduras (104) y (105), para quedar rete

nida por la suma de las fuerzas ejercidas por el muelle (118) y del imán permanente (106), mayor que la fuerza opuesta ejercida por el muelle (120). El paso de una corriente por las espiras que constituyen el arrollamiento (112) determina un campo magnético opuesto al creado por el imán permanente (106) y, por tanto, el cierre del circuito magnético a través del entrehierro (108). Así, al faltar la fuerza de atracción magnética anteriormente ejercida sobre la placa ferromagnética (113), el muelle (120) puede levantar la escuadrta superior (119) que, además de arrastrar a través de sus dientes (119') a la escuadrta inferior (115) y por tanto a la placa (113) alojada en la jaula (114) solidaria, determina el levantamiento del pistón (10'). (ver Fig. 11).

Por lo expuesto, se comprende claramente el funcionamiento del interruptor diferencial objeto de la invención.

Las palancas de accionamiento del interruptor se ilustran en la Fig. 4 tal como están dispuestas con el interruptor abierto. La palanca de accionamiento manual (19) se hace girar completamente en sentido antihorario, siendo determinada su impulsión por la acción del muelle (20) o del muelle (22). La palanca de dos brazos (21) mantiene separados los contactos móviles (12) (ver Fig. 2) solidarios de la misma a través del eje (18). La palanca (25), empujada por la superficie de leva conformada en la palanca (19) y que actúa sobre el diente (25") recarga el relevador (10), actuando sobre su pistón (10'). El ánclora móvil (26) permanece bajada por acción del muelle (27) y la palanca de dos brazos (28) queda libre en posición vertical.

Mediante el giro de la palanca de accionamiento (19) en sentido horario (ver Fig. 5), contra la acción del muelle (20), las plaquitas (23) y (24) articuladas a la misma determinan un giro, con

tra la acción del muelle (22), de la palanca de dos brazos (21) y, por tanto, del eje (18) (ver Figs. 2 y 3). Los elementos (16) solidarios del mismo giran, desplazando las plaquitas (15) constitutivas de los contactos móviles y aplicándolas contra los contactos fijos (4<sup>n</sup>), contra los que permanecen comprimidas por la acción del muelle (17).

5. El brazo (29), articulado a las plaquitas (23) y (24), solicita a la palanca de dos brazos (28), cuyo diente (28<sup>n</sup>) viene a engancharse con el diente (26<sup>'</sup>) del áncora (26), mantenida en posición por el muelle (27), mientras es liberada la palanca de recarga (25), cuyo diente (25<sup>'</sup>) ya no es enganchado por la superficie de leva de la palanca (19). Así, el interruptor está en posición cerrada y podrá ser nuevamente abierto, simplemente haciendo girar la palanca de accionamiento (19).

10. Siempre que se produzcan dispersiones hacia tierra más abajo del interruptor, se determina un campo magnético en el interior del toroide (7) que, a través del arrollamiento secundario (14), determina la activación del relevador polarizado (10), con la consiguiente elevación de su pistón (10<sup>'</sup>) (ver Fig. 6). El pistón (10<sup>'</sup>) al elevarse levanta el áncora (26) contra la acción del muelle (27), con lo que libera el diente (28<sup>n</sup>) de la palanca de dos brazos (28) que, al no quedar retenida, desciende y permite que el muelle (22) provoque el giro de la palanca de dos brazos (21) y, por tanto, la separación de los contactos móviles (12) solidarios de la misma y ello incluso en el caso de que la palanca de accionamiento manual (19) se mantenga en posición de cierre del interruptor, gracias a la particular disposición de las plaquitas (23) y (24). Para volver a cerrar el interruptor será necesario llevarlo nuevamente a la posición de apertura (ver Fig. 4), reactivando así

el relevador, y cerrarlo después de la manera normal.

- Además, en el interruptor diferencial en cuestión se ha previsto un circuito de prueba que comprende (Figs. 8 y 9) un conductor (30) conectado a uno cualquiera de los bornes (4) y portador de una resistencia (31) asociada con un pulsador elástico (32) montado sobre la tapa (2). Dicho pulsador (32), cuando es oprimido, conecta el conductor (30) con una lámina (33) dispuesta de modo que se sitúa en contacto con uno cualquiera de los contactos móviles (12) asociado a una fase diferente, solamente cuando dicho contacto se halla en posición cerrada, cerrándose así el circuito de prueba del diferencial. La posibilidad de un contacto accidental entre dicha lámina (33) y el contacto móvil (12) en posición abierta es evitada por un diente (34) de material aislante previsto en el correspondiente elemento (16) y apto para separar la lámina (33) de la plaquita de contacto móvil (15) y del cable (8) soldado a la misma.

Serán independientes del objeto de la invención, los materiales, formas y dimensiones de los elementos que constituyen el interruptor diferencial descrito, siempre que las variaciones que se introduzcan no afecten a su esencialidad.

N O T A

REIVINDICACIONES

Se reivindica como objeto de la presente Patente de Invención:

5. 1ª.-Interruptor diferencial de alta sensibilidad, caracterizado esencialmente por el hecho de presentar una única cadena cinemática que actúa de golpe entre dos posiciones y está asociada a un eje transversal sobre el que están acoplados o están incorporados, formando una misma pieza, uno o más soportes de los contactos móviles, para la apertura y el cierre de tales contactos, bajo la acción de un relevador polarizado de alta sensibilidad que actúa por efecto de una dispersión de corriente en el circuito utilizador.
10. 2ª.-Interruptor diferencial de alta sensibilidad, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la cadena cinemática comprende substancialmente una palanca de dos brazos acoplada sobre el extremo del eje transversal portador de contactos y vinculada a través de palancas y de un tercer brazo a una palanca en escuadra, provista de medios de enganche con un elemento en forma de áncoa oscilante entre dos posiciones por la acción del relevador polarizado, impidiendo el enganche de la palanca en escuadra el retorno de la palanca de dos brazos en la posición de apertura de los contactos móviles.
15. 3ª.-Interruptor diferencial de alta sensibilidad, según las reivindicaciones anteriores, caracterizado por el hecho de que la cadena cinemática está vinculada a la palanca de accionamiento manual apta para determinar, en los movimientos de apertura y cierre del interruptor, el restablecimiento del enganche de la palanca en escuadra sobre el elemento oscilante y la simultánea recarga del relevador polarizado.
20. 25.

4\*.-Interruptor diferencial de alta sensibilidad, según la reivindicación 3, caracterizado por el hecho de que la palanca manual está vinculada a la palanca en escuadra a través de su respectiva palanca y del tercer brazo.

5. 5\*.-Interruptor diferencial de alta sensibilidad, según la reivindicación 3, caracterizado por el hecho de que la palanca manual presenta un perfil de leva que coopera con un diente de una palanca de mando externo articulada por un extremo y que actúa con el extremo opuesto sobre el pistón móvil del relevador polarizado.

10. 6\*.-Interruptor diferencial de alta sensibilidad, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que sobre el eje transversal están acoplados, o incorporados formando una misma pieza, bloques de material aislante para el soporte de las plaquitas móviles de contacto, cuyos bloques están provistos de sendos asientos y de respectivos muelles para la fijación en forma elástica de dichas plaquitas, cuyos asientos están conformados de tal manera que el contacto con las plaquitas se produzca sobre una superficie mínima y a la máxima distancia del punto de articulación,
15. con el fin de facilitar el arranque de eventuales soldaduras que se pudiesen formar entre dichas plaquitas o contactos móviles y los contactos fijos.

20. 7\*.-Interruptor diferencial de alta sensibilidad, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el relevador polarizado, alojado en el interior de una caja hermética, comporta el montaje del ánclora móvil sobre un dispositivo oscilante sometido a la acción contraria de dos muelles, siendo la fuerza del primer muelle que actúa en el sentido de separar el ánclora móvil de la extremidad polar del relevador, substancialmente menor que la suma de la fuerza
- 25.

del segundo muelle, que actúa en el sentido del cierre, y de la atracción del imán permanente, no estando el relevador excitado.

5. 8ª.-Interruptor diferencial de alta sensibilidad, según las reivindicaciones 1 y 7, caracterizado por el hecho de que el dispositivo oscilante se engancha con un pistón desplazable axialmente por un orificio de guía formado en la envolvente del relevador, determinando la elevación de dicho pistón.

10. 9ª.-Interruptor diferencial de alta sensibilidad, según la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que el descenso del pistón por la acción de la palanca de mando externo determina que el primer muelle se desenganche del dispositivo oscilante para permitir el desplazamiento del áncoa móvil, a la posición de contacto, con las extremidades polares por efecto del segundo muelle del citado dispositivo oscilante.

15. 10ª.-Interruptor diferencial de alta sensibilidad, según las reivindicaciones 1 y 7, caracterizado por el hecho de que el áncoa móvil está constituida por una placa de material ferromagnético soportada libremente por una abrazadera introducida entre los extremos polares del relevador y que sostiene a dicha placa mediante un almohadillado previsto centralmente sobre la citada abrazadera.

25. 11ª.-Interruptor diferencial de alta sensibilidad, según las reivindicaciones 1 y 7, caracterizado por el hecho de que el dispositivo oscilante comprende una escudrita solidaria de la abrazadera de soporte del áncoa y que actúa sobre tal áncoa por mediación de un almohadillado dispuesto centralmente.

- 12ª.-Interruptor diferencial de alta sensibilidad, según la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que comprende

un circuito de prueba cuyos elementos de conexión se conectan eléctricamente tan sólo con el interruptor en posición cerrada.

**13ª.-INTERRUPTOR DIFERENCIAL DE ALTA SENSIBILIDAD.**

Sean cuales fueren las circunstancias que concurren con la esencialidad propia de la misma.

Consta la presente Memoria descriptiva de quince páginas mecanografiadas por una sola cara y va acompañada de nueve hojas de dibujos aclarativos.

Barcelona, 13 abril 1978

P. A.



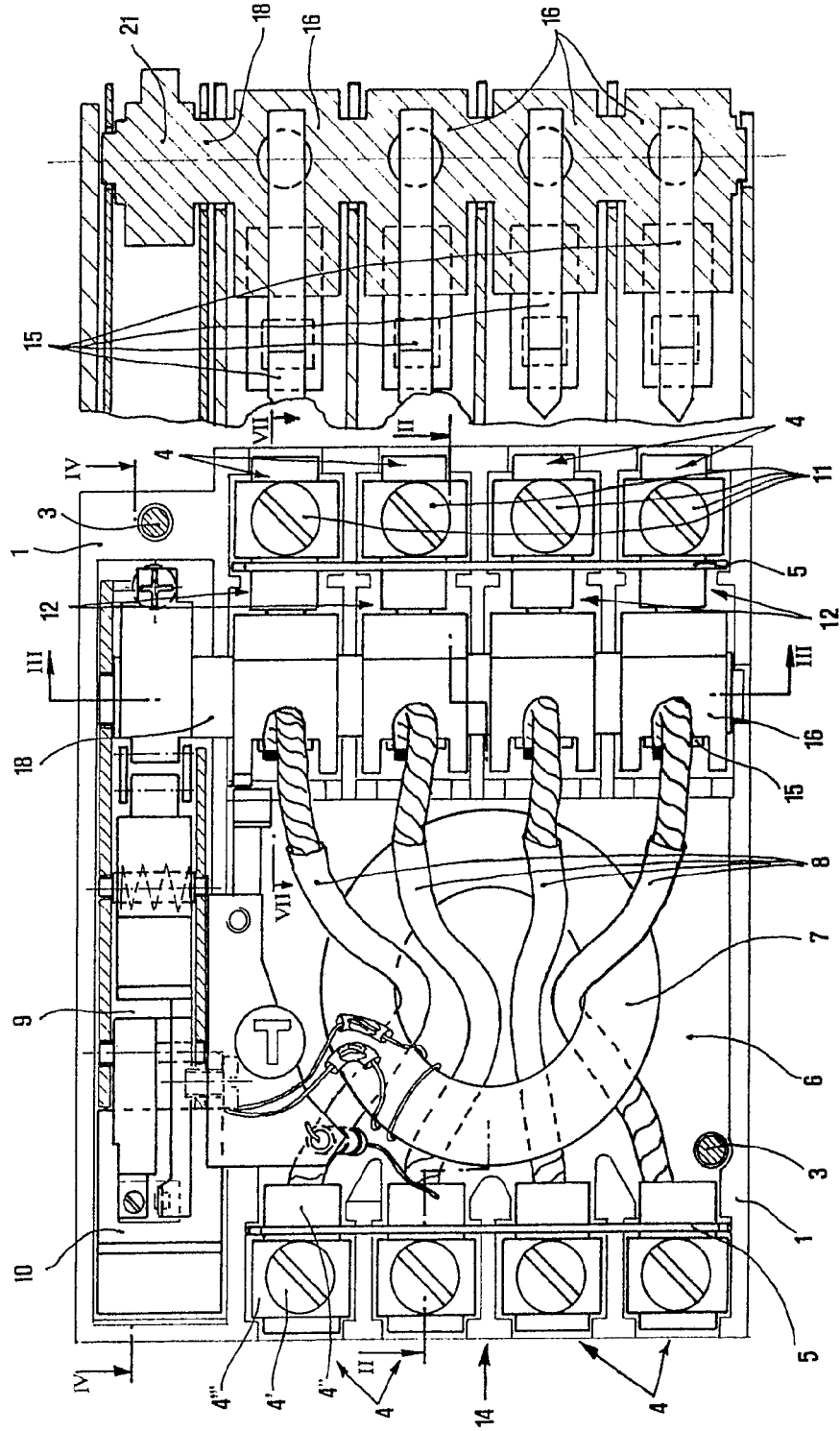


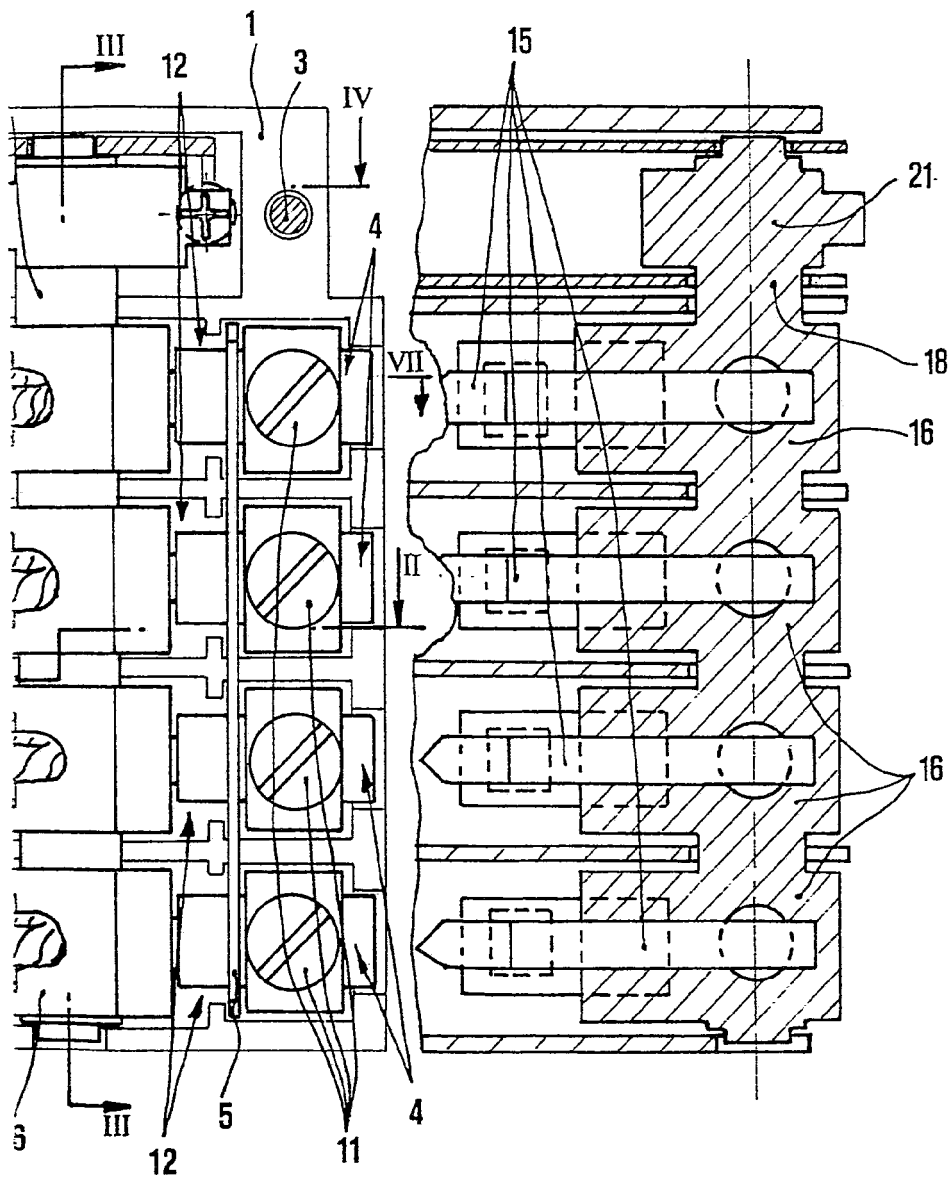
FIG. 1

FIG. 3

Barcelona, 13 Abril 1978  
P.A.

Escala variable

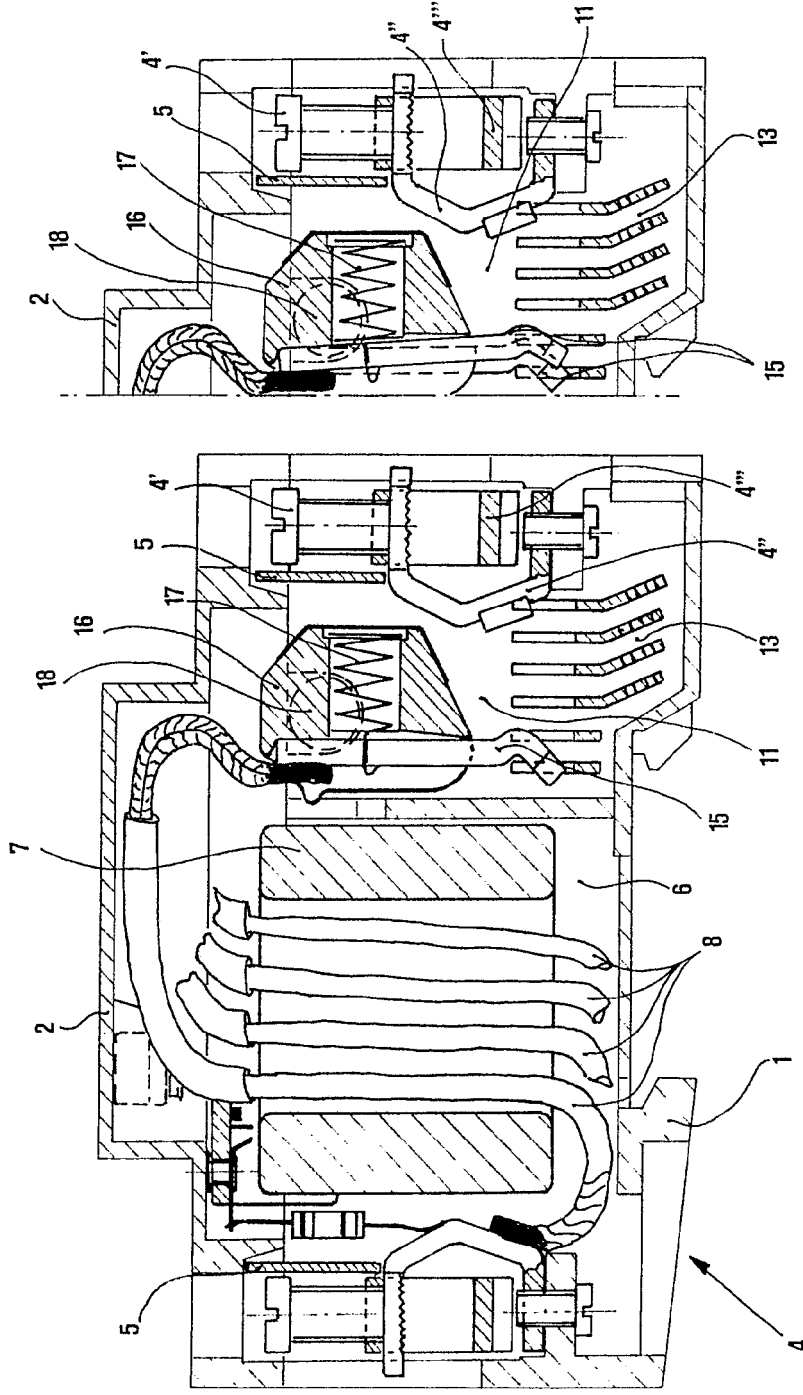




**FIG. 3**

Barcelona, 13 Abril 1978

P.A.  
*[Signature]*

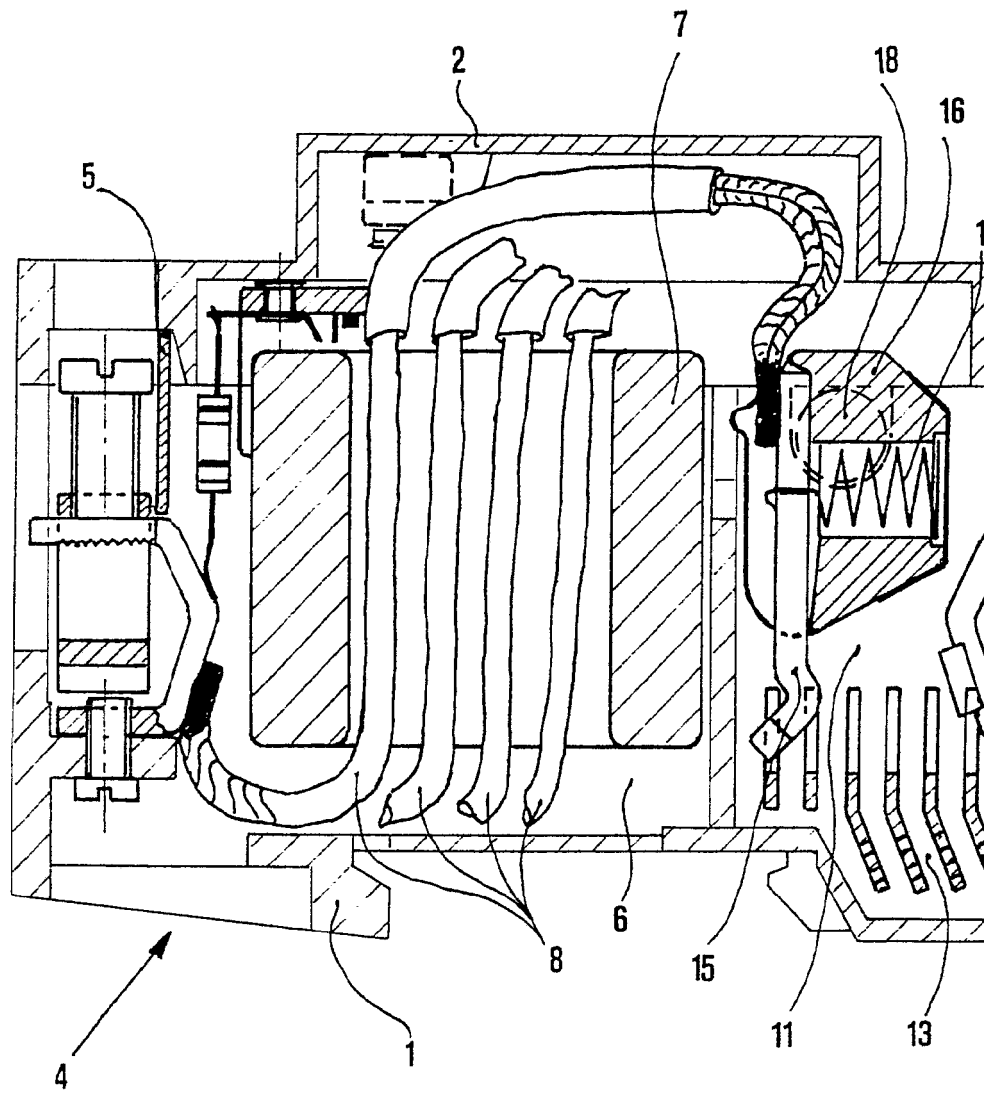


Barcelona, 13 Abril 1978  
P. A.

**FIG. 7**

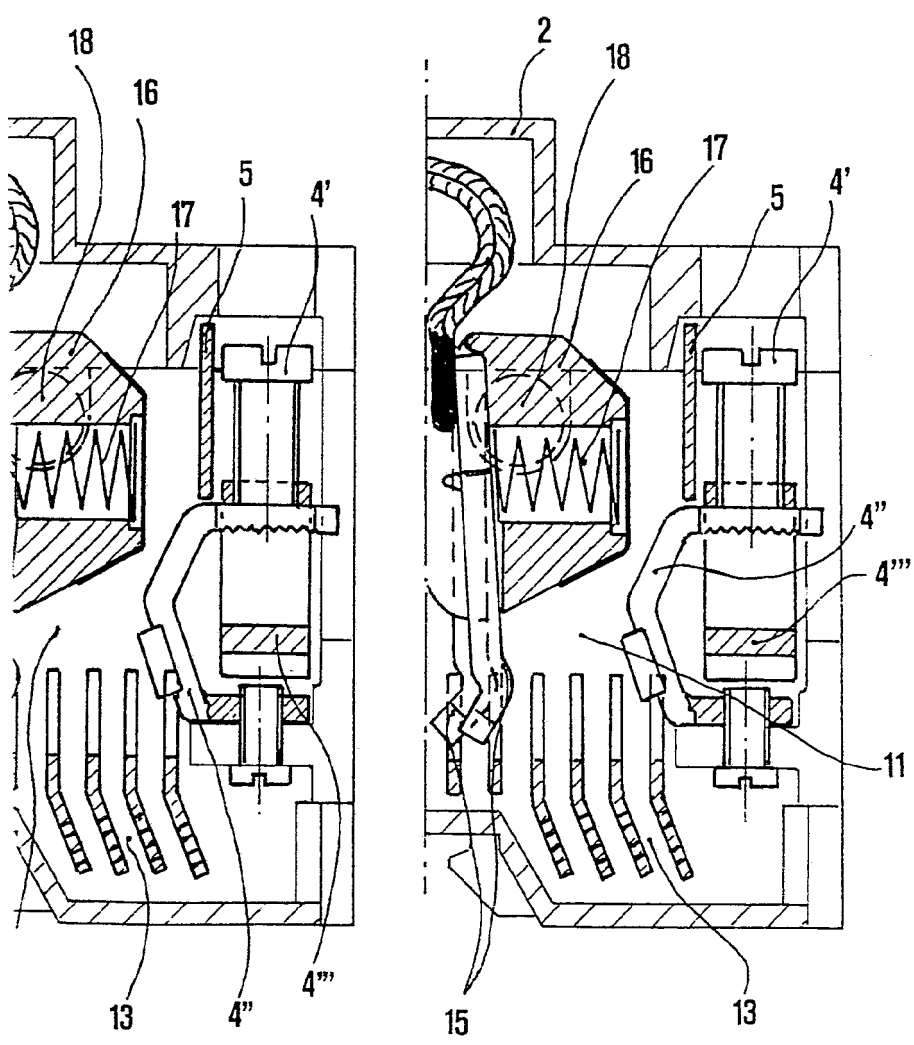
**FIG. 2**

Escola variable



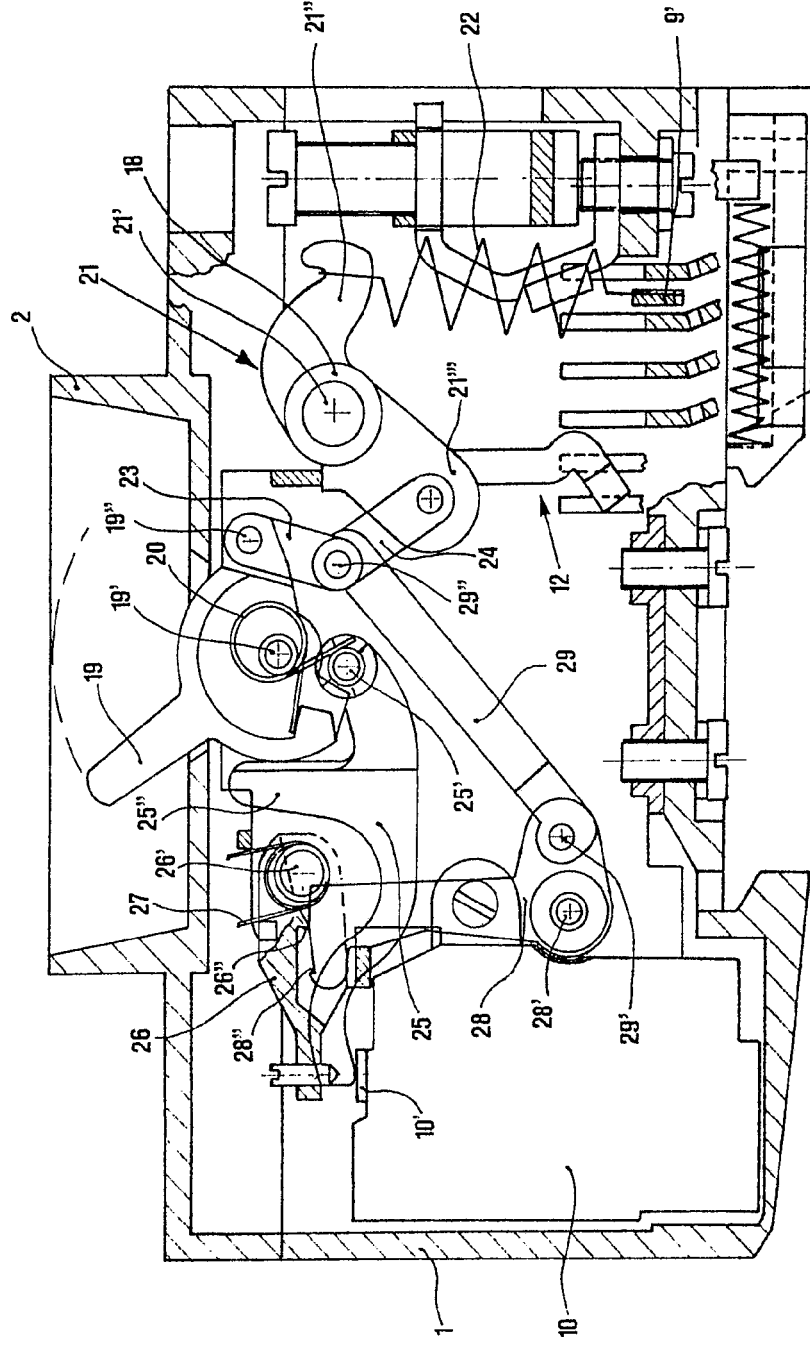
**FIG. 2**

*Escala variable*



**FIG. 7**

Barcelona, 13 Abril 1978  
P.A.

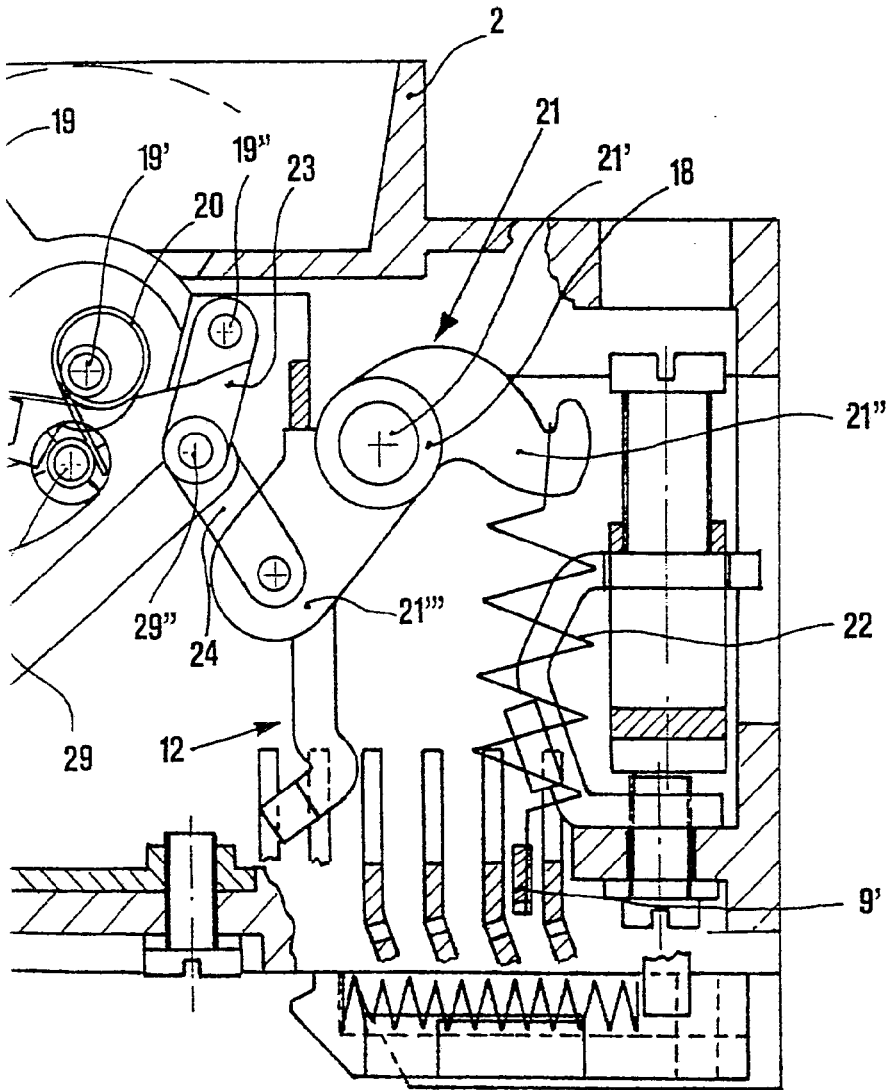


Barcellona, 13 Abril, 1978  
P.A. *[Signature]*

**FIG. 4**

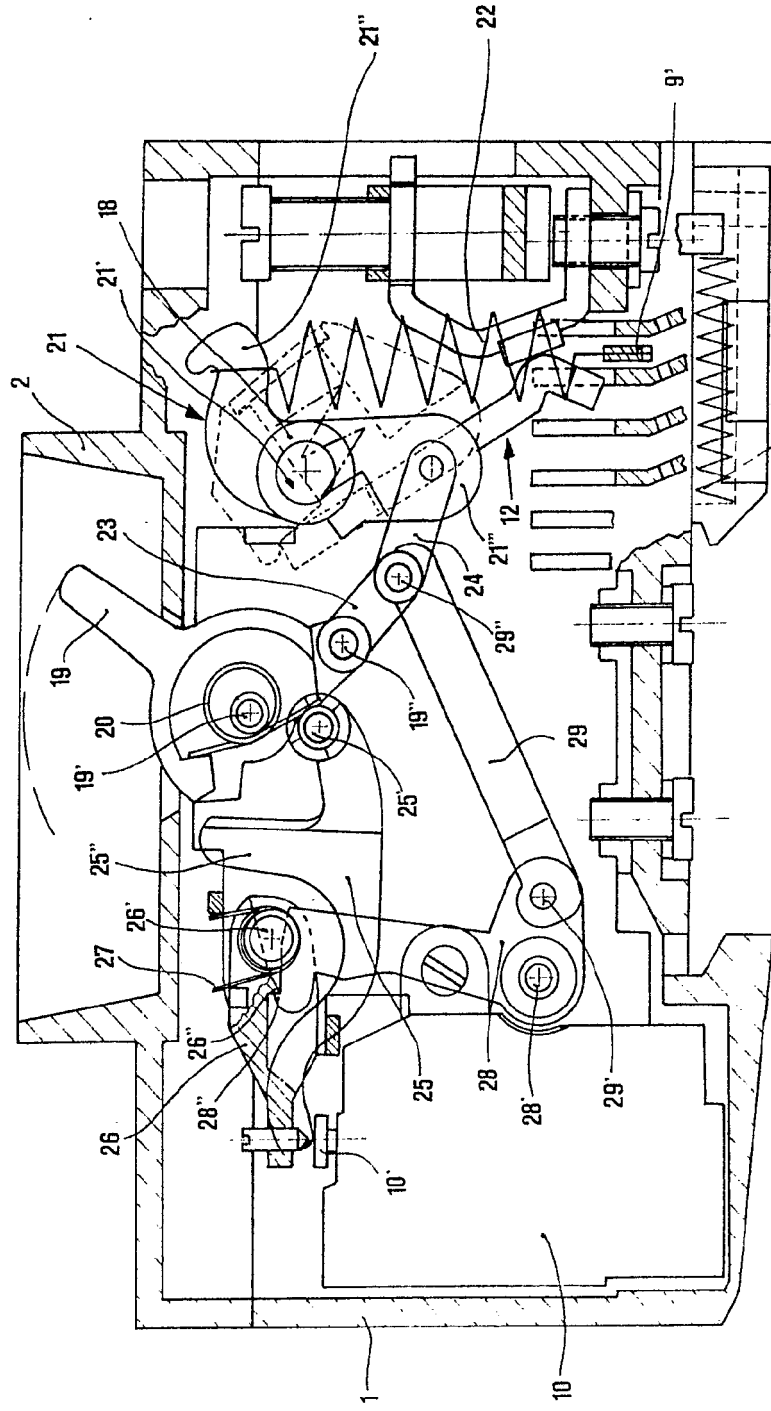
*[Handwritten signature]*





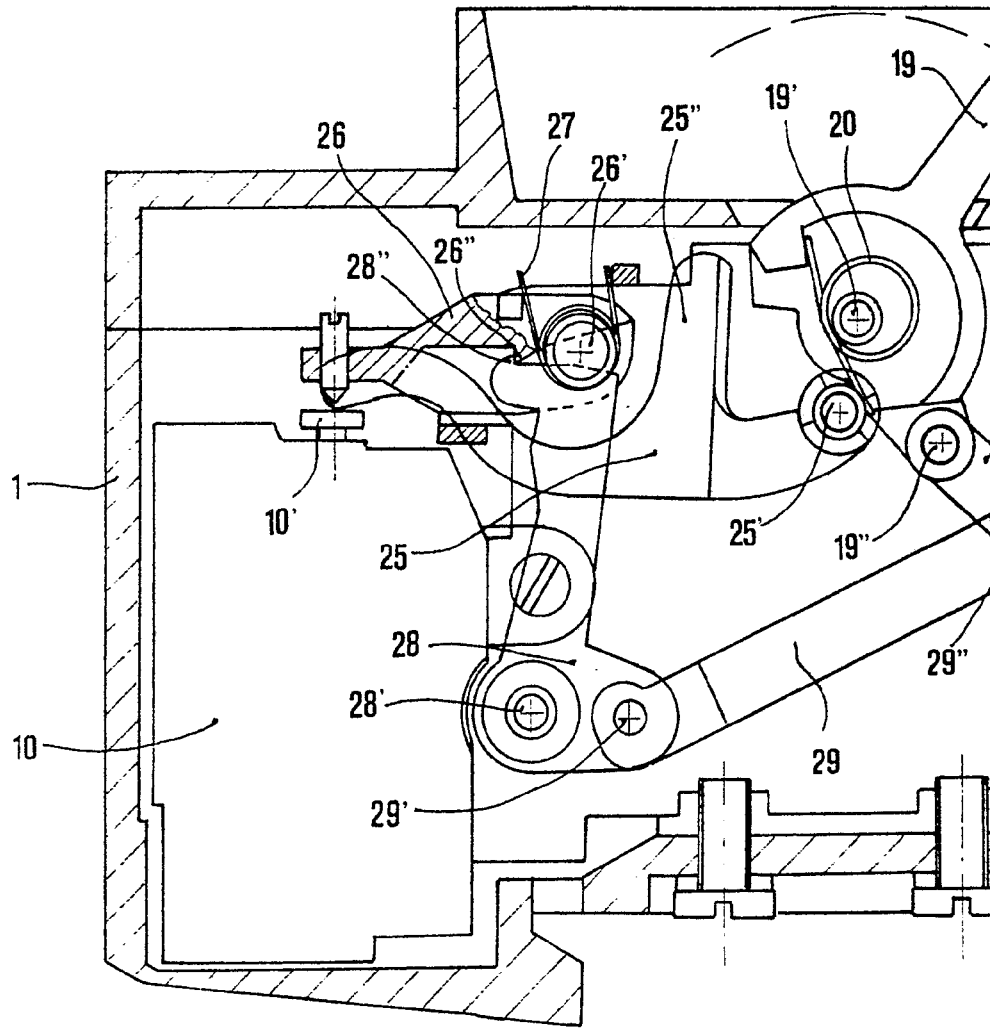
**FIG. 4**

Barcelona, 13 Abri! 1978  
P.A.  
*[Signature]*



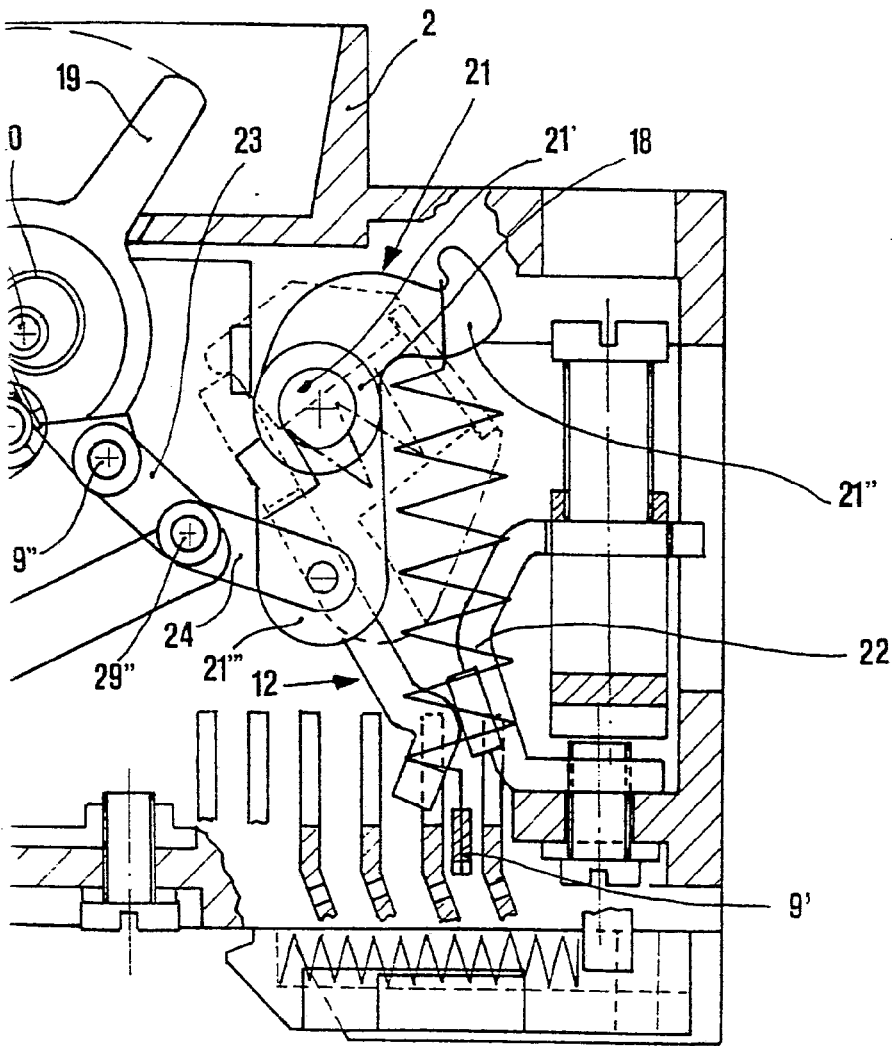
**FIG. 5**

Barcelona, 13 Abril 1978  
P.A. *[Signature]*



**FIG. 5**

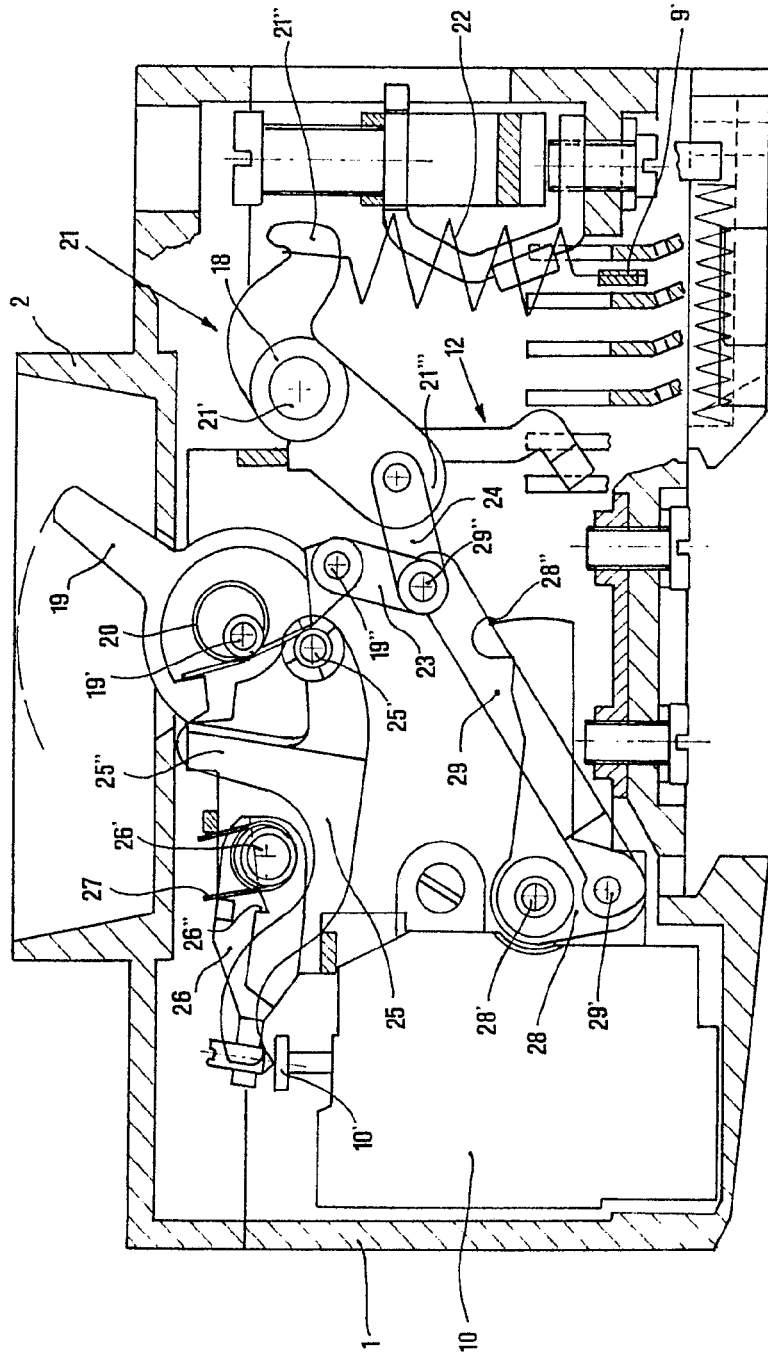
*Escalo variable*



Barcelona, 13 Abril 1978  
P.A.

9. 19/25  
110/25

A I E DI BELL ANDREA & C.

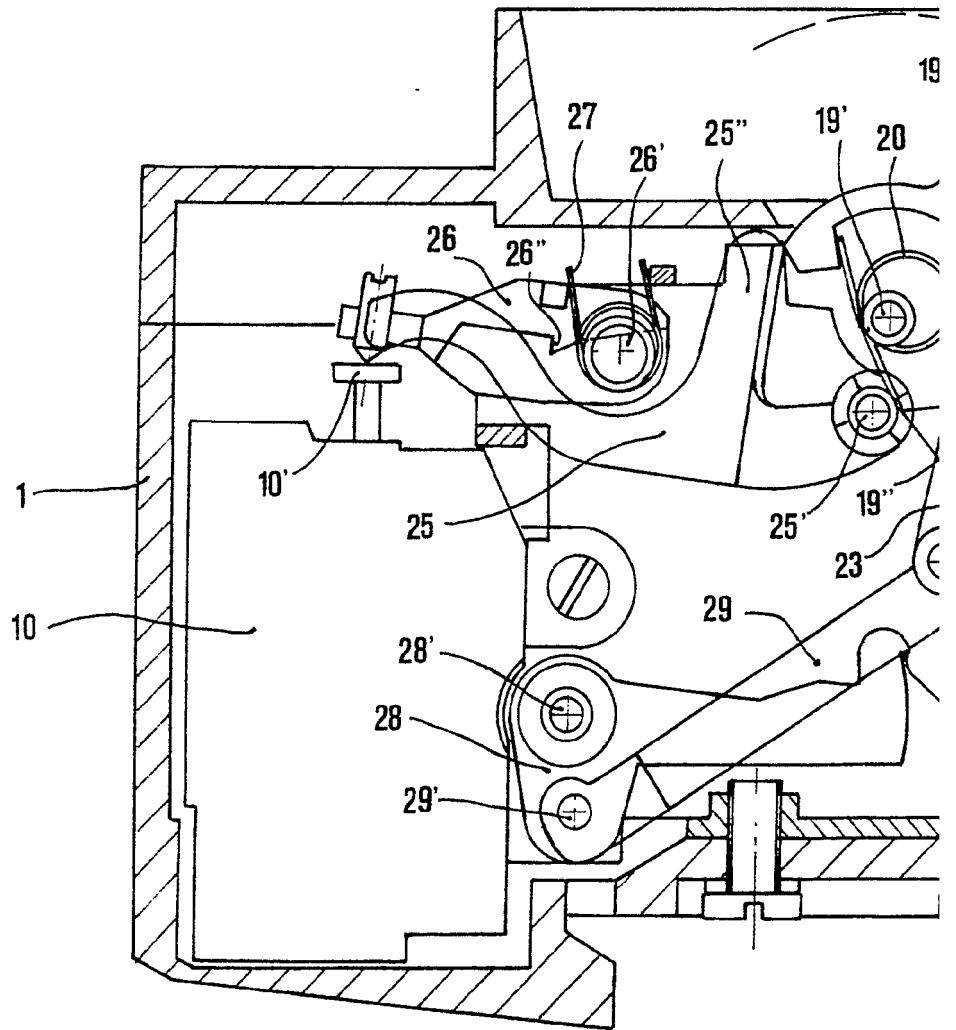


**FIG. 6**

Barcellona, 13 Dicembre 1978  
P.A.

Esclusivamente

A.V.E. DI BELLI ANDREA & C.



**FIG. 6**

*Escalata variabile*

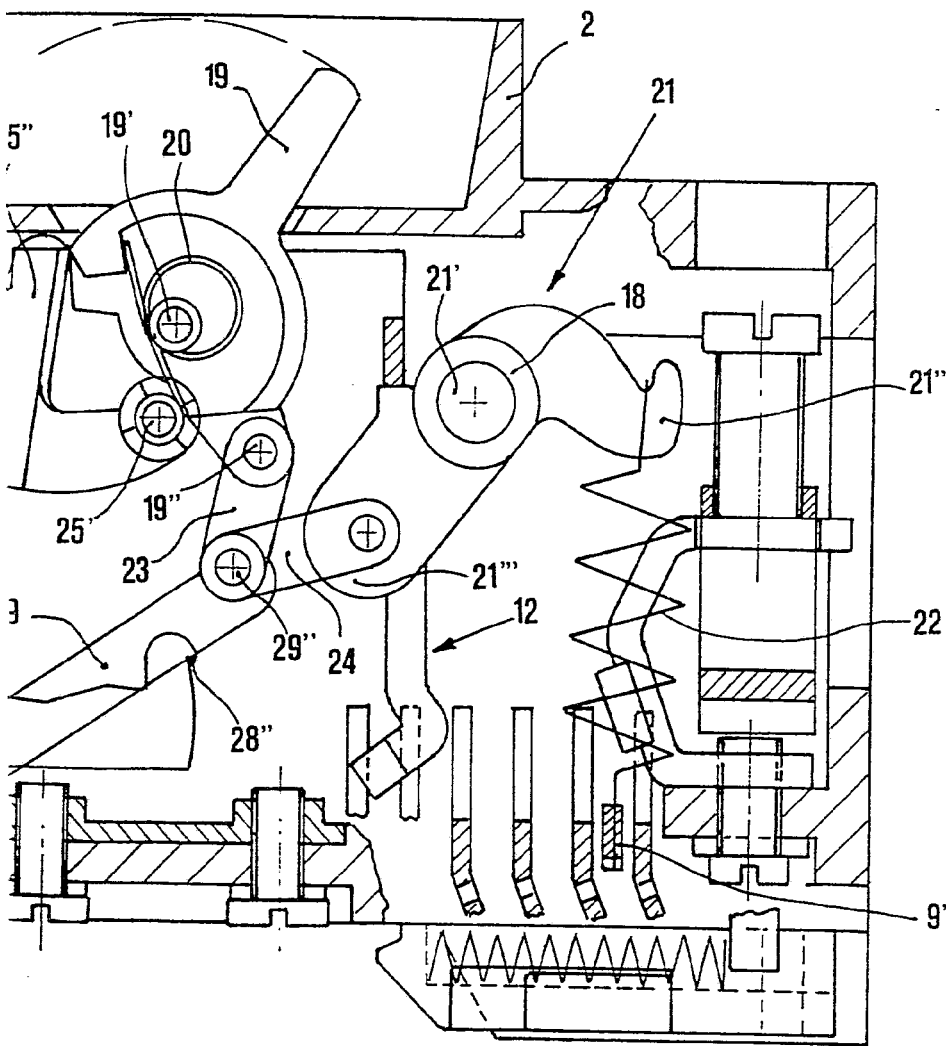
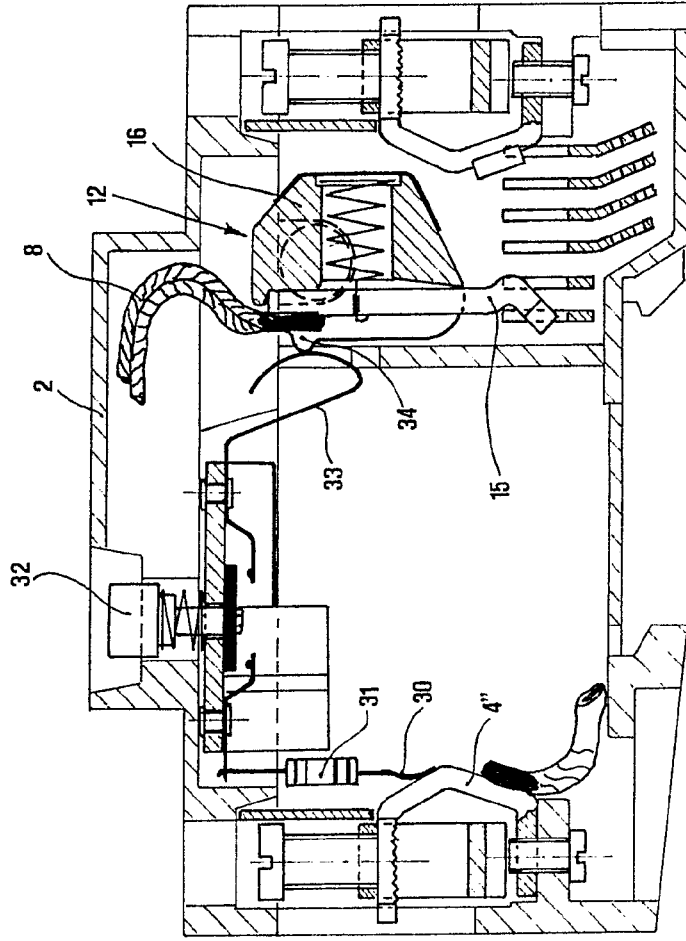


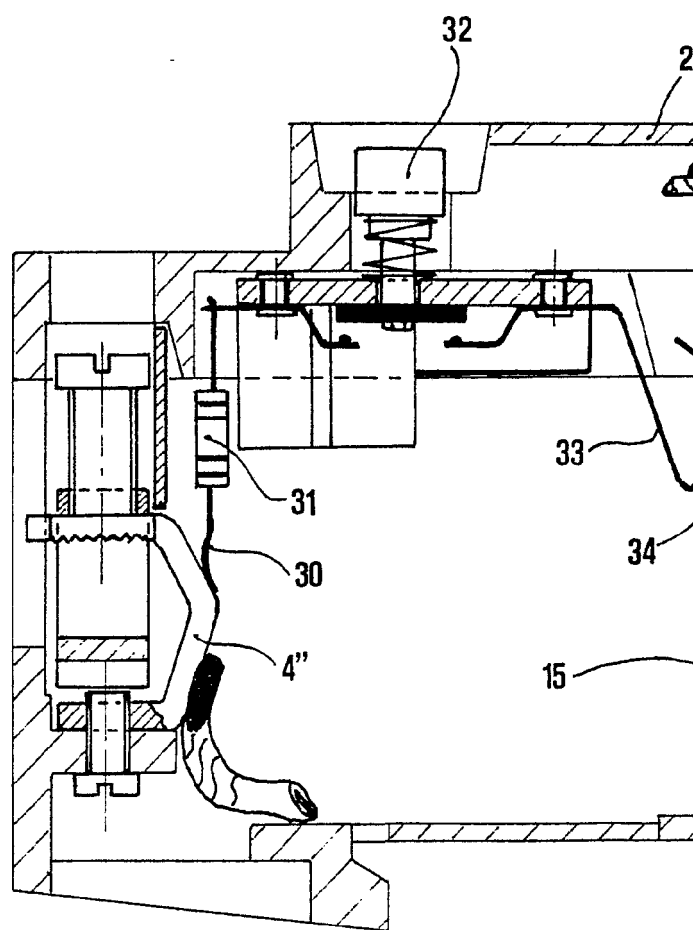
FIG. 6

Barcelona, 13 Abril 1978  
P.A.



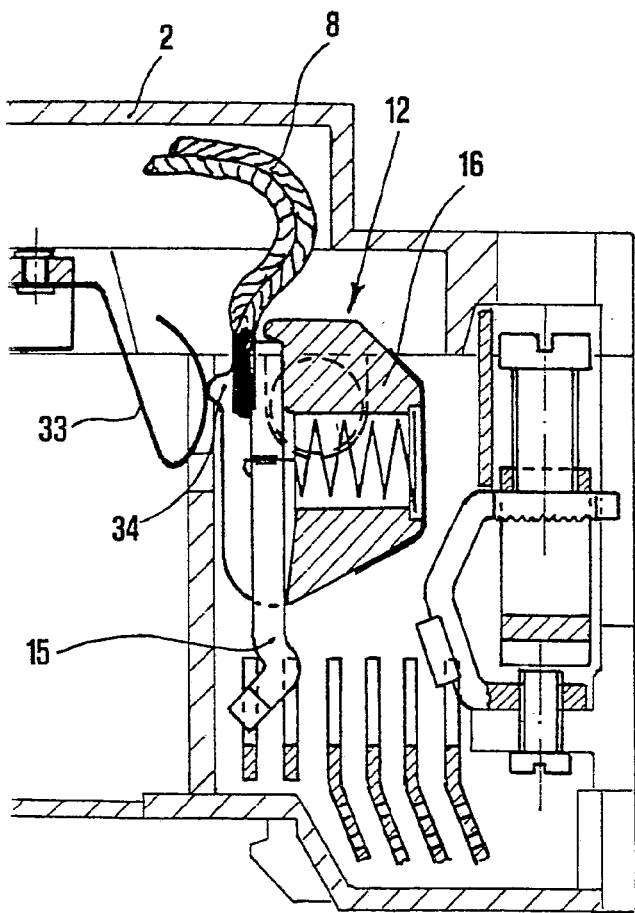
**FIG. 8**

Barcelona, 13 Abril 1978  
P.A.



**FIG. 8**

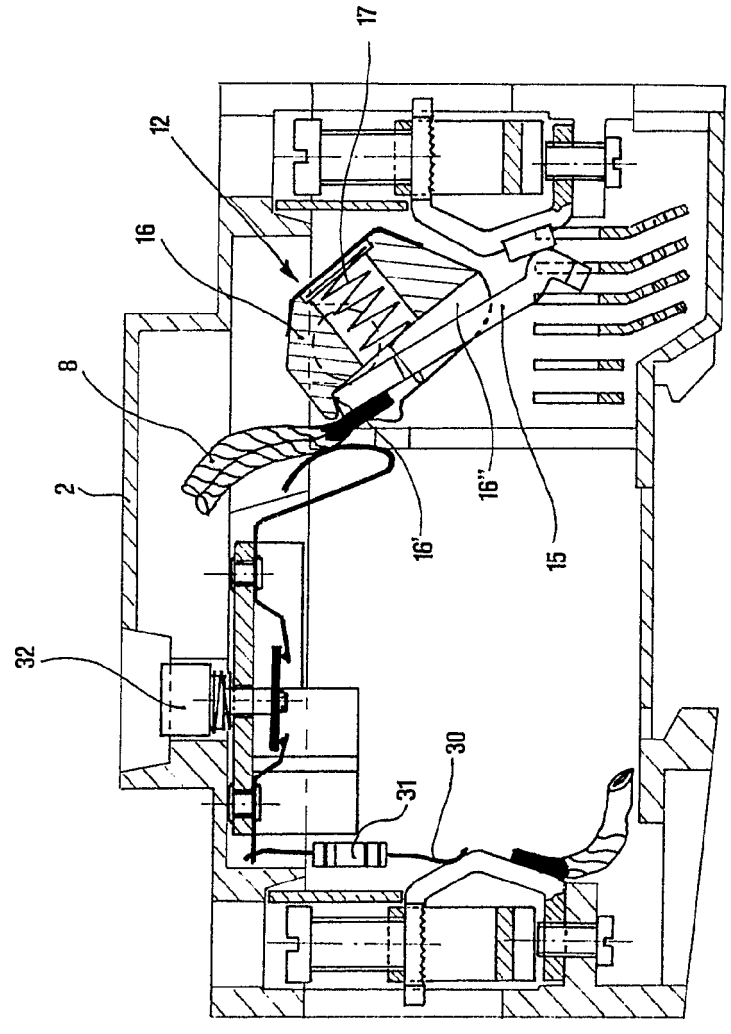
*Escala variable*



G. **8**

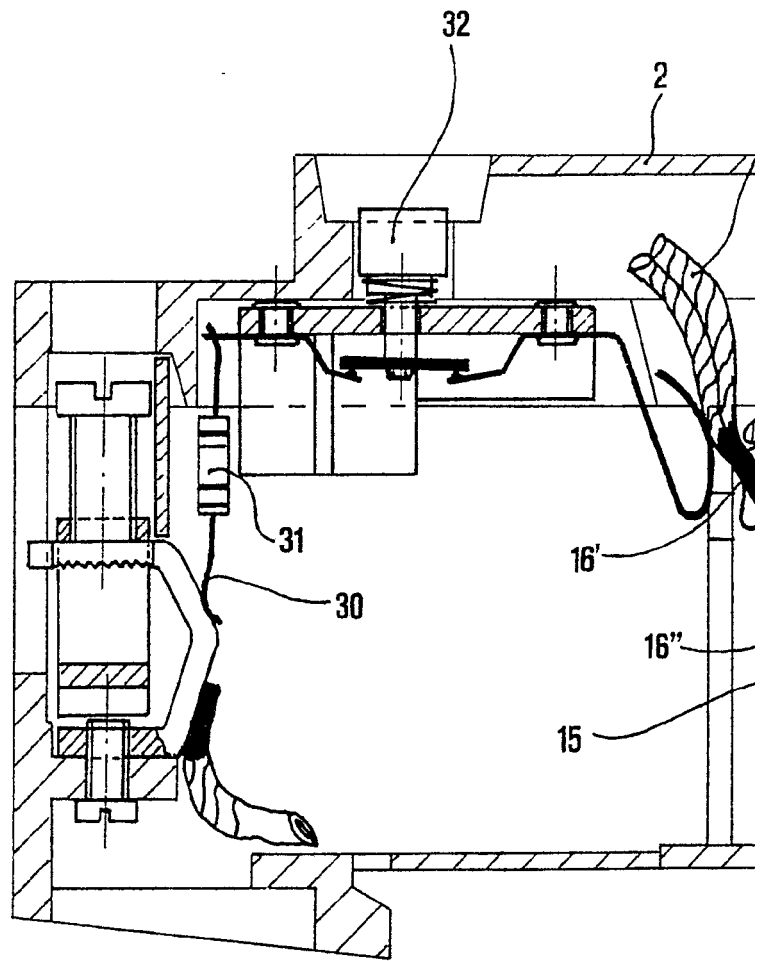
Barcelona, 13 Abril 1978  
P.A.

A handwritten signature or set of initials, possibly 'P.A.', written in dark ink.



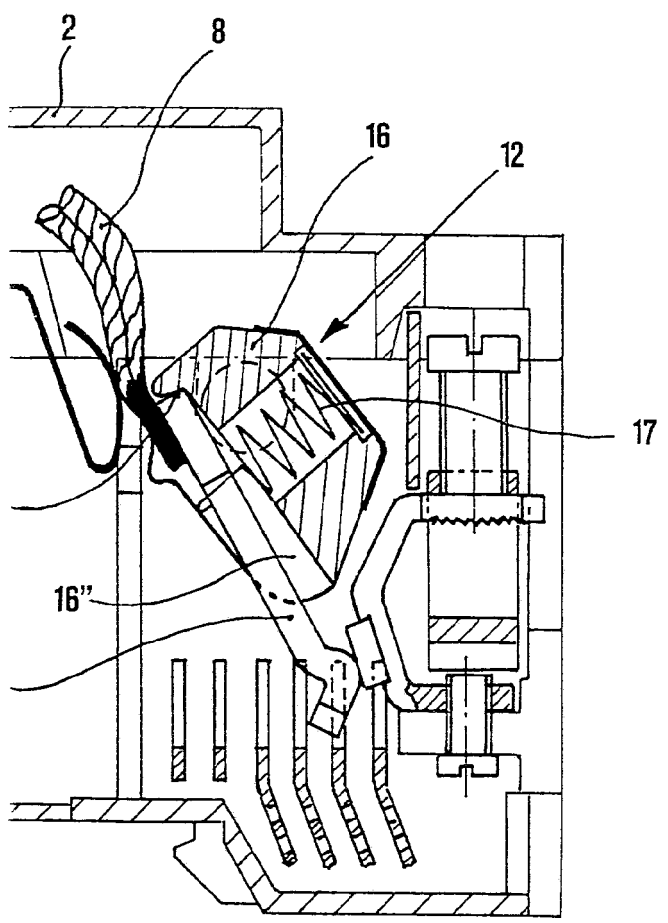
**FIG. 9**

Barcellona, 13 Abril 1978  
RA



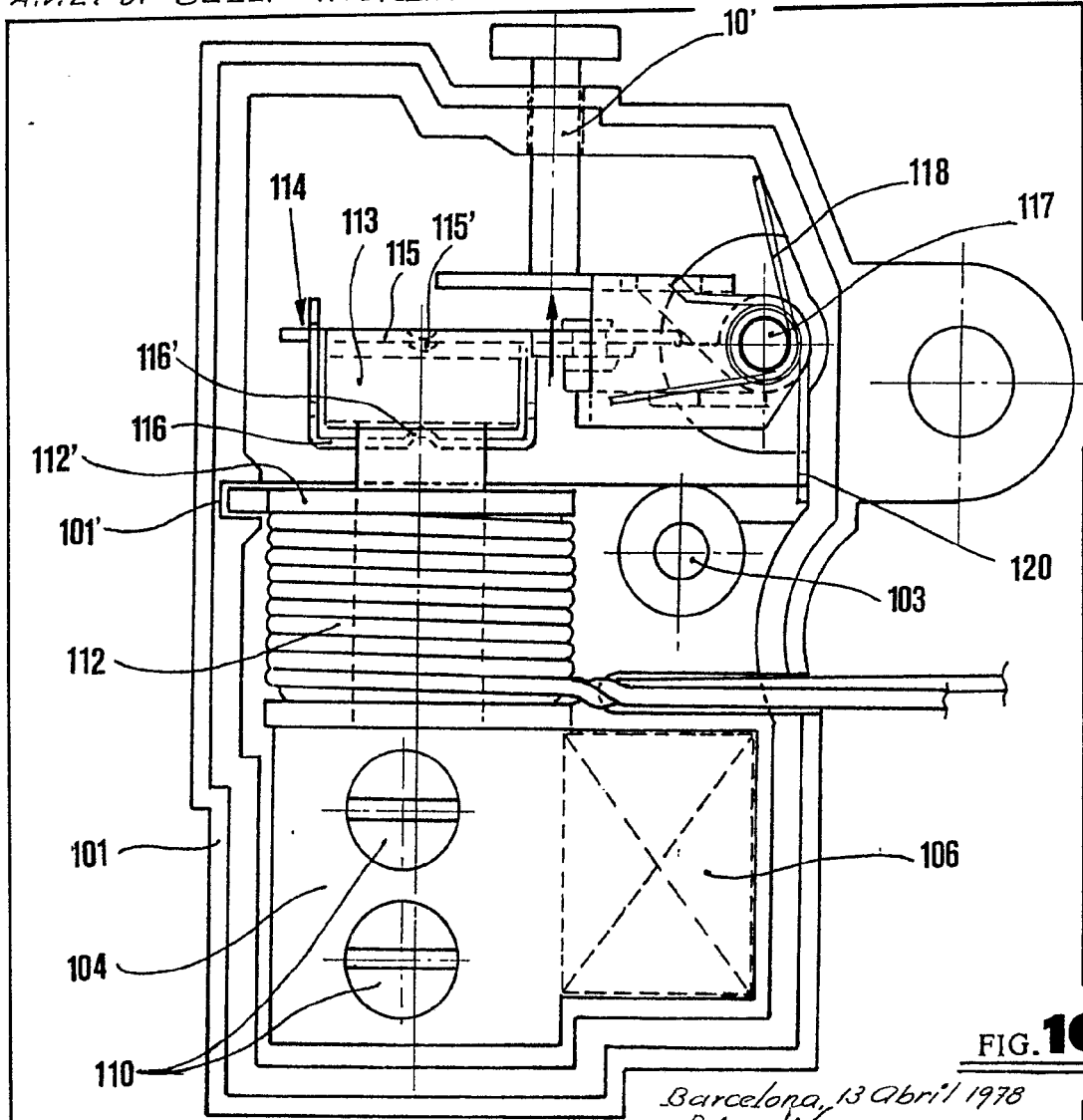
**FIG. 9**

*Escalata variabile*

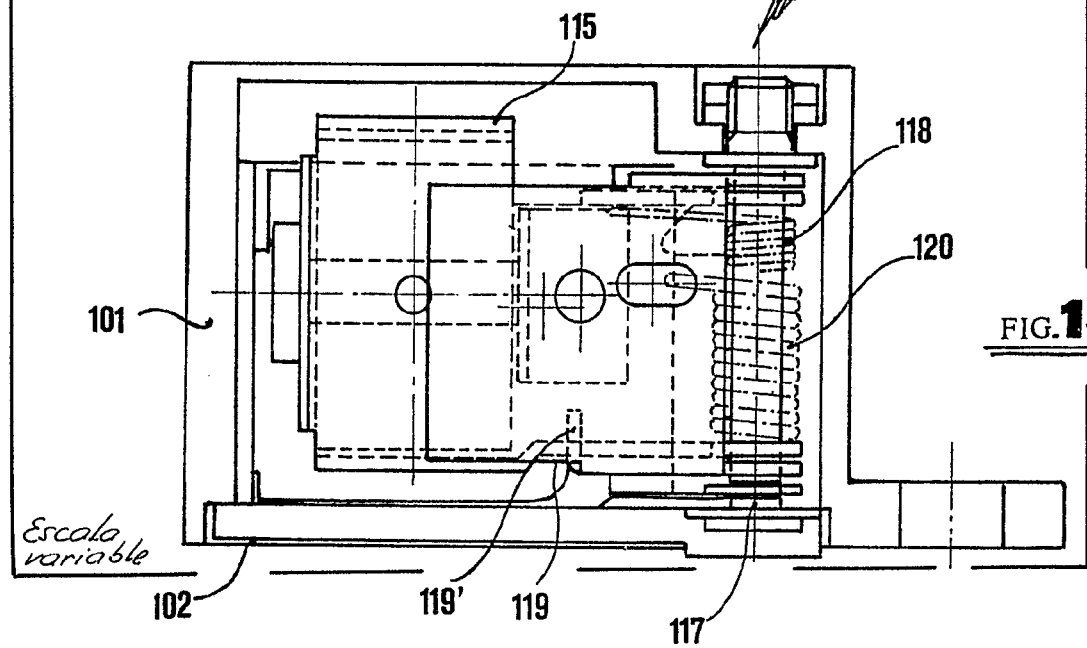


Barcelona, 13 Abril 1978  
P.A.

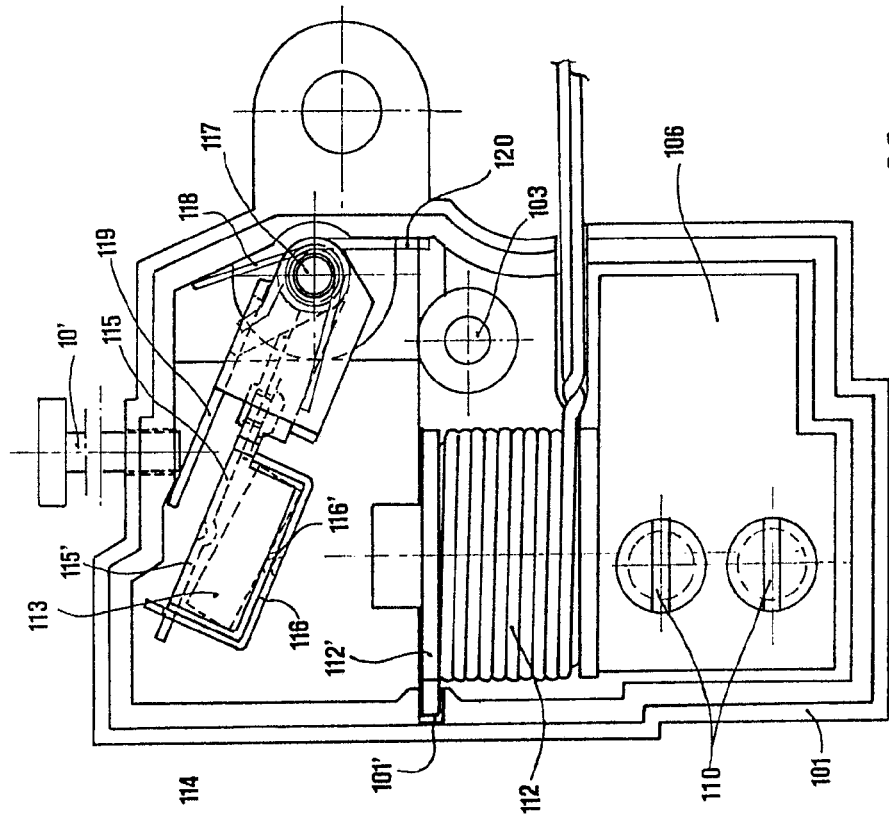
A handwritten signature or scribble, possibly the initials of the author, located below the text 'P.A.'.



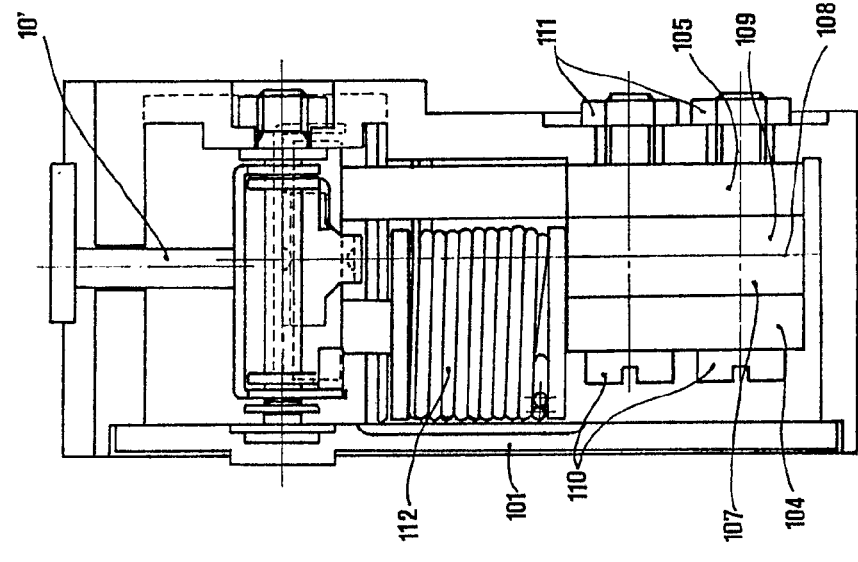
**FIG. 10**



**FIG. 13**

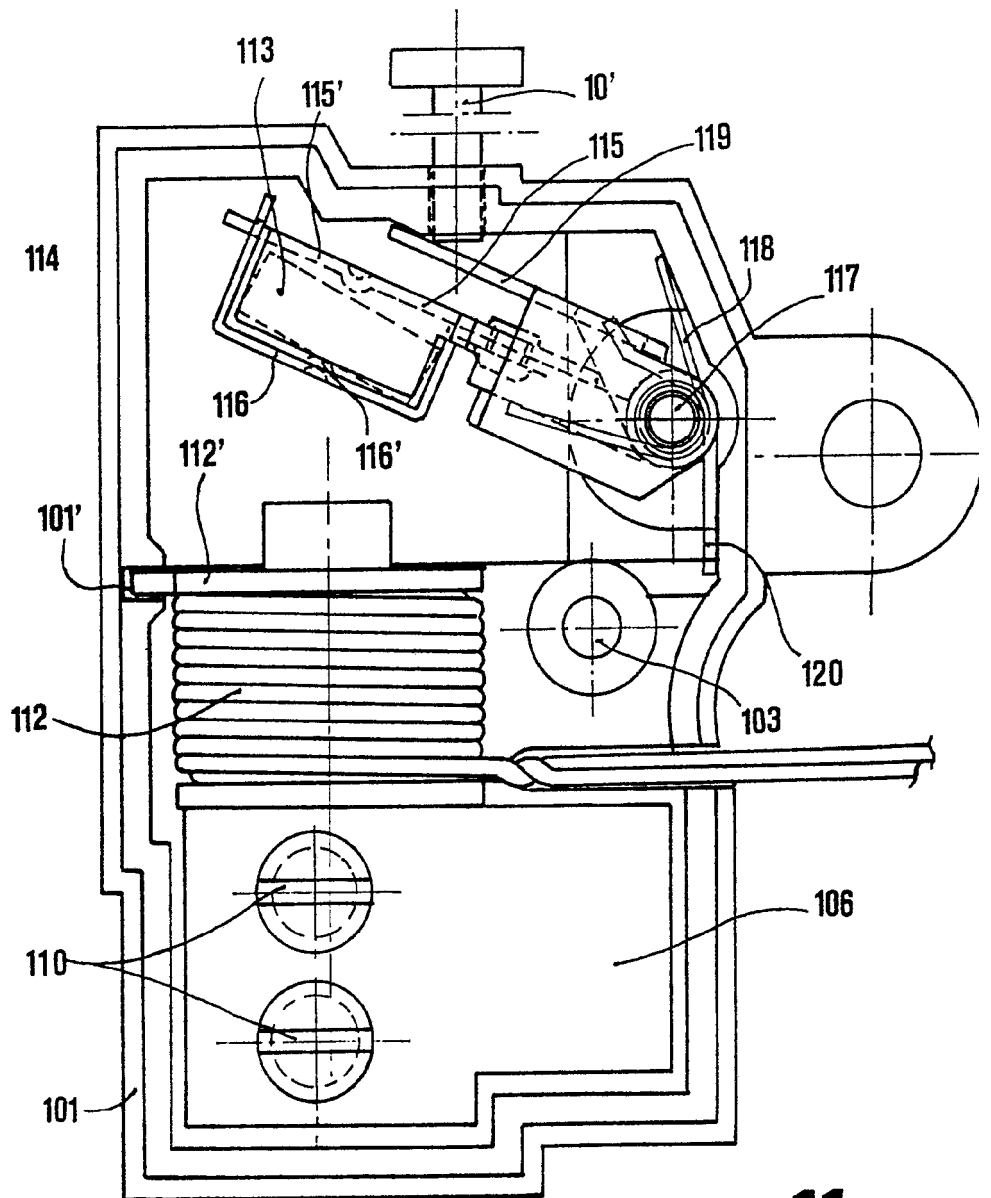


**FIG. 11**



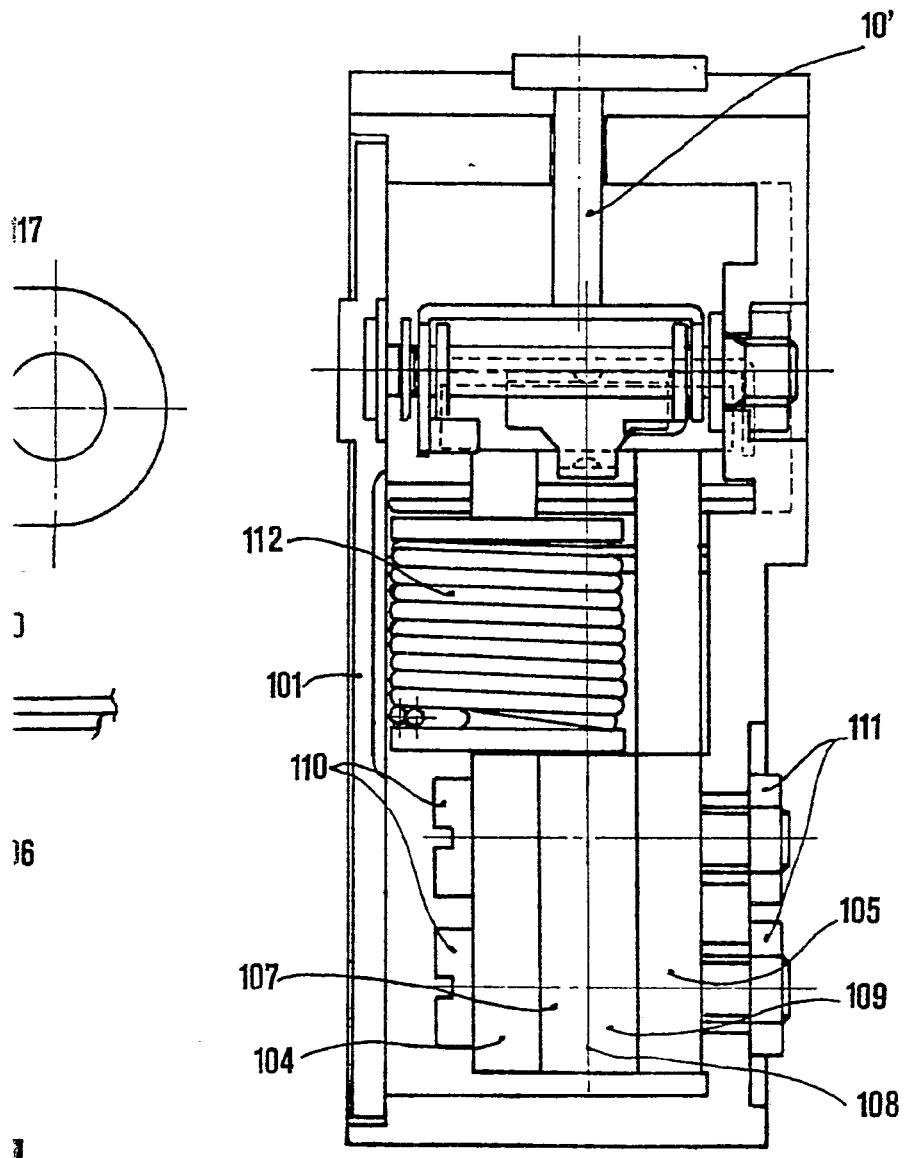
**FIG. 12**

Barcelona, 13 Abril 1978  
P.A.



**FIG. 11**

*Escalata variable*



**FIG. 12**

Barcelona, 13 Abril 1978  
P.A.

1