

(11) *Número de Publicação:* **PT 89819 B**

(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 5)

H01C010/32 A

H01C010/30 B

(12) FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO

(22) *Data de depósito:* 1989.02.23

(30) *Prioridade:* 1988.03.04 DE 3807005

(43) *Data de publicação do pedido:*
 1989.10.04

(45) *Data e BPI da concessão:*
 07/93 1993.07.14

(73) *Titular(es):*

PREH ELEKTROFEINMECH
 WERKE, JOA. PREH, NACH. GMBH & C
 POSTF. 1740, SCHWEINFURTER STR. 5 D-8740 BAD
 NEUSTADT/SAALE DE

(72) *Inventor(es):*

GOTTFRIED BERTHOLD DE
 RUDOLF LIMPert DE
 FRIEDHARD FEHR DE

(74) *Mandatário(s):*

LUDGERO SOUSA DA SILVA LOURENÇO
 AV. ANTÓNIO AUGUSTO DE AGUIAR 80 R/C-ESQ.
 1050 LISBOA PT

(54) *Epígrafe:* POTENCIÓMETRO ROTATIVO

(57) *Resumo:*

1993

DESCRIÇÃO
DA
PATENTE DE INVENÇÃO

N.º 89 819

REQUERENTE: PREH - WERKE GmbH & Co. KG., alemã, com domicílio em An der Stadthalle, D-8740 Bad Neustadt a.d. Saale, República Federal da Alemanha.

EPÍGRAFE: " POTENCIÔMETRO ROTATIVO ".

INVENTORES: Dr.rer.nat.Gottfried Berthold, Dipl.Math.Rudolf Limpert e Friedhard Fehr.

Reivindicação do direito de prioridade ao abrigo do artigo 4º da Convenção de Paris de 20 de Março de 1883. República Federal da Alemanha, em 4 de Março de 1988, sob o nº. P 38 07 005.7.

P A T E N T E D E I N V E N Ç Ã O

d e

"POTENCIÓMETRO ROTATIVO"

Requerente

PREH - WERKE GMBH & CO. KG., alemã, industrial,
com domicílio em An der Stadthalle, D-8740 Bad
Neustadt a.d. Saale, República Federal Alemã.

-.-.-.-.-

A presente invenção refere-se a um potenciómetro rotativo com uma pista de resistência cilíndrica ou parcialmente cilíndrica, em cujos dois bordos paralelos ao eixo do cilindro está colocado um par de eléctrodos, através do qual é aplicada tensão à pista de resistência, e com um cursor encostado à pista de resistência que é mantido encostado a um órgão de regulação rotativo em torno do eixo do cilindro.

Na patente EP 0 157 666 A1 está descrito um potenciómetro rotativo deste tipo. Com este potenciómetro rotativo pode conseguir-se um ajustamento angular de um componente rotativo, por exemplo de um elemento de máquina. Este elemento está acoplado para esse efeito com o órgão de ajustamento. Se se pretender detectar também um movimento linear do componente, será então necessário para isso não só um potenciómetro de cursor como também uma mecânica de acoplamento dispendiosa que transmita o movimento de rotação apenas ao potenciómetro rotativo e o movimento linear ao potenciómetro de cursor.

Na patente DE-AS 23 17 144 está descrito um dispositivo para o ajustamento de várias resistências por meio de uma alavanca de ajustamento apoiada de maneira oscilante por meio de uma esfera. Podem então de facto captar-se movimentos

de translacção da alavanca de ajustamento na direcção XY, mas não rotações em torno de um eixo longitudinal. Descreve-se um dispositivo análogo na patente DE-OS 21 62 853.

Para a detecção de movimentos de rotação e de translacção são conhecidos dispositivos que trabalham sem contacto, por exemplo sistemas electrodinâmicos, tais como transformadores diferenciais, dispositivos indutivos ou capacitivos ou também dispositivos pneumáticos de pressão dinâmica. Mas nesses dispositivos é grande a complicação dos circuitos. Além disso, as tensões de sinal ou as correntes de sinal que podem obter-se são muito pequenas relativamente à tensão ou à corrente de alimentação. Isso torna esses dispositivos sensíveis às perturbações.

O objecto da presente invenção consiste em proporcionar um potenciómetro do tipo mencionado na introdução aperfeiçoado de modo tal que o órgão de comando possa efectuar e detectar também movimentos lineares.

Segundo a presente invenção, o problema resolve-se com um potenciómetro rotativo do tipo indicado na introdução, no qual o órgão de comando é móvel com uma certa amplitude axialmente em relação ao eixo do cilindro relativamente à pista de resistência, sendo a largura axial da pista de resistência igual à amplitude do movimento do órgão de ajustamento, prevendo-se nos dois bordos da pista de resistência que se estendem na direcção periférica do cilindro pelo menos um outro par de eléctrodos e ligando à tensão alternadamente os dois pares de eléctrodos.

O órgão de ajustamento pode desse modo detectar ou efectuar movimentos com componentes de movimento de rotação e de movimento de translacção. O cursor toma então uma posição apropriada na pista de resistência. Mediante a ligação alternada do par de eléctrodos dos bordos paralelos ao eixo do cilindro e do par de eléctrodos dos bordos dispostos na direcção periférica activa-se, ao ritmo da alternância da tensão, a resistência correspondente ao movimento de rotação e a resistência correspondente ao movimento linear.

culunson

A construção é compacta, pois é pequena a complicação dos componentes móveis.

Uma outra vantagem consiste no facto de que a tensão detectada na pista de resistência tem um valor máximo que é substancialmente igual à tensão de alimentação aplicada e os valores intermédios representam uma parte correspondente da tensão aplicada. Em comparação com os dispositivos sem contacto, podem pois obter-se tensões elevadas, de modo que o dispositivo é comparativamente insensível às perturbações.

Numa forma de realização preferida da presente invenção, a resistência é homogénea em toda a pista de resistência. Portanto, a tensão detectada é directamente proporcional ao deslocamento de translacção ou de rotação, respectivamente.

Numa outra forma de realização da presente invenção, a pista de resistência é prevista na periferia interior de caixa e o órgão de ajustamento está apoiado no seu centro. Desse modo fica disponível uma grande superfície do potenciômetro para a pista de resistência. Mas é também possível prever a pista de resistência numa parte cilíndrica interior e como órgão de ajustamento um manto que envolve essa parte cilíndrica. Não é necessário que o órgão de comando seja movido pelo componente cujo movimento se pretende detectar. Também pode o componente mover a pista de resistência em relação ao órgão de ajustamento.

Para impedir erros de linearidade em todo o domínio de rotação e de translacção, dispõem-se nos bordos da pista de resistência respectivamente vários pares de eléctrodos, sendo os eléctrodos curtos em comparação com o comprimento dos bordos. Os eléctrodos são desacoplados por meio de díodos. Um dispositivo deste tipo de pares de eléctrodos está descrito na patente DE-OS 32 43 712.

O fabrico de uma pista de resistência apropriada pela técnica da laminagem invertida descreve-se na patente DE-OS 33 22 382.

Hubertson

O potenciômetro rotativo descrito pode por exemplo ser utilizado em dispositivos de actuação que executam movimentos de rotação e translacção e nos quais se pretende uma informação de retorno sobre a sua posição. Tais actuadores são por exemplo manípulos de comando, dispositivos de actuação de válvulas, sistemas de bloqueio ou unidades de comando para caixas de velocidades.

Outras formas de realização vantajosas da presente invenção resultam da descrição seguinte, ilustrada nos desenhos anexos, cujas figuras representam:

Fig. 1 - um corte longitudinal de um potenciômetro;

Fig. 2 - um corte pela linha (II-II) da Fig. 1;

Fig. 3 - esquematicamente uma pista de resistência planificada;

Fig. 4 - um suporte com pista de resistência e campo de derivação, planificado; e

Fig. 5 - um esquema.

Uma caixa cilíndrica tubular (1) é fechada por duas tampas (2,3). Nas tampas (2,3) estão colocadas chumaceiras (4,5) de um veio (6). O veio (6) estende-se concêntricamente com o eixo (7) do cilindro da caixa (1).

No interior da caixa (1) está colocada uma folha de suporte (8), que leva uma pista de resistência (9) e um campo de derivação (10). A pista de resistência (9) estende-se por um ângulo menor que 180° . Apresenta uma largura (B). O campo de derivação (10) assenta na periferia interior da caixa (1) da pista de resistência (9) e apresenta a mesma área que esta.

rubens coria

No veio (6) está suportado um órgão de ajustamento (11) que transporta um cursor (12). Uma lâmina de cursor (13) do cursor (12) encosta-se à pista de resistência (9). Uma lâmina (14) do cursor (12) encosta-se ao campo de derivação (10). O veio (6) ou o cursor (12) são não só rotativos em torno do eixo (7) do cilindro, como também podem deslocar-se axialmente numa amplitude (H). A amplitude (H) é substancialmente igual à largura (B) da pista de resistência (9).

Na forma de realização representada na Fig. 3 colocam-se, em cada um dos bordos (15,16) paralelos ao eixo (7) do cilindro, eléctrodos (17,18). Os eléctrodos (17,18) formam um par de eléctrodos. Estendem-se substancial e continuamente através do respectivo bordo (15 ou 16, respectivamente).

Nos dois bordos (19,20) da pista de resistência (9) que se estendem na direcção periférica da caixa cilíndrica (1) estão os eléctrodos (21,22), que formam outro par de eléctrodos. Os eléctrodos (21,22) são pontuais em comparação com o comprimento dos bordos (19,20).

Os pares de eléctrodos (17,18;21,22) são ligados através de um comutador (23) (ver Fig. 5) alternadamente a uma fonte de tensão (24), que fornece uma tensão de alimentação. No dispositivo segundo a Fig.3, garante-se uma linearidade suficiente da resistência no sentido do movimento de rotação. No sentido do curso de amplitude (H) a curva da resistência depende a posição de rotação. Uma possibilidade de evitar isso é representada pela pista de resistência (9) segundo a Fig. 4.

A pista de resistência (9) segundo a Fig. 3 é rectangular. A sua extensão maior é prevista para o movimento de rotação (D). Seria no entanto também possível associar a extensão maior à amplitude (H).

No exemplo de realização segundo a Fig.4, a pista de resistência (9) é quadrada. Em cada um dos bordos (15,16,19,20) previu-se um certo número de eléctrodos (17,18,



21,22). Os eléctrodos são curtos, em comparação com o comprimento dos bordos (15,16). A superfície de contacto na qual a extremidade do cursor (13) se aplica à pista de resistência (9) é pequena em comparação com o distanciamento dos eléctrodos. Os eléctrodos apresentam as mesmas distâncias entre si.

Os eléctrodos (17) são ligados a uma pista condutora (26) da folha de suporte (8) através de díodos (25). Os eléctrodos (22) são ligados através de díodos (28) a uma outra pista condutora (29). Os eléctrodos (18) são ligados através de díodos (30) à pista condutora (29). Os díodos (27) e os díodos (28), por um lado, bem como os díodos (30) e os díodos (25), por outro lado têm a mesma polaridade, mas de modo que os díodos (25) têm polaridade contrária à do díodo vizinho (27) da mesma pista de resistência (26).

Entre a pista condutora (26) e o seu ponto de ligação (31) está colocada uma resistência (R_1) e entre a pista condutora (29) e o seu ponto de ligação (32) uma resistência (R_2). As resistências (R_1, R_2) compensam a característica de temperatura dos díodos.

A configuração quadrada da pista de resistência (9) tem a vantagem de poderem usar-se em todos os eléctrodos díodos iguais e nas duas pistas condutoras resistência (R_1, R_2) iguais, resultando assim relações de tensão iguais para o movimento de rotação e para o movimento de translação.

Na disposição segundo a Fig. 4 é vantajoso o facto de que além dos dois pontos de ligação (31,32) apenas é necessário prever outro ponto de ligação para o campo de derivação (10).

Na Fig. 5, (R_H) é a resistência da pista de resistência (9) que actua no sentido da translação. (R_D) é a resistência da pista de resistência (9) que actua no sentido da rotação. No ponto de ligação (33) está ligado um circuito tradutor (34) que detecta, em correspondência com a cadência do dispositivo comutador (23) alternadamente a tensão derivada na resistência (R_H) e na resistência (R_D), que corresponde à

rubens carreira

posição de translação do cursor (12) na direcção da translação ou, respectivamente, à rotação do cursor (12) na direcção da rotação.

O modo de funcionamento do potenciómetro de rotação-translação descrito é essencialmente o seguinte:

Se se acoplar o veio (6) com um componente que, por um lado, roda em torno de um eixo e, por outro lado, desliza na direcção axial, então o cursor (12) executa sobre a pista de resistência (9) um movimento correspondente. O circuito tradutor (34) detecta então as tensões correspondentes respectivamente à posição de rotação e à posição de translação. Para possibilitar uma tradução exacta, a cadência com que se aplica ao comutador (23) alternadamente a tensão de alimentação nos pares de eléctrodos (17,18) ou (21,22), respectivamente, é mais rápida que a velocidade do movimento.

Em outros exemplos de realização, é também possível estender a pista de resistência (9) praticamente a 360° . O campo de derivação (10) pode então colocar-se ao lado da pista de resistência (9) na direcção axial da caixa (1). Mas é também possível derivar a tensão captada pelo cursor (12) em vez de do campo de derivação (10) por exemplo por meio de um outro cursor no órgão de ajustamento (11) ou do veio (6), ou conduzi-la por meio de uma mola em espiral à caixa (1).

Para a compensação da tensão no díodo no sentido de passagem, que é função da temperatura em vez das resistências função da temperatura também se podem compensar os coeficientes de temperatura - conhecidos - da referida tensão de passagem, no circuito tradutor (34). A compensação de temperatura pode também fazer-se ligando a queda de tensão nos díodos ao circuito de tradução (34) através de uma linha de medição adicional.

No caso das pistas de resistência (9) rectangulares, não quadradas e homogéneas (9), a queda de tensão nas resistências (R_1, R_2) que servem para a compensação é em si diferente, de modo que elas só de maneira insuficiente compensam a

rubens corie

tensão de passagem dependente da temperatura. Para compensar isso podem as duas resistências (R_1, R_2) ter valores correspondentemente diferentes ou escolher-se uma corrente que atravessa as mesmas com um valor diferente, podendo aplicar-se uma tensão de alimentação diferente.

"LISTA DE REFERÊNCIAS"

1	CAIXA	26	PISTA CONDUTORA
2	TAMPA	27	DÍODO
3	TAMPA	28	DÍODO
4	CHUMACEIRA	29	PISTA CONDUTORA
5	CHUMACEIRA	30	DÍODO
6	VEIO	31	PONTO DE LIGAÇÃO
7	EIXO DO CILINDRO	32	PONTO DE LIGAÇÃO
8	FOLHA DE SUPORTE	33	PONTO DE LIGAÇÃO
9	PISTA DE RESISTÊNCIA	34	CIRCUITO TRADUTOR
10	CAMPO DE DERIVAÇÃO		
11	ÓRGÃO DE AJUSTAMENTO	RD	RESISTÊNCIA NA DIREC- ÇÃO DA ROTAÇÃO
12	CURSOR		
13	LÂMINA DO CURSOR	RH	RESISTÊNCIA NA DIREC- ÇÃO DA TRANSLACÇÃO
14	LÂMINA DO CURSOR		
15	BORDO PARALELO A 7	R1	RESISTÊNCIA
16	BORDO PARALELO A 7	R2	RESISTÊNCIA
17	ELÉCTRODO	D	MOVIMENTO DE ROTAÇÃO
18	ELÉCTRODO	H	ELEVAÇÃO
19	BORDO NA DIRECÇÃO PERIFÉRICA	B	LARGURA DA PISTA DE RESISTÊNCIA
20	BORDO NA DIRECÇÃO PERIFÉRICA		
21	ELÉCTRODO		
22	ELÉCTRODO		
23	COMUTADOR		
24	FONTE DE TENSÃO CONTÍNUA		
25	DÍODO		

culunsoni

R E S U M O

A invenção refere-se a um potenciómetro rotativo com uma pista de resistência (9) cilíndrica ou parcialmente cilíndrica, no qual, nos dois bordos (15,16) paralelos ao eixo (7) do cilindro, estão colocados dois eléctrodos (17) e (18). Um cursor (12) é mantido encostado a um órgão de regulação (11) rotativo em torno do eixo (7) do cilindro. A fim de o órgão de regulação (11) poder também executar e detectar movimentos lineares, o mesmo é móvel em translação num curso (H) axial relativamente ao eixo (7) do cilindro. A extensão axial (B) ou largura da pista de resistência (9) é igual ao curso (H) do órgão de regulação (11). Nos dois bordos (19,20) orientados segundo a direcção periférica da pista de resistência (9) estão colocados pelo menos dois eléctrodos (21,22). Os dois pares de eléctrodos (17,18:21,22) estão sob tensão alternadamente.



REIVINDICAÇÕES

1º. - Potenciômetro rotativo com uma pista de resistência cilíndrica ou parcialmente cilíndrica, em cujos dois bordos paralelos ao eixo do cilindro é colocado um par de eléctrodos, através dos quais se aplica tensão à pista de resistência e com um cursor aplicado à pista de resistência que é suportado num órgão de ajustamento rotativo em torno do eixo do cilindro, caracterizado por o órgão de ajustamento (11) ser móvel em translação, com uma amplitude de elevação (H), axialmente em relação ao eixo (7) do cilindro, relativamente à pista de resistência (9), por a largura axial (B) da pista de resistência (9) ser igual à amplitude de elevação (H) do órgão de ajustamento (11), por se prever, nos dois bordos (19,20) da pista de resistência (9) dispostos na direcção periférica do cilindro, pelo menos um outro par de eléctrodos (21,22) e por os dois pares de eléctrodos (17,18:21,22) serem alternadamente ligados à tensão.

2º. - Potenciômetro rotativo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a pista de resistência (9) ser homogénea.

3º. - Potenciômetro rotativo de acordo com as reivindicações 1 ou 2, caracterizado por a pista de resistência (9) ser prevista na periferia interior de uma caixa (1) e o órgão de ajustamento ser apoiado no seu centro.

4º. - Potenciômetro rotativo de acordo com as reivindicações anteriores, caracterizado por a pista de resistência (9) se estender por menos de 180° e ao cursor (12) estar associado um campo de derivação (10) que apresenta uma área igual à da pista de resistência (9) e está colocada diametralmente oposto à pista de resistência (9).

5º. - Potenciómetro rotativo de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, caracterizado por nos bordos (15,16,19,20) da pista de resistência estarem colocados respectivamente vários pares de eléctrodos (17,18:21,22), sendo os eléctrodos curtos em comparação com o comprimento dos bordos (15,16,19,20) e por os eléctrodos (17,18,21,22) serem desacoplados por meio de díodos (25,27,28,30).

6º. - Potenciómetro rotativo de acordo com a reivindicação 5, caracterizado por se preverem para a compensação da queda de tensão de passagem dependente da temperatura dos díodos (25,27,28,30) resistências (R1,R2) com coeficientes de temperatura positivos.

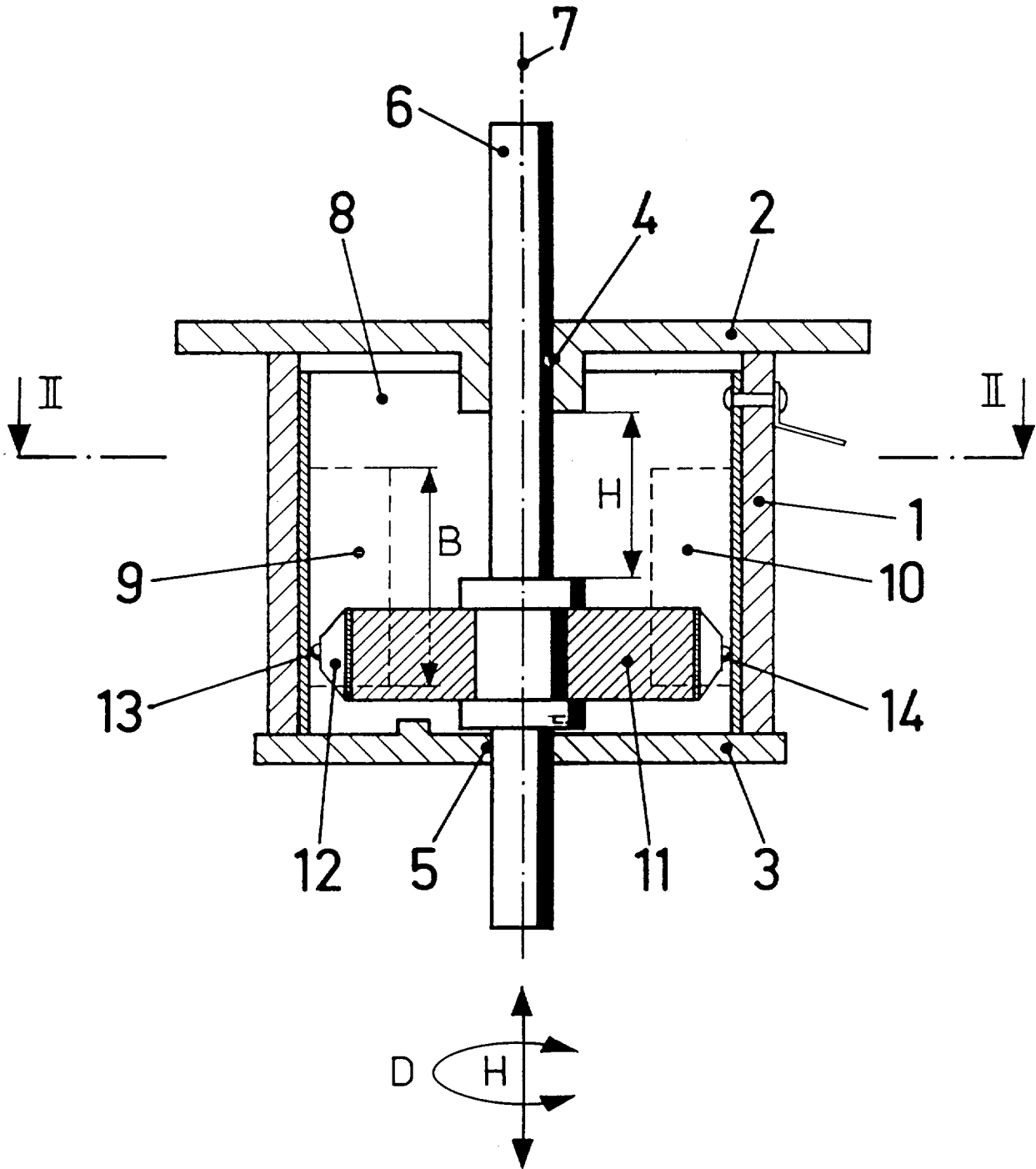
7º. - Potenciómetro rotativo de acordo com as reivindicações 5 ou 6, caracterizado por a superfície de contacto com a qual o cursor (12) se aplica à pista de resistência (9) ser menor que a distância entre dois eléctrodos (17,18,21,22) vizinhos.

8º. - Potenciómetro rotativo de acordo com uma das reivindicações anteriores, caracterizado por a pista de resistência (9) ser quadrada, quando suposta planificada.

Lisboa, 23 de Fevereiro de 1989



ENG.º RÚBEN MARQUES GRANJA GARCIA
Agente oficial de Propriedade Industrial

**Fig: 1**

mulum sone

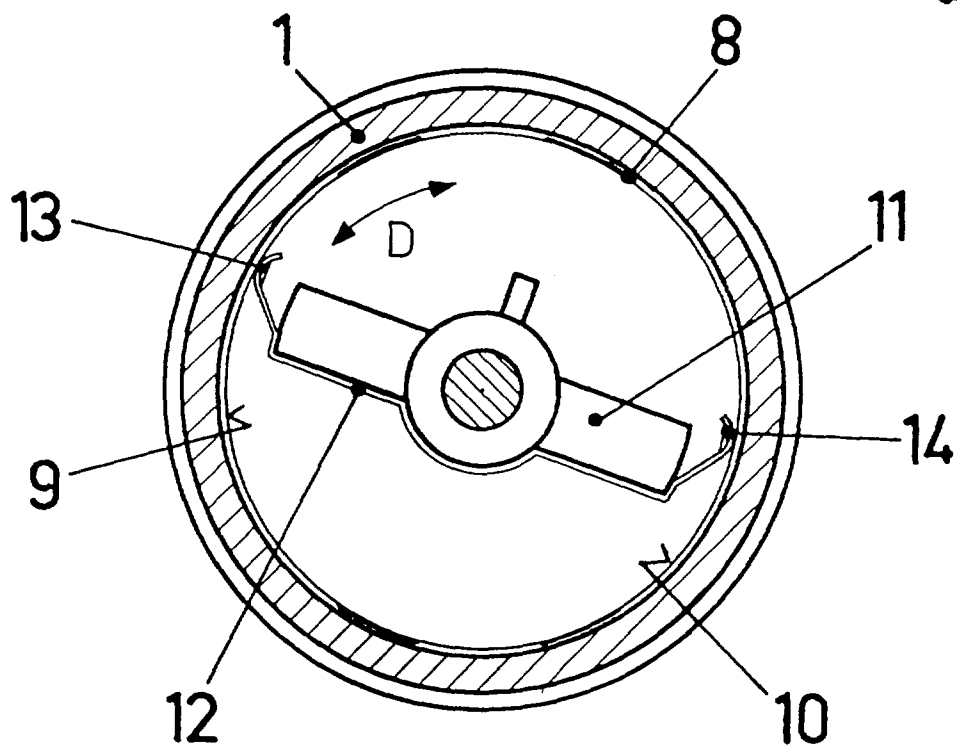


Fig: 2

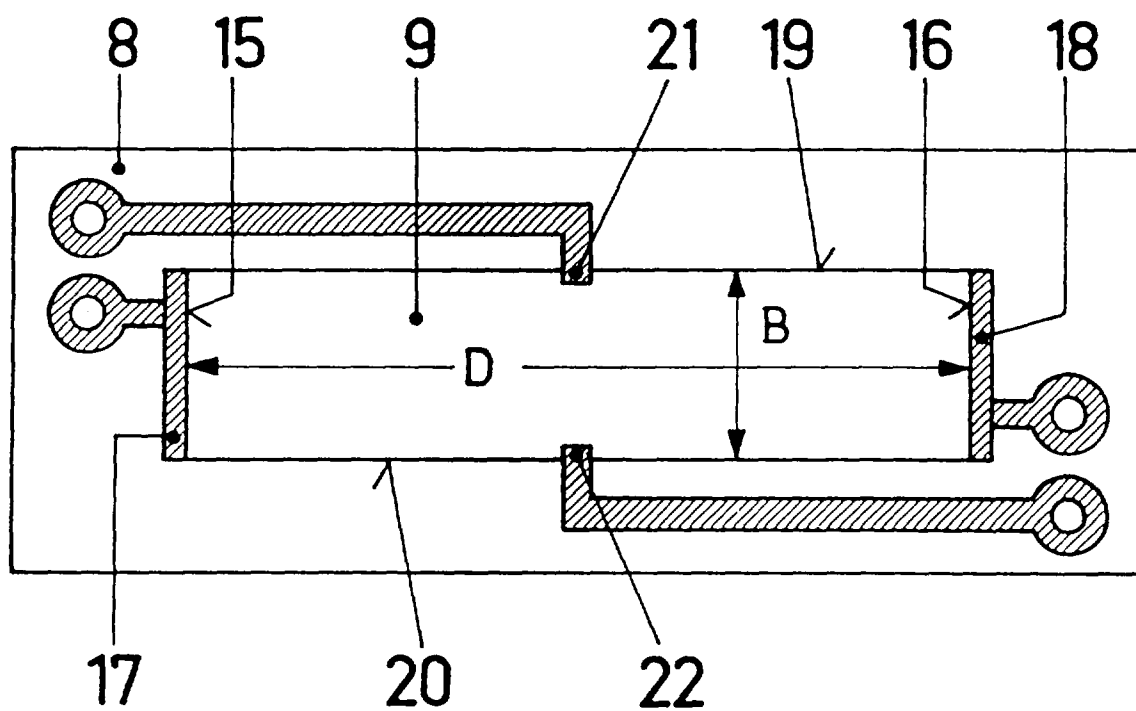


Fig: 3

ulmusa

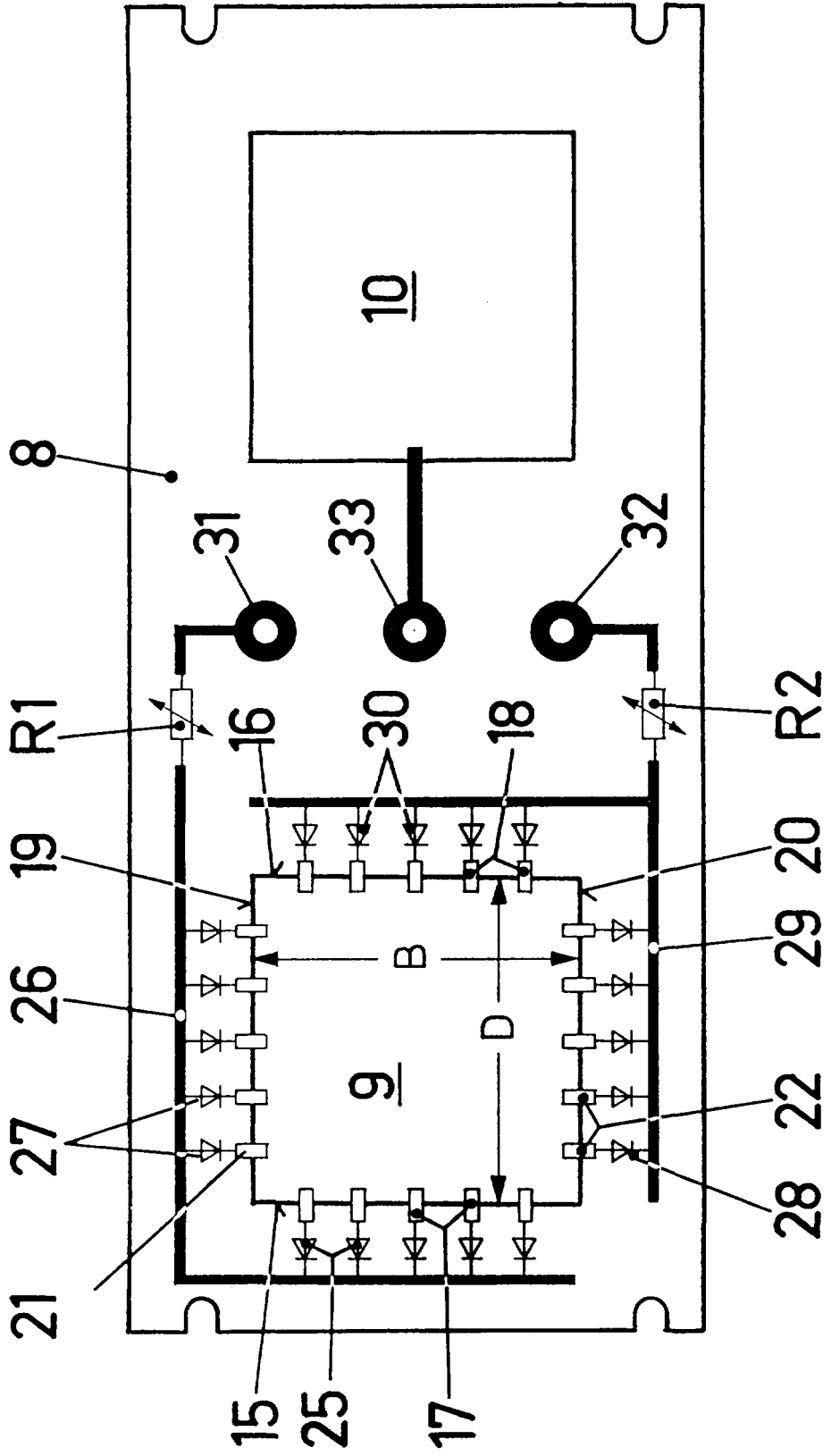


Fig: 4

The circuit diagram shows a differential amplifier configuration. It features two input resistors, R1 and R2, connected to the non-inverting inputs of two operational amplifiers (op-amps). The op-amp on the left has its inverting input connected to ground (33) through a resistor RD. Its output is connected back to its non-inverting input through a feedback resistor RH. The op-amp on the right has its inverting input connected to ground (33) through a resistor RD. Its output is connected back to its non-inverting input through a feedback resistor RH. A common-mode feedback network is connected between the outputs of both op-amps, consisting of a resistor R1 in series with a diode (27) pointing towards the positive supply rail, and another resistor R2 in series with a diode (28) pointing towards the negative supply rail. The positive supply rail is labeled 24.

Fig: 5