

83364



P.I.Nº.  
MEMÓRIA DESCRITIVA DO INVENTO  
PARA  
"CALIBRE DE MEDIÇÃO"

que apresenta

EROWA AG.; suiça, comercial e industrial, com sede em Winkelstrasse 8, CH-5734 Reinach, Suiça.

RESUMO

A invenção refere-se a um calibre de medição que permite a determinação de duas dimensões lineares, mutuamente perpendiculares, de uma peça com um único dispositivo de medição. Ele é constituído por um corpo de calibre (2) dividido em duas zonas (3,4) móveis uma relativamente à outra. Numa primeira zona (3) está fixada uma cabeça de calibre (6) com a qual se põe em contacto a peça a medir e que é por sua vez solidária com o dispositivo de medição. A segunda zona (4) está ligada à primeira zona (3) por meio de membros de ligação (11,12) deformáveis elasticamente e dispostos segundo um ângulo de 45° relativamente à direcção de medição. O corpo de calibre (2) é constituído preferivelmente por uma peça única e está dividido nas referidas primeira e segunda zonas (3,4) por meio de fendas (13a, 13b, 13c e 14) abertas no corpo de calibre (2) e dispostas segundo um ângulo de 45°.



A presente invenção refere-se a um calibre de medição para determinação das dimensões de uma peça por meio de um dispositivo de medida acoplado ao calibre de medição, especialmente para a determinação de duas medidas lineares, dispostas entre si em ângulo recto, de uma peça com o mesmo dispositivo de medição.

Para a determinação de dimensões lineares nas gamas micrométrica ou milimétrica utilizam-se dispositivos de medição que trabalham com muita precisão dentro de uma margem limitada de medição, por exemplo, micrómetros, calibradores electrónicos e semelhantes. Em particular para a determinação dos desvios de dimensões relativamente a uma dimensão "standard" previamente indicada, para a determinação da exactidão de rotação de peças rotativas ou para a determinação da posição de uma peça relativamente a uma posição de referência, estes dispositivos de medição revelaram-se muito adequados. Em muitos casos porém, a espera de contacto do dispositivo de medição não pode ser posta directamente em contacto com o objecto a medir para a realização da medição; torna-se pois necessário um calibre de medição que realiza o acoplamento entre o objecto e a espera de medição do dispositivo de medição.

Os calibres de medição genericamente conhecidos trabalham linearmente apenas numa direcção, isto é, uma variação dimensional linear numa direcção previamente indicada (e apenas nesta direcção) é transposta proporcionalmente para o mostrador do dispositivo de medição. Por consequência, para se medirem as dimensões, os desvios das dimensões ou uma modificação dimensional de uma peça em duas direcções diferentes, torna-se então necessário ou reverter o dispositivo de medição utilizado, inclusivé o calibre de medição e ajustá-lo de novo, ou seriam então necessários dois dispositivos de medição trabalhando independentemente um



do outro. Isto traduz-se por um aumento do tempo de trabalho, e/ou do investimento financeiro.

No Pedido de Patente Alemã Publicado Nº. 3 234 470 apresenta-se uma solução por meio de um único transmissor de movimento unidirecional, compreendendo a deslocação de um calibre no sentido axial bem como também uma deslocação do mesmo num plano perpendicular ao eixo. A sua construção utiliza para o efeito um sistema comparativamente complexo de articulações de alavanca, guias lineares de esferas e superfícies esférico-cônicas para transformar a deslocação do calibre nas três coordenadas espaciais num movimento linear (da espera de contacto do medidor); se o dispositivo tiver que trabalhar com precisão suficiente, a fabricação e o acabamento de todas estas peças de guia têm que ser sobrecarregadas com custos consideráveis. Isto torna este dispositivo caro e sensível a avarias.

Constitui o objectivo da presente invenção remediar estes inconvenientes e pôr à disposição um calibre de medição de construção simples e robusta por meio do qual, e utilizando um único dispositivo de medição, possam ser medidas ou determinadas com a máxima precisão e simultaneamente, dimensões lineares em duas direcções mutuamente perpendiculares.

De acordo com a invenção, este objectivo é alcançado sendo o calibre de medição construído por um corpo de calibre dividido em duas zonas móveis em relação uma à outra, estando fixada numa primeira destas zonas uma cabeça de calibre que pode ser posta em contacto com a peça a medir e que trabalha em conjugação com o dispositivo de medição e estando a segunda zona ligada à referida primeira zona por meio de membros de ligação deformáveis elasticamente, colocados segundo um ângulo de  $45^{\circ}$  relativamente ao dispositivo de medição.



Deste modo, uma acção de medição sobre a cabeça de calibre em qualquer direcção tem como resultado uma deslocação linear sempre igual ou exactamente oposta da cabeça do calibre em duas direcções mutuamente perpendiculares de modo que, com um único micrómetro ou qualquer outro dispositivo de medição cuja espera de contacto possa apoiar-se em qualquer superfície da cabeça de calibre, pode ser medida uma variação de dimensão, por exemplo, tanto na direcção horizontal como também na direcção vertical, sem que tenha que ser alterada a montagem de medição.

As formas de realização preferidas e outros aperfeiçoamentos do objecto da invenção estão descritos nas reivindicações anexas 2 a 7.

Descreve-se a seguir um exemplo de realização do objecto da invenção tomando como referência as figuras anexas.

Os desenhos mostram:

a figura 1 uma vista lateral esquemática do calibre de medição em posição de repouso,

a figura 2 uma vista de frente do calibre de medição de acordo com a figura 1, na direcção da seta A,

a figura 3 uma vista por baixo do calibre de medição de acordo com a figura 1, na direcção da seta B,

a figura 4 uma vista lateral esquemática do calibre de medição sob a acção de uma força  $P_1$  ou  $P_2$  sobre a cabeça de calibre e

a figura 5 uma vista lateral esquemática do calibre de medição sob a acção de uma força  $P_3$  ou  $P_4$  sobre a cabeça de calibre.

O calibre de medição, designado genericamente por 1, possui, no caso do exemplo, um corpo de calibre 2 que



está dividido numa primeira zona 3 e numa segunda zona 4. Estas duas zonas 3 e 4 são móveis ou deslizáveis relativamente uma à outra, como se elucidará pormenorizadamente adiante.

A segunda zona 4 é deslocável de forma firme ou definida e é imobilizável fixamente relativamente a uma peça a medir; para este efeito, podem existir 2 orifícios de fixação 5 por meio dos quais a zona 4 do calibre de medição é solidamente fixada a um dispositivo retentor eventualmente existente (não representado) de uma aparelhagem de medição.

A primeira zona 3 está ligada, com liberdade de movimento, à segunda zona 4 e transporta uma cabeça de calibre que, no caso do exemplo, está fixada solidamente por meio de um parafuso 7 num prolongamento 9 da primeira zona 3 do corpo de calibre 2. A cabeça de calibre 6 é constituída por um corpo cúbico que possui quatro superfícies de medição 10a-10d. Estas superfícies de medição são construídas em forma plana e dispõem-se, relativamente à superfície de medição contígua, segundo um ângulo de exactamente 90°. Consoante a forma de utilização, estão livres pelo menos duas superfícies de medição contíguas (por exemplo 10a e 10b); no exemplo representado, a superfície de medição 10c está também parcialmente livre e a superfície de medição 10d está inteiramente livre, isto é, pode ser actuada por uma força de medição.

O acoplamento móvel da primeira zona 3 com a segunda zona 4 do corpo de calibre 2 realiza-se através de membros de ligação deformáveis elasticamente que, relativamente ao dispositivo de medição, isto é, relativamente às superfícies de medição 10a-10d, estão dispostos num ângulo de 45°. No caso do exemplo estão previstos dois membros de ligação 11 e 12 que fazem parte do corpo de calibre 2, o



qual por sua vez é construído numa só peça, isto é, as zonas 3 e 4 do corpo de calibre 2 consistem num só e mesmo corpo. A separação nas duas zonas 3 e 4 consegue-se pela existência de várias fendas 13 a-13 c e 14 que separam entre si as duas zonas 3 e 4.

Da figura 1 deduz-se claramente que o corpo de calibre 2 possui uma superfície lateral 15 que está disposta formando um ângulo de  $45^{\circ}$  relativamente às superfícies de medição 10a-10d; através desta construção consegue-se um acesso livre à superfície de medição 10d. Paralelamente a esta superfície lateral 15 e portanto também formando um ângulo de  $45^{\circ}$ , estende-se a pouca distância a fenda 13c e de tal forma que fica formado um primeiro membro de ligação 12; este é a haste existente no corpo de calibre 2 que liga a primeira zona 3 com a segunda zona 4.

A fenda 13c prolonga-se através de uma fenda 13b disposta perpendicularmente a ela (e que por sua vez forma também um ângulo de  $45^{\circ}$  relativamente às superfícies de medição 10a-10d) até uma fenda 13a que forma também um ângulo recto com a fenda 13b atrás referida e que por conseguinte está disposta paralelamente à fenda 13c, mas a uma determinada distância daquela. Paralelamente àquela fenda 13a e a curta distância, existe finalmente uma outra fenda 14 que se estende até ao bordo do corpo de calibre 2 de forma tal que, entre esta e a fenda 13a, fique uma haste de ligação de material que forma o outro membro de ligação 11.

É essencial, como será melhor elucidado adiante, que as hastes 11 e 12 que servem como membros de ligação estejam dispostas exactamente segundo um ângulo de  $45^{\circ}$  relativamente às superfícies de medição 10a-10d. Por outro lado, porém, não é relevante que os membros de ligação 11 e 12 façam parte integrante do corpo de calibre 2; é igualmente possível que as zonas 3 e 4 do corpo de calibre 2



sejam construídas como unidades individuais independentes e que estas estejam ligadas entre si por meio de duas molas planas (não representadas). Estas desempenham então o papel das hastes 11 e 12, sendo todavia de notar que o curso longitudinal das molas planas em posição não actuada, se realiza segundo um ângulo de  $45^\circ$  relativamente às superfícies de medição 10a-10d.

Se agora (de acordo com a fig. 4) for aplicada uma força no sentido da seta  $P_1$  sobre a superfície de medição 10a, esta tem basicamente o efeito de a deslocar linearmente também no sentido da seta  $P_1$ . Como a primeira zona 3 do corpo de calibre 2 e consequentemente a cabeça do calibre 6 estão montadas com liberdade de movimento relativamente à segunda zona 4 rígida do corpo de calibre, a cabeça do calibre 6 é obrigada a uma deslocação no sentido da seta  $P_1$  e simultaneamente no sentido da seta  $P_2$ . Isto é justificado pelo facto de a primeira zona móvel 3 estar ligada à segunda zona rígida 4 através das duas hastes 11 e 12 que estão dispostas segundo um ângulo de  $45^\circ$  relativamente ao sentido de medição. Na sua transição para a zona 4 do corpo de calibre, isto é, nos pontos X e Y (fig. 4), formam-se deste modo uma espécie de eixos de oscilação em torno dos quais se move a zona móvel 3.

Na fig. 4, está representada a posição de deslocação máxima possível da cabeça de calibre 6 por acção de uma força  $P_1$ . Vê-se que a extremidade do lado esquerdo das fendas 14 e 13c se fechou, enquanto a extremidade do lado esquerdo da fenda 13a se alargou de forma correspondente. Pelo impulso das extremidades do lado esquerdo de ambas as hastes 11 e 12 sobre as paredes vizinhas do corpo de calibre origina-se uma reacção que se opõe à continuação do movimento da zona 3.



Na prática, o curso máximo de deslocação da cabeça de calibre 6 relativamente à zona fixa 4 do corpo de calibre 2 é de uma fracção de milímetro visto que um calibre de medição de acordo com a invenção é em geral utilizado para medidas de precisão de uma peça referidas a um valor de referência e não para uma medição absoluta. Do mesmo modo, a incerteza existente teoricamente na deformação das hastes 11 e 12 também é totalmente irrelevante visto que a deslocação é muito pequena.

Passa-se exactamente o mesmo se for aplicada uma força de medição na direcção da seta  $P_2$  sobre a superfície de medição 10b. Se bem que a cabeça de calibre 6 teoricamente seja obrigada a afastar-se na direcção da força de medição, como já se explicou anteriormente, é deslocada num movimento diagonal entre as setas  $P_1$  e  $P_2$ . Consegue-se, porém, deste modo que, com um único dispositivo de medição, por exemplo um micrómetro, possa ser determinada a deslocação da cabeça de calibre 6 em duas direcções mutuamente perpendiculares (por exemplo, na direcção da seta  $P_1$  e na direcção da seta  $P_2$ ).

Existem relações, que cinematicamente são exactamente opostas, se o calibre de medição for actuado por uma força de medição na direcção da seta  $P_3$  ou na direcção da seta  $P_4$ ; esta situação está representada na fig. 5 e também novamente com a deslocação máxima da zona móvel 3 relativamente à zona fixa 4 do corpo de calibre 2. Também neste caso, tanto uma força da direcção da seta  $P_3$ , como também uma força na direcção da seta  $P_4$ , causam uma deslocação idêntica da cabeça de calibre 6 que pode ser determinada, por exemplo, por meio de um micrómetro. A única diferença consiste no facto de o deslocamento se realizar em sentido oposto, em comparação com a fig. 4.

A posição do ponto de contacto do dispositivo de



medição no calibre de medição 1, por exemplo o apoio da espera de medição de um micrómetro não é crítico em si desde que se trate, neste caso, de um plano exacto e de superfícies que se encontram em posição angular definida relativamente ao dispositivo de medição. É indiferente fazer actuar a espera de medição sobre uma superfície de medição 10a-10d não necessária para a medição real, visto que estas possuem mesmo assim a necessária precisão de trabalho. Uma outra possibilidade consiste no facto de se construir a cabeça 8 do parafuso 7 que retém a cabeça de calibre 6 com uma forma plana e apoiar aí a espera de medição.

Com o calibre de medição proposto pela invenção conseguiu-se um instrumento que permite, com um único dispositivo de medição, controlar duas direcções de medição dispostas perpendicularmente entre si ou determinar as suas mudanças de posição. Assim, por exemplo, sem modificar construtivamente a montagem de medição, pode-se controlar as variações dimensionais de uma peça tanto em direcção horizontal como também em direcção vertical. Uma outra possibilidade importante de aplicação é o facto de se poder determinar uma modificação de forma de uma peça ou a posição exacta da mesma com um único dispositivo de medição, por exemplo a transição da parte terminal esférica de uma broca em espiral para a parte cilíndrica da broca.



R E I V I N D I C A Ç Õ E S

1ª. - Calibre de medição para determinação das dimensões de uma peça por meio de um dispositivo de medição acoplado ao calibre de medição (1), especialmente para a determinação de duas dimensões lineares, mutuamente perpendiculares, de uma peça com o mesmo dispositivo de medição, caracterizado pelo facto de o calibre de medição (1) ser formado por um corpo de calibre (2) dividido em duas zonas (3,4) deslocáveis uma relativamente à outra, tendo fixada na primeira zona (3) uma cabeça de medição (6) que se pode pôr em contacto com a peça a medir e que trabalha em conjugação com o dispositivo de medição e estando a segunda zona (4) ligada à referida primeira zona (3) por meio de membros de ligação (11,12) deformáveis elasticamente e que estão dispostos segundo um ângulo de  $45^{\circ}$  relativamente ao dispositivo de medição.

2ª. - Calibre de medição de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo facto de o corpo de calibre (2) ser construído numa só peça e estar dividido nas referidas primeira e segunda zonas (3,4) por meio de fendas (13a, 13b, 13c, 14) construídas no corpo do calibre (2) e que se dispõem segundo um ângulo de  $45^{\circ}$ .

3ª. - Calibre de medição de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo facto de, pelo menos, um membro de ligação (11) entre as referidas primeira e segunda zonas (3,4) ser constituído por uma haste estreita do material do corpo do calibre (2) e que está colocada entre duas fendas (13a, 14) dispostas paralelamente.

4ª. - Calibre de medição de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo facto de, pelo menos, um mem-

bro de ligação (12) entre as referidas primeira e segunda zonas (3,4) ser constituído por uma haste estreita do material do corpo do calibre (2) e que está colocada entre uma aresta exterior (15) do corpo do calibre (2), disposta segundo um ângulo de  $45^{\circ}$  relativamente ao dispositivo de medida, e uma fenda (13c) que está disposta paralelamente àquela.

5ª. - Calibre de medição de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo facto de as duas zonas (3,4) do corpo do calibre (2) serem formadas por elementos separados e estarem ligadas entre si por meio de dois elementos de mola plana que estão dispostos segundo um ângulo de  $45^{\circ}$  relativamente ao dispositivo de medição.

6ª. - Calibre de medição de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, caracterizado pelo facto de os movimentos de deslizamento opostos das duas zonas (3,4) do corpo de calibre (2) ligados entre si serem limitados.

7ª. - Calibre de medição de acordo com qualquer das reivindicações anteriores, caracterizado pelo facto de a cabeça de calibre (6) ser formada por um corpo cúbico ligado solidamente à primeira zona (3), o qual possui pelo menos duas superfícies de medição (10a-10d) livres que formam entre si um ângulo de  $90^{\circ}$  e que formam com os membros de ligação (11,12) cada uma, um ângulo de  $45^{\circ}$ .

16. SET. 1986

O Agente Oficial da Propriedade Industrial



**AMÉRICO DA SILVA CARVALHO**  
Agente Oficial de Propriedade Industrial  
Rua Castilho, 201, 3.º-E.  
1000 LISBOA



*W. Pimenta*

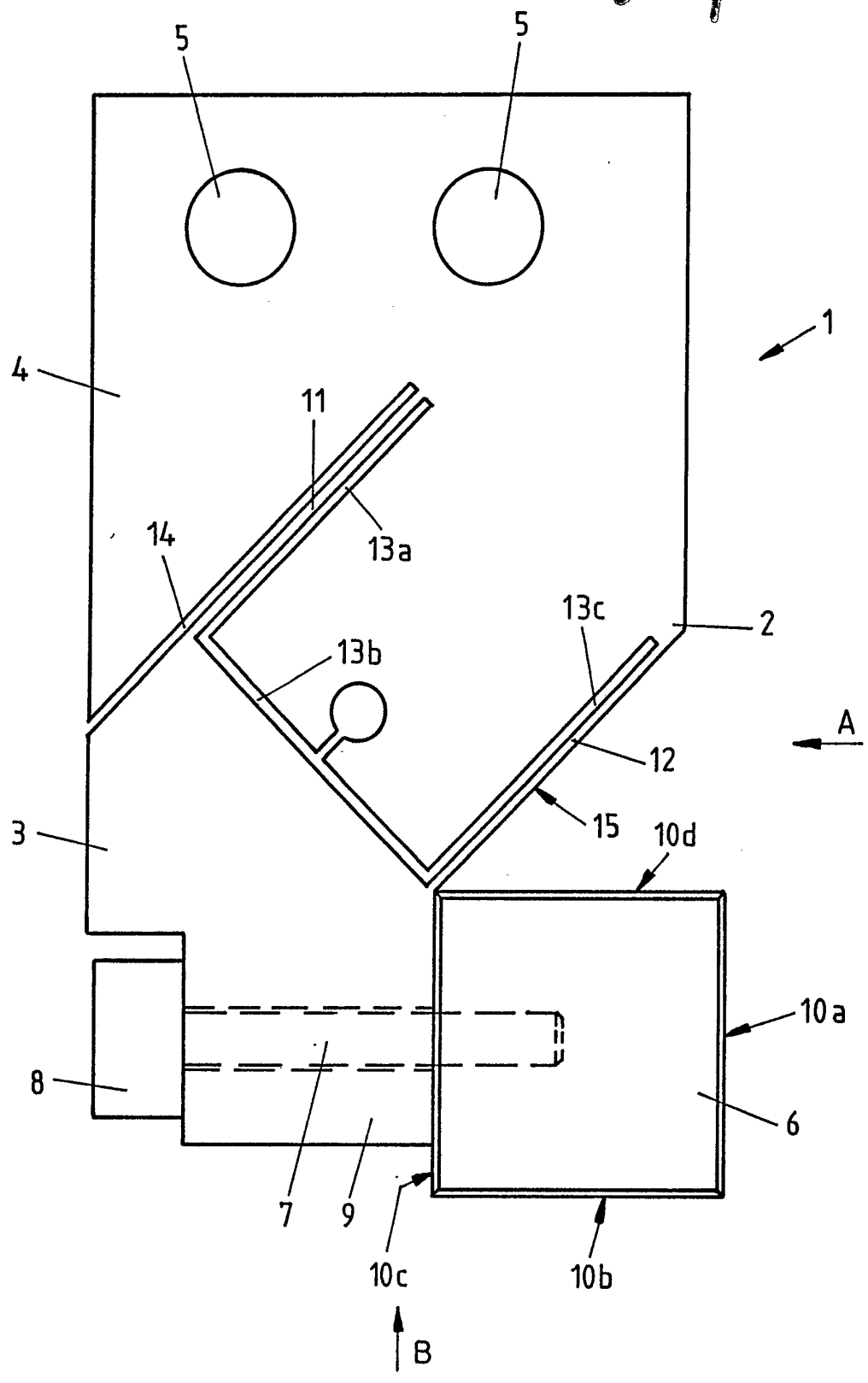


FIG. 1

rowa A.G.

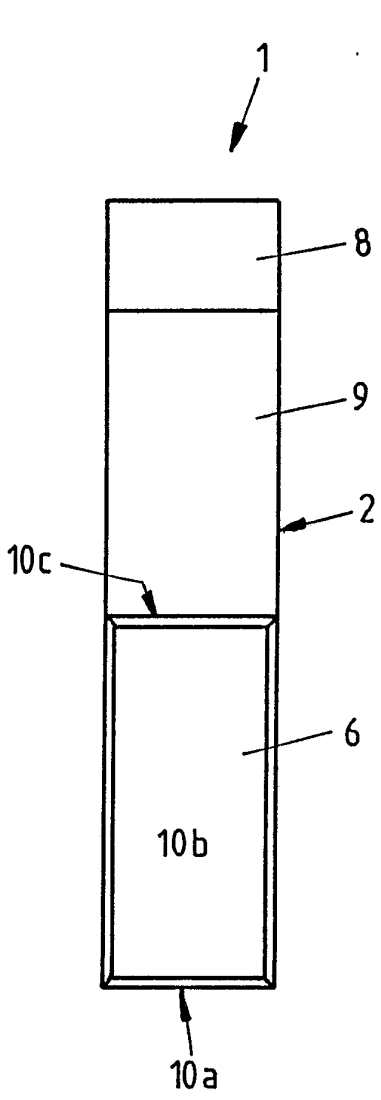
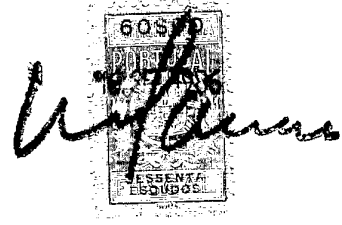


FIG. 2

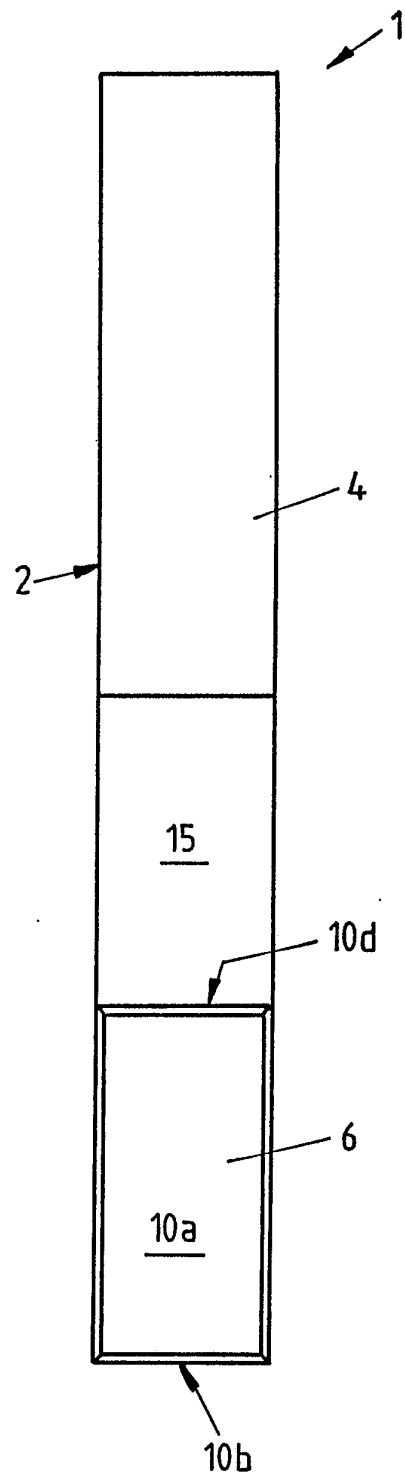


FIG. 3

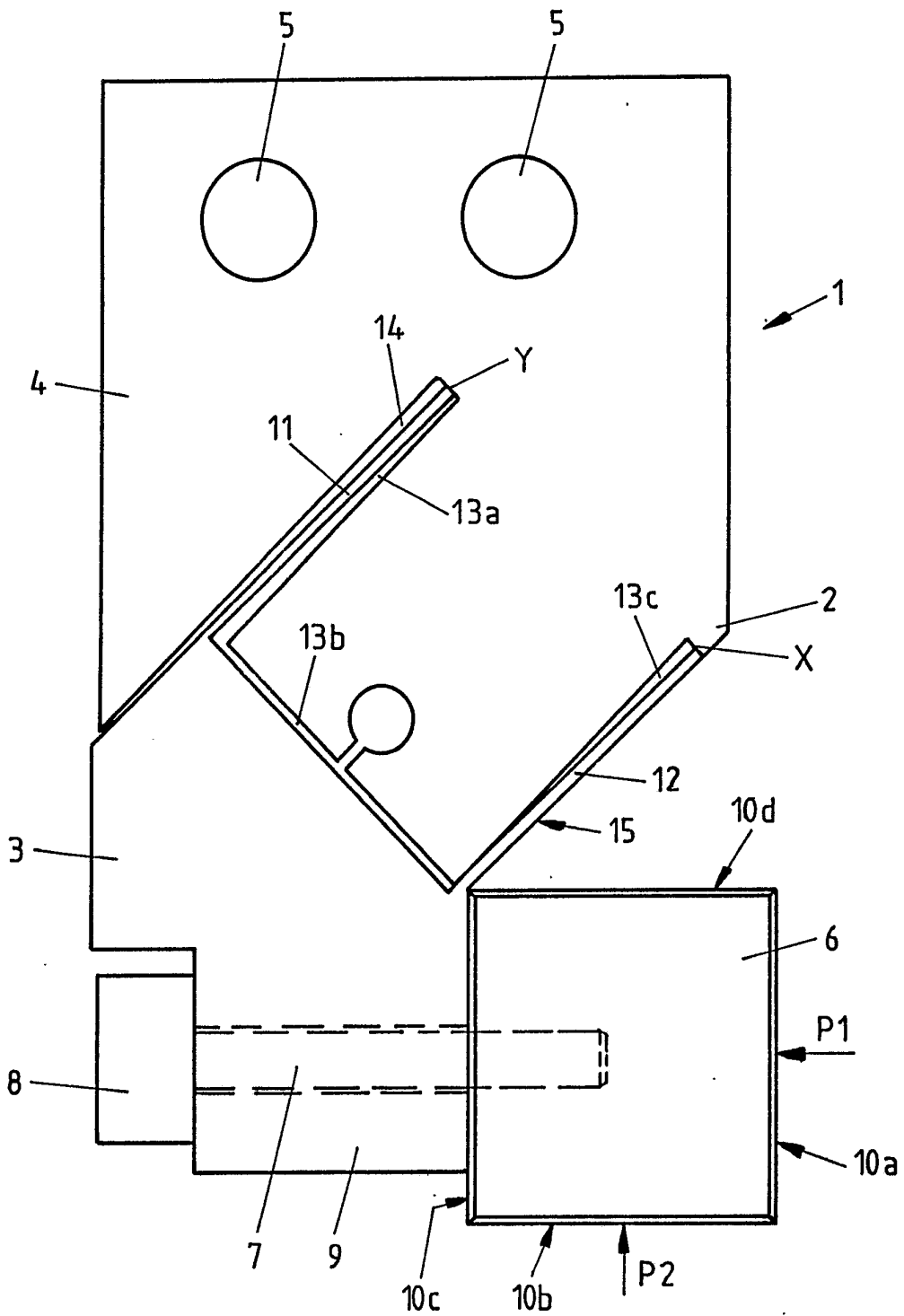


FIG. 4

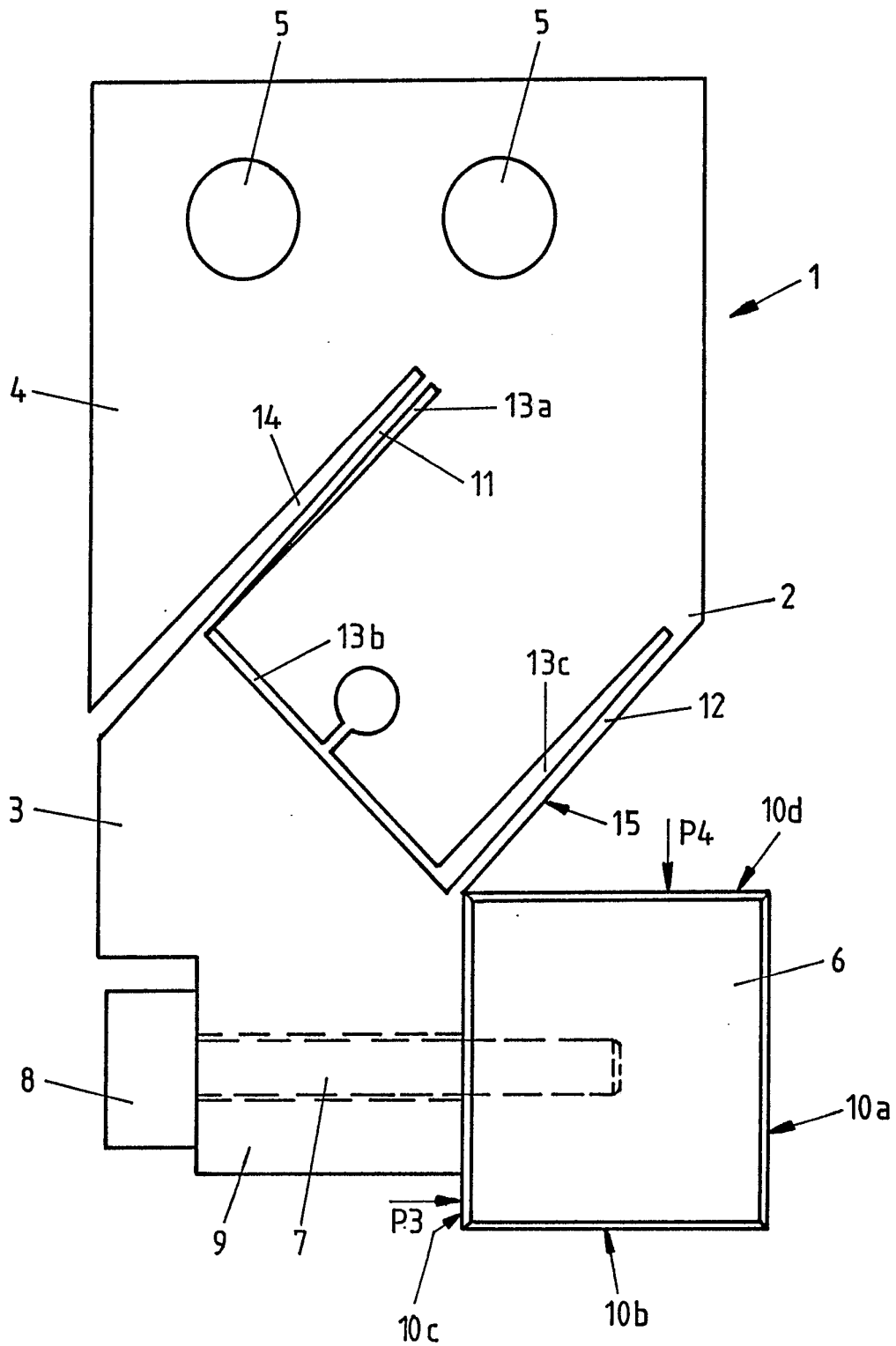


FIG. 5