



(10) INSTITUTO NACIONAL
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
PORTUGAL

(11) *Número de Publicação:* PT 92193 B

(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 6)
H01R043/048 A

(12) *FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO*

(22) <i>Data de depósito:</i>	1989.11.03	(73) <i>Titular(es):</i>	AMP INCORPORATED	
(30) <i>Prioridade:</i>	1988.11.04 US 266977		470 FRIENDSHIP ROAD, HARRISBURG	
(43) <i>Data de publicação do pedido:</i>	1990.05.31	(72) <i>Inventor(es):</i>	PENNSYLVANIA 17105	US
(45) <i>Data e BPI da concessão:</i>	05/95 1995.05.02		MICHAEL ANTHONY YCOMANS	US
		(74) <i>Mandatário(s):</i>	JOÃO DE ARANTES E OLIVEIRA	
			RUA DO PATROCÍNIO 94 1350 LISBOA	PT
(54) <i>Epígrafe:</i> PROCESSO PARA DETERMINAR A ALTURA DE REBORDEAMENTO DE UM TERMINAL E MÁQUINA PARA APLICAR UM TERMINAL POR REBORDEAMENTO POR ESTAMPAGEM				

(57) *Resumo:*

[Fig.]

92.193

Descrição referente à patente de invenção de AMP INCORPORATED, norte-americana, industrial e comercial, estabelecida em 470 Friendship Road, Harrisburg, Pennsylvania Estados Unidos da América (inventor: Michael Anthony Ycomans, residente nos E.U.A.), para "PROCESSO PARA DETERMINAR A ALTURA DE REBORDEAMENTO DE UM TERMINAL E MÁQUINA PARA APLICAR UM TERMINAL POR REBORDEAMENTO POR ESTAMPAGEM".

D E S C R I Ç Ã O

A presente invenção refere-se à estampagem de terminais em fios e, em particular à determinação da altura de penetração das ditas ligações estampadas.

Os terminais são tipicamente aplicados por estampagem sobre fios por meio de uma prensa de estampar convencional com uma bigorna para suportar o terminal elétrico e um cunho que é susceptível de se aproximar e afastar da bigorna para realizar a aplicação por estampagem. Em funcionamento, coloca-se um terminal na bigorna, introduz-se uma extremidade do fio na virola ou cilindro do terminal, faz-se deslocar o cunho no sentido da bigorna até ao limite do passeio da prensa, aplicando desse modo o terminal no fio. Repõe-se depois o cunho no seu ponto de partida.

Para obter uma ligação estampada satisfatória, tem de controlar-se estreitamente a " altura de penetração" do terminal. A altura de penetração de um terminal



é uma medida da altura ou dimensão vertical máxima do terminal após a estampagem. Usualmente, se um terminal não for estampada com a altura de penetração correcta para a combinação particular de um terminal e um fio, resulta uma ligação estampada insatisfeita.

Uma variação da altura de penetração não é em si nem por si própria a causa de uma ligação estampada defeituosa, sendo sim indicativa de um outro factor que provoca uma má ligação. Tais factores incluem a utilização de um terminal errado ou de uma dimensão de terminal errada, falha de filamentos, pernas de fios, tipo de fio errado, e desnudamente incorrecto do fio.

Como as ditas ligações estampadas deficientes frequentemente têm a aparência de ligação estampadas, de alta qualidade, é difícil identificar esses defeitos de modo que pode realizar-se oportunamente uma acção correctiva.

Necessita-se de um dispositivo não destrutivo simples para detectar as ditas ligações estampadas defeituosas medindo precisamente a altura da penetração durante o processo de estampagem num ambiente de automação.

A presente invenção permite a determinação de altura de penetração de uma ligação eléctrica estampada tal como um terminal aplicado por estampagem num fio por um aparelho de estampagem. O terminal e o elemento no qual o terminal deve ser aplicado, são colocados na posição de estampagem no interior do aparelho de estampagem.

Activa-se o aparelho de estampagem para fazer com que um conjunto de cunho vá aplicar-se no terminal e fazer a sua estampagem no elemento. Durante esta fase de estampagem, determina-se a força aplicada ao terminal e observa-se quando é que a força atinge um valor máximo e a seguir volta ao zero. Quando a força atingir substancialmente o zero, determina-se simultaneamente a distância entre as partes do conjunto do cunho em contacto como terminal, sendo esta distância a altura de penetração.

A fig. 1 é uma vista em perspectiva

isométrica de um aparelho de aplicação de terminais por estampagem que incorpora os ensinamentos de presente invenção;

A fig. 2 é uma vista de frente de uma parte do aparelho da fig. 1 que representa um conjunto de cunhos de estampagem numa posição aberta;

A fig. 3 é uma vista análoga à da fig. 2 que representa o conjunto de cunhos de estampagem numa posição fechada;

A fig. 4 é um esquema de blocos que representa elementos funcionais típicos usados na prática da presente invenção; e

A fig. 5 representa um gráfico que relaciona força de estampagem de um terminal num fio.

Na fig. 1 representa-se uma prensa de estampagem (10) com uma base (12) e um êmbolo (14) disposto para efectuar um movimento alternativo oposto em relação à base (12). A prensa de estampagem (10) é, no presente exemplo, do tipo dotado com um sistema de volante e uma embraiagem para imprimir ao êmbolo (14) o movimento alternativo, como se descreve com mais pormenor na patente US 3 550 239, concedida em 29 de Dezembro de 1970 a Rider. Todavia, podem utilizar-se outros tipos de prensas que utilizam um movimento alternativo com um passeio apropriado na realização da presente invenção.

A base (12) e o êmbolo (14) suportam cada um uma metade ajustável à outra de um conjunto de cunhos de estampagem de maneira usual. O conjunto de cunhos na base (12) e um punção (18) fixado amovivelmente no êmbolo (14) como se mostra nas fig. 1, 2 e 3. Na fig. 1 está representada um terminal (20) típico estampado num par de fios condutores (22).

Como se mostra nas fig. 1, 2 e 3, um extensômetro (24) está fixado na bigorna (16) da maneira usual, por resina epóxi ou soldadura. O extensômetro, no presente exemplo, é da série de calibres CEA, modelo 125 UW, fabricado pela Micro-Measurements Division Measurements Group Inc., de Raleigh, North Carolina 27611.



Qualquer extensômetro análogo pode ser usado. Os dois condutores (26) conduzem um sinal que é proporcional à tensão aplicada à bigorna (16) na direcção vertical tal como é detectada por extensômetro (24). A força que produz esta tensão é transferida do êmbolo (14), através do terminal (20) e dos fios (22) que estão a ser estampados, para a bigorna (16). Como substancialmente a totalidade da tensão detectada pelo extensômetro é consequência da força transferida através do terminal (20) e dos fios (22), o sinal que aparece nos condutores (26) é indicativo da força aplicada ao terminal (20) durante a estampagem.

Um sensor de distância linear (30) está montado de modo a medir o deslocamento do êmbolo (14) relativamente à base (12). O sensor de distância linear (30), no presente exemplo, é um transformador diferencial linear modelo nº. 222C-0100, que é fabricado pela Robinson_halpern Company, Plymouth Meeting, Pennsylvania 19462. O sensor (30) inclui um estator (32) fixado rigidamente na base (12) por um suporte apropriado (34) e um induzido que é móvel no interior do estator na direcção vertical, como se vê nas fig. 2 e 3.

Uma haste impulsora (36) estende-se para cima a partir do estator (32) e tem uma extremidade fixada no induzido móvel e a outra extremidade fixada de maneira ajustável no êmbolo (14) por intermédio de um suporte (38) apropriado e porcas de ajustamento (40).

Um par de condutores (42) conduz um sinal proporcional à posição vertical do induzido no interior do estator. Quando se sujeita o êmbolo (14) a um movimento alternativo em relação à base (12), a haste impulsora (36) deve executar um movimento análogo em relação ao estator (32). Como o induzido está fixada na haste impulsora (36), o sinal aparece nos condutores (42) é indicativo da posição vertical do êmbolo (14) relativamente à base (12). Como melhor se vê na fig. 2, a bigorna (16) tem uma superfície de aplicação no terminal (44) e o punção (18) tem uma superfície de aplicação ao terminal (46).

As características dimensionais da



bigorna (16) e do punção (18) são controlados estreitamente de modo que a relação entre as superfícies (44) e (46) e a base (12) e o êmbolo (14) é conhecida. Como a altura da superfície (44) a partir da base (12) é conhecida, o sinal que aparece nos condutores (42) é além disso indicativo da distância (D), como se mostra na fig. 2, entre as partes de aplicação (44) e (46) da bigorna (16) e do punção (18), respectivamente.

Quando o êmbolo (14) se desloca para baixo, visto na fig. 3, as metades do conjunto de cunhos que ajustam (16) e (18) encostam-se e estampam o terminal (20). Durante este processo, a bigorna (16) e o punção (18) aplicam-se mutuamente de modo quando o êmbolo (14) está na sua posição completamente descida, as partes de aplicação no terminal (44) e (46) do conjunto de cunhos têm uma distância mínima (E) entre si e compreender-se-á que, quando nesta posição, a elasticidade do terminal estampado (20) e dos fios (22) exerce uma força substancial para fora, que tende, a afastar a bigorna (16) e o punção (18). Por conseguinte, quando o êmbolo (14) começa a recolher-se para cima, visto na fig. 3, o terminal estampado (20) e os fios (22) expandem-se um pouco ainda exercendo uma força contra o conjunto de cunhos. Esta expansão prossegue enquanto o êmbolo (14) continua a recolher-se até o terminal estampado (20) e os fios (22) atingirem um equilíbrio ou limite de expansão elástica e não se exerça mais qualquer pelo menos no conjunto de cunhos.

Nesta altura, a distância entre as partes de aplicação no terminal (44) e (46) indicada por (F) na fig. 3, é igual à altura de estampagem da ligação estampada. Além disso, este instante pode ser facilmente identificado supervisionando o sinal que aparece nos condutores do extensômetro (26). Quando o sinal indicar uma força nula, o terminal (20) e o fio (22) atingiram o seu limite de expansão elástica e o afastamento entre as metades do conjunto de cunhos pois é o indicado por (F) na fig. 3. Como a haste impulsora (36) se desloca juntamente com o êmbolo (14), o sinal que aparece nos condutores (42) será proporcional ao deslocamento



do êmbolo (14). Por conseguinte, basta simplesmente correlacionar este sinal com a distância indicada por (F).

Uma maneira de realizar essa correlação seria colocar um terminal estampado com uma altura de estampagem conhecida e igual a (F) e depois fazer avançar sucessivamente o êmbolo (14) até as superfícies (44) e (46) se encostarem correctamente ao terminal estampado. Ajustam-se depois as porcas (40) até o sinal que aparece nos condutores (42) ser calibrado para representar a distância conhecida (F). Com um tal mecanismo, o sinal seria proporcional à altura de estampagem do terminal (20) estampado sobre os fios (22) e indicativo da mesma dentro de uma gama de tolerâncias razoável de um e do outro lado da distância (F). Isto é, o sinal representaria com precisão alturas de estampagem desde um pouco maiores do que (F) até alturas de estampagem um pouco menores do que (F).

A fig. 5 mostra um gráfico (50) que ilustra a relação entre a força de estampagem no terminal e o deslocamento do êmbolo. Quando o êmbolo (14) se desloca no sentido da base (12), ele alcança o ponto onde as superfícies de actuação no terminal (44) e (46) estão aplicadas ligeiramente ao terminal (20). Este ponto está indicado em (52) ao longo do eixo dos X do gráfico (50).

A medida que o êmbolo (14) prossegue o seu movimento, a força exercida no terminal (20) aumenta, como se mostra no gráfico (50), até atingir uma força máxima de (54) com um deslocamento do êmbolo indicado em (56). Este é o ponto em que o êmbolo (14) está na sua posição completamente descida, como se mostra na fig. 3, e a distância entre as superfícies (44) e (46) está indicada como sendo (E). Como atrás se expôs, nesta altura o terminal (20) está sujeito a forças de compressão substanciais e, como é um corpo elástico sofrerá um certo ressalto quando se retirarem as forças de compressão. Quando o êmbolo (14) começa a recolher-se para cima, afastando-se da base (12), a força no terminal (20) reduz-se gradualmente a zero.

Isto verifica-se no ponto do eixo



dos X indicado em (58). Precisamente onde este ponto (58) se situa no eixo dos X do gráfico (50) pode ser convertido numa distância verticalmente acima da superfície (44). Isto é fazer-se por amostragem do sinal presente nos condutores (42) e trazendo este sinal por uma distância. Uma vez que o sistema esteja calibrado correctamente, como atrás se explicou, então o sinal que aparece nos condutores (42) no instante em que a força no terminal é a indicada em (58), será indicativo da altura efectiva de estampagem (F).

Em funcionamento, a força deve ser supervisionada para assegurar que a operação de estampagem começou efectivamente antes de tentar identificar o ponto (58). Isto evitará os erros que podem ocorrer devido a uma leitura prematura de zero da força zero antes de o êmbolo (14) passar pelo ponto (52). Isto está ilustrado no esquema de blocos representado na fig. 4.

Como se mostra na fig. 4, o sinal da força emitido pelo extensômetro (24) que aparece nos condutores (26) é supervisionado em (70), para assegurar que a operação de estampagem realmente se realizou. Isto pode fazer-se estabelecendo uma relação entre a força, a distância e talvez o tempo no caso de uma ligação estampada satisfatória conhecida e comparando depois estes parâmetros com os sinais da força e da distância recebidos durante a operação de estampagem corrente.

No presente exemplo, isto faz-se supervisionando, e comparando continuamente a força com um valor pré-determinado indicado como (P) no eixo dos Y do gráfico (50). Quando a força se tornar maior do que (P), continua a supervisão e compara-se repetidamente a força com zero. Quando o sinal de força descer substancialmente até zero traduz-se simultaneamente comisso, em (72), o sinal de distância do transformador diferencial linear (30) que aparece nos condutores (42) em altura de estampagem. Isto faz-se simplesmente igualando a tensão do sinal de distância com a distância correspondente entre o êmbolo (14) e a base (12) e subtraindo depois o comprimento das metades do conjunto de cunhos (16) e

(18).

Ao calibrar o transformador diferencial linear (30), como atrás se descreveu, os comprimentos das metades do conjunto de estampos podem ser decompostos em factores de modo que a saída de tensão do transformador (30) corresponda directamente à altura de estampagem (F).

Em qualquer caso, a altura de estampagem, medida desta maneira, é agora examinada em (74) para determinar se cai ou não dentro da gama admissível para uma ligação estampada de alta qualidade. No presente invento, inscreveu-se numa memória (76) previamente uma altura de estampagem normalizada, memória que pode ser uma ROM ou RAM do computador ou outro meio susceptível de ser lido por uma máquina, bem conhecido na industria, (fig. 4). A altura de estampagem medida é comparada em (74), com esta altura de estampagem normalizada

Se a comparação indicar que as duas estão dentro de um valor pré-determinado, então gera-se um sinal de passar, caso contrário gera-se um sinal de rejeição. Os sinais de passar/rejeição podem ser acoplados a aparelhos apropriados para automaticamente dirigir os fios ou cabos com terminações defeituosas para uma estação de refugo para ulterior actuação por um operador ou são simplesmente descartados.

Quando o sinal de distância do sensor (30) é convertido em altura de estampagem em (72), ele pode ser optativamente ser vizualizado numa impressora, num monitor de vídeo, ou dispositivo de saída análogo (78) e pode ser armazenado na memória (76) para utilização futura como pista de auditoria ou para avaliação de eficácia.

Uma vantagem muito substancial da presente invenção é a faculdade de realizar um ensaio de qualidade de uma ligação estampada no instante em que se executa a ligação. Isto permite a realização de tais ensaios durante o processo de fabricação num ambiente automatizado e a rejeição automática de ligações estampadas que não satisfazem ao ensaio.

Uma outra vantagem é a faculdade de armazenar os resultados do referido ensaio a fim de propor-



cionar uma pista de auditoria histórica no caso de mau funcionamento da máquina ou para supervisionar o desgaste das ferramentas. Adicionalmente, os ditos dados históricos podem ser úteis em várias análises de eficácia.

R E I V I N D I C A Ç Õ E S

- 1^a -

Processo para determinar a altura de estampagem (F) de um terminal (20) cravado por estampagem num elemento (22) utilizando um aparelho de aplicação por estampagem que inclui uma prensa (10), com uma base (12) e um êmbolo (14) dispostos para executar movimentos alternativos mútuos opostos, transportando a base (12) e o êmbolo (14) cada um uma das metades adaptadas de um conjunto de cunhos de estampagem (16,18), que compreende as fases de :

- (a) colocar um terminal (20) e um elemento (22) na posição de estampagem no interior do referido aparelho de estampagem;
- (b) fazer com que a dita base (12) e/ou o dito êmbolo (14) executem um movimento relativo de modo que o conjunto de cunhos (16,18) entre em contacto com o terminal (20) e o aplique por estampagem no elemento (22) sendo o processo caracterizado pelo facto de:
- (c) durante a fase (b) determinar que o processo de estampagem se iniciou efectivamente e a seguir, seguir (70) o valor da força aplicada ao dito terminal enquanto a dita força diminua de um valor pré-determinado até zero, após que a dita força atinge substancialmente o valor zero é simultaneamente com isso, determinar (72) a distância entre as partes do referido conjunto de cunhos de estampagem (16,18) em contacto com o terminal (44,46), sendo a dita distância a altura de estampagem (F).

- 2^a -

Processo de acordo com a reivindicação



cação 1, caracterizado pelo facto de a determinação (70) de que o processo de estampagem se iniciou efectivamente incluir a monitoração da força aplicada ao terminal quando a força atinge um valor desejado.

- 3^a-

Processo de acordo com a reivindicação 2, no qual o aparelho de estampagem compreende dispositivos para gerar quer um sinal de força indicativo da força aplicada ao terminal (20), quer um sinal de distância indicativo da distância entre as partes do conjunto de cunhos de estampagem (16,18) em contacto com o terminal (44,46) caracterizado pelo facto de a fase (c) incluir:

- (C1) a comparação (70) do sinal de força com um primeiro sinal de referência que representa zero; e
- (C2) quando o sinal de força for substancialmente igual ao primeiro sinal de referência, a comparação (72) do sinal de distância com um segundo sinal de referência que representa uma altura de estampagem desejada e, se a diferença entre os ditos sinais exceder um valor pré-determinado (74), a produção de um sinal de rejeição.

- 4^a-

Processo de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo facto de o aparelho de estampagem (10) incluir uma memória (76) e a fase (C2) incluir o registo do sinal de força na dita memória (76).

- 5^a-

Processo de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo facto de a fase (d) de conversão do sinal de distância num formato legível pelo homem.

- 6^a-

Máquina para aplicar por estampagem um terminal (20) num elemento (22), que inclui uma prensa (10) com uma base (12) e um êmbolo (14) montados para efectuar

movimentos alternativos relativos opostos, transportando a base (12) e o êmbolo (14) cada um, uma das metades adaptadas de um conjunto de cunhos de estampagem (16,18) com um aparelho para determinar a altura de estampagem (F) de um terminal (20) aplicado por estampagem num elemento (22), caracterizada pelo facto de compreender:

- a) dispositivos de força (24,26) para determinar e seguir o valor da força aplicada no terminal (20) durante a sua aplicação por estampagem; e b) dispositivos de distância (30) para determinar a distância entre as partes do conjunto de cunhos (16,18) que actuam no terminal (44,46) quando a força determinada for substancialmente igual a zero.

- 7^a -

Máquina de acordo com a reivindicação 6, caracterizada pelo facto de os dispositivos de distância (30) compreenderem um transformador diferencial linear (32) com um estator, um induzido e dispositivos para gerar um primeiro sinal indicativo da posição relativa do estator e da armadura, estando o referido estator e o referido induzido fixados um na base (12) e o outro no êmbolo (14).

- 8^a -

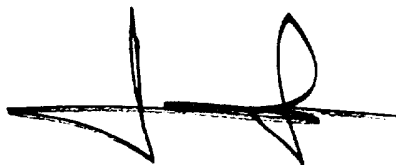
Máquina de acordo com a reivindicação 7, caracterizada pelo facto de os dispositivos de força estarem dispostos para gerar um segundo sinal indicativo da força aplicada ao terminal (20) durante a sua aplicação por estampagem e comparar continuamente o dito segundo sinal com um sinal de referência indicativo de zero até o segundo sinal ser substancialmente igual a zero.

- 9^a -

Máquina de acordo com a reivindicação 8, caracterizada pelo facto de os dispositivos de força (24) serem um extensômetro (24) e a máquina incluir dispositivos (78) para comunicar a dita distância a um operador.

A requerente reivindica a prioridade do pedido norte-americano apresentado em 4 de Novembro de 1988, sob o número de série 07/266,977.

Lisboa, 3de Novembro de 1989
O AGENTE OFICIAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized 'J' followed by a horizontal line and a loop.

R E S U M O

"PROCESSO PARA DETERMINAR A ALTURA DE REBORDEAMENTO DE UM TERMINAL E MÁQUINA PARA APLICAR UM TERMINAL POR REBORDEAMENTO POR ESTAMPAGEM"

A invenção refere-se à determinação da altura de rebordeamento de um terminal (20) que é aplicado por estampagem num fio (22). O aparelho de rebordeamento inclui uma prensa de estampagem por rebordeamento convencional (10) tendo um êmbolo de curso alternativo (14) e uma base (12), cada um dos quais leva uma das metades adaptáveis de um conjunto de cunhos de estampagem (16,18). Um extensômetro é montado para medir as forças de estampagem aplicadas ao terminal (20) que está a ser estampado e um sensor linear (30) mede a posição do êmbolo (14) durante o processo de estampagem. Quando o êmbolo (14) desce e se inicia a estampagem, segue-se a variação da força tal como é indicada pelo extensômetro até ela atingir um valor pré-determinado. O seguimento prossegue até a força atingir substancialmente a valor zero, sendo nesse instante a posição do êmbolo (14) tal como é indicada pelo sensor linear (30), convertida no valor da altura de estampagem.

FIGURA 1

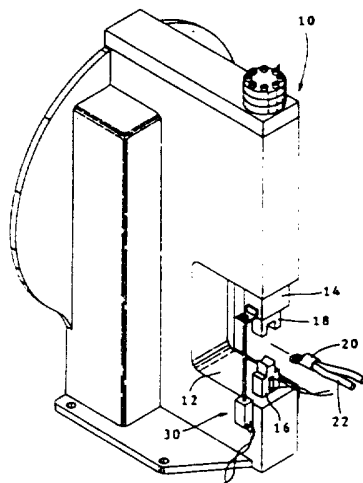


FIG. 1

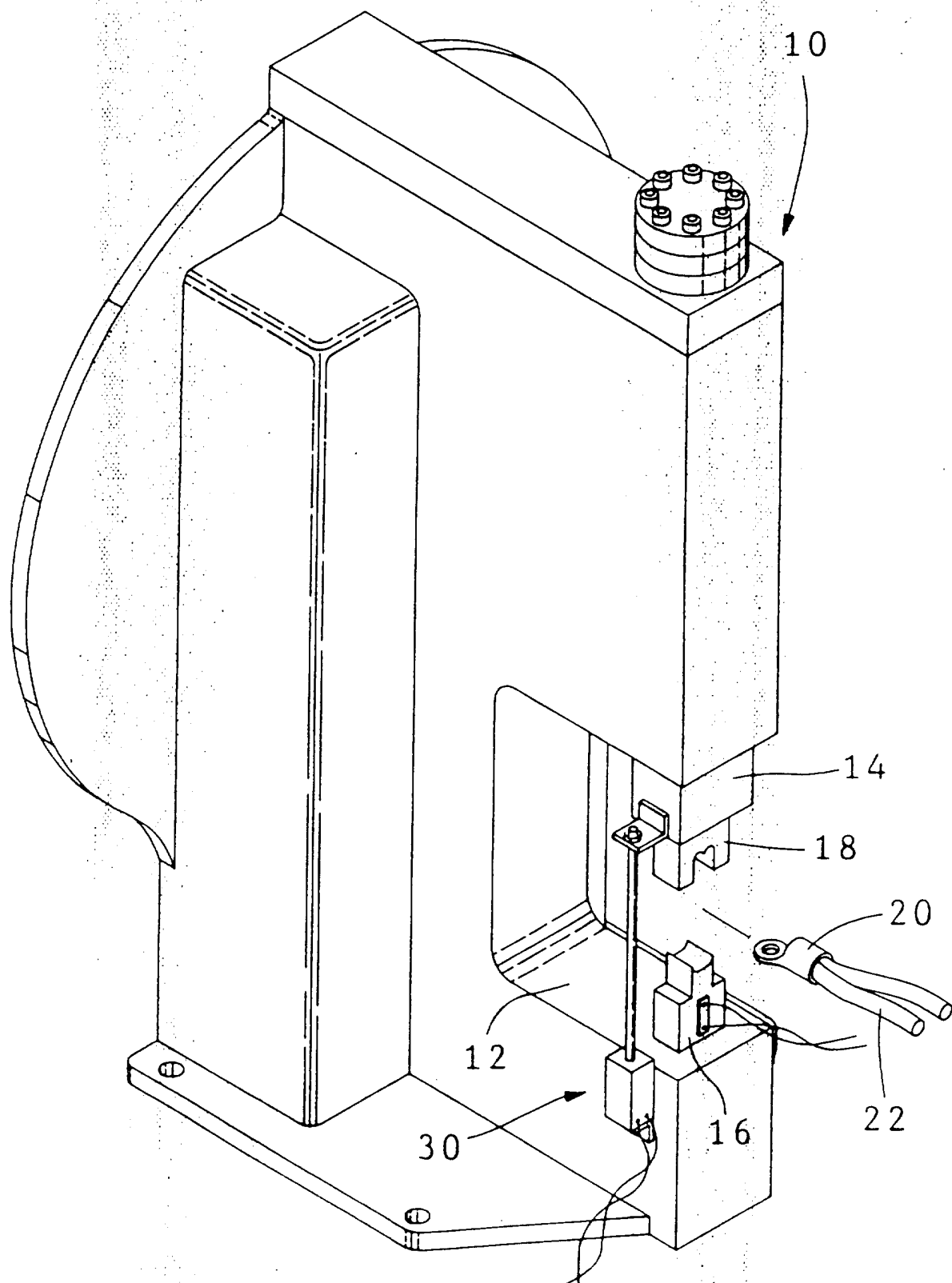


FIG. 1

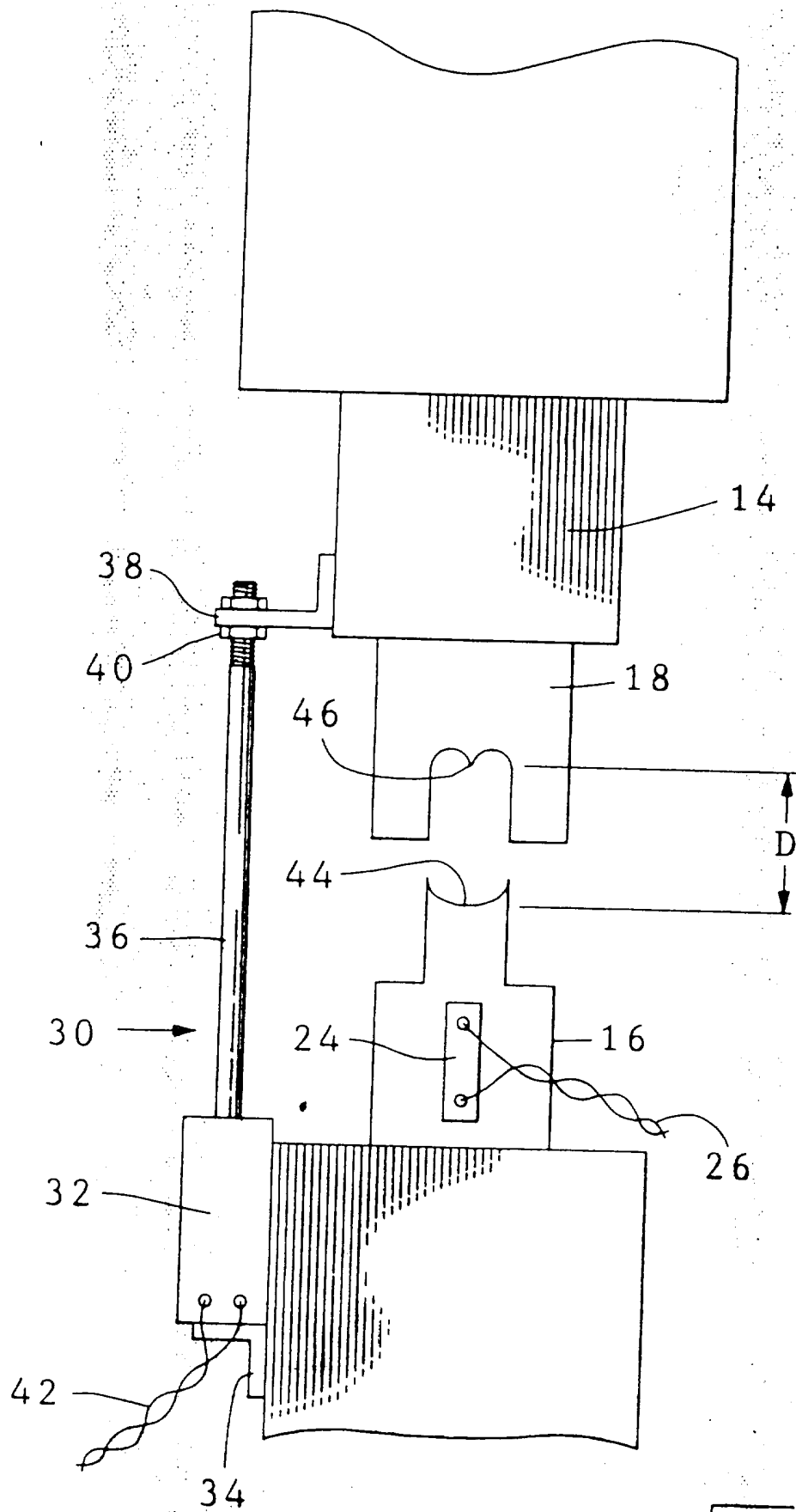


FIG. 2

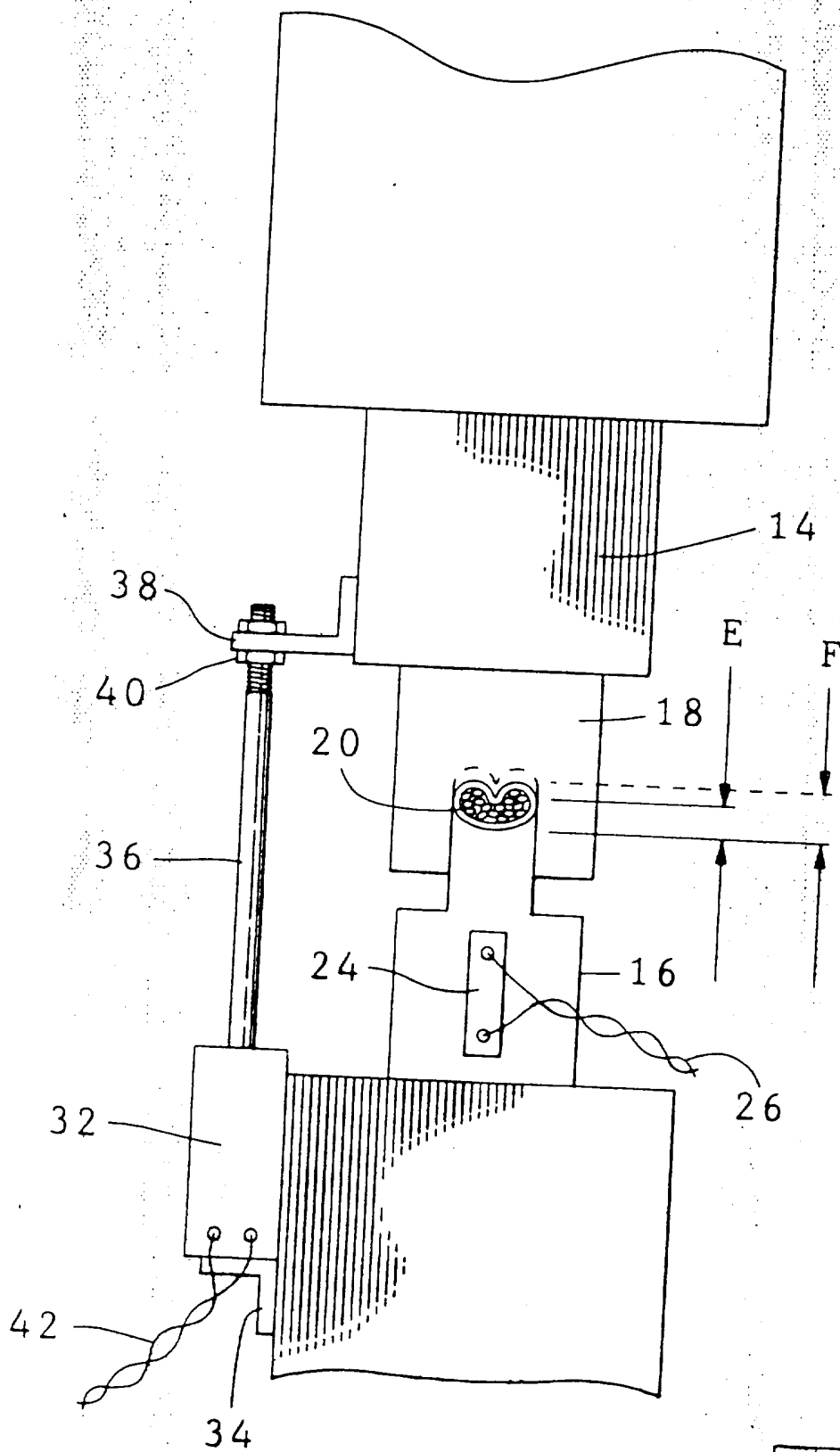


FIG. 3

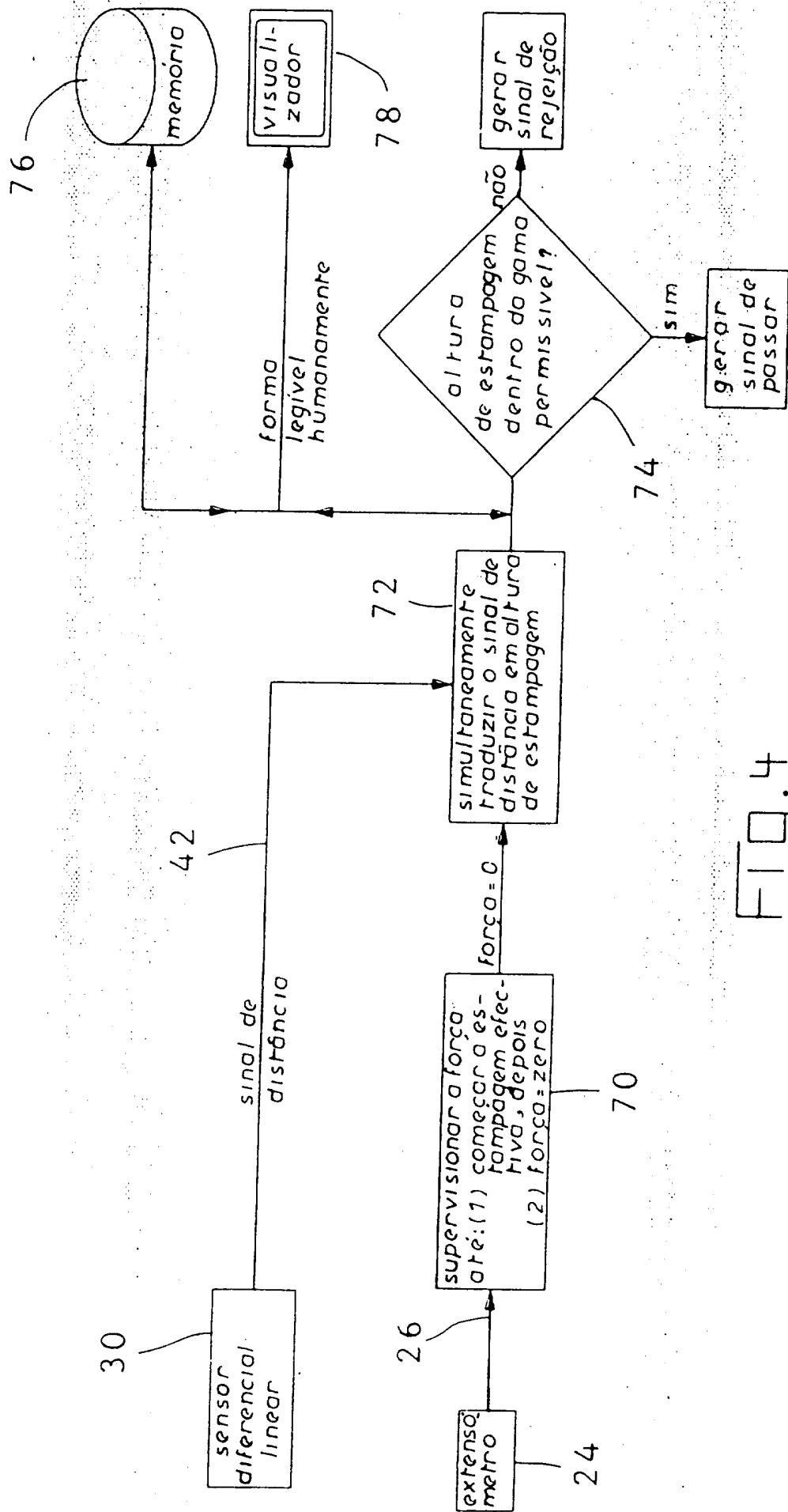


FIG. 4

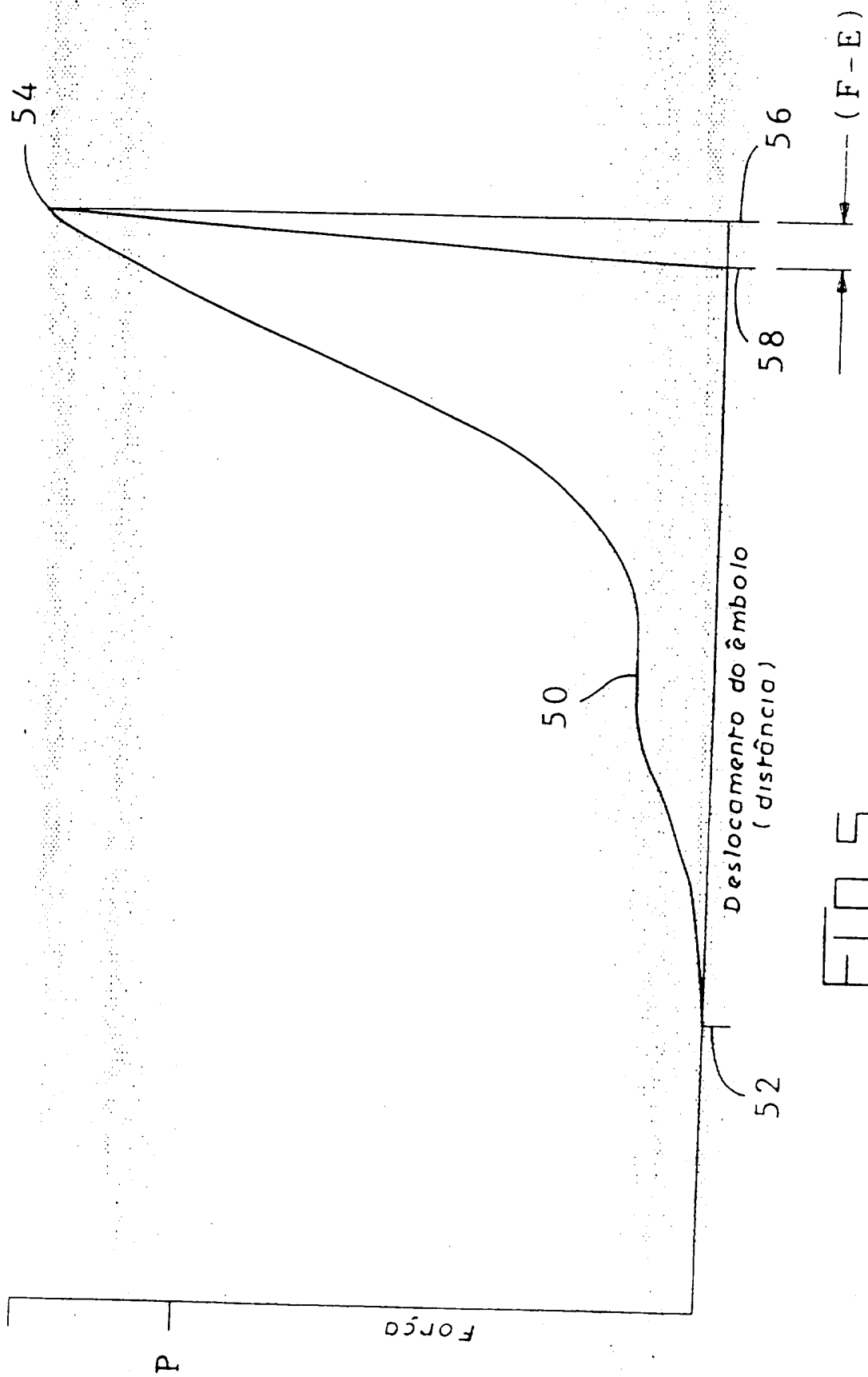


FIG. 5