



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI0709175-3 A2**



* B R P I 0 7 0 9 1 7 5 A 2 *

(22) Data de Depósito: 22/03/2007
(43) Data da Publicação: 28/06/2011
(RPI 2112)

(51) *Int.Cl.:*
B29C 47/92 2006.01
B29C 47/22 2006.01
B29C 49/04 2006.01

(54) Título: **CABEÇOTE DE EXTRUSÃO MÚLTIPLA VARIÁVEL DE TUBO MANUFATURADO CONTENDO UM ATUADOR OPERADO ELETRICAMENTE**

(30) Prioridade Unionista: 12/04/2006 IT BO2006A000269

(73) Titular(es): Techne Technipack Engineering Italia S.P.A.

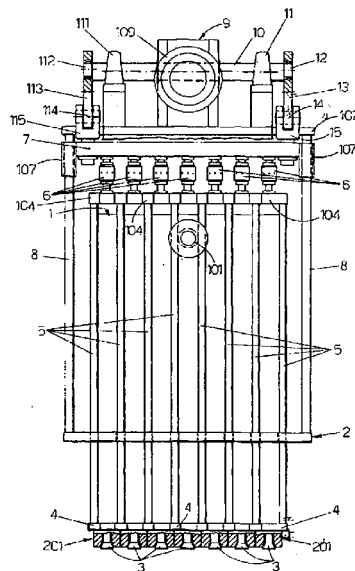
(72) Inventor(es): Enzo Sgargi, Fabrizio Castellari

(74) Procurador(es): Tavares Propriedade Intelectual, Ltda

(86) Pedido Internacional: PCT EP2007052763 de 22/03/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/115921 de 18/10/2007

(57) Resumo: CABEÇOTE DE EXTRUSÃO MÚLTIPLA VARIÁVEL DE TUBO MANUFATURADO CONTENDO UM ATUADOR OPERADO ELETRICAMENTE. Trata-se de um atuador operado eletricamente para modificar a espessura dos tubos semimanufaturados durante a extrusão por meio dos meios usuais que modificam a seção transversal interna das aberturas de descarga do cabeçote de extrusão e que são conectados a um membro transversal comum (7) que pode ser guiado por meios adequados (107, 8) durante os movimentos verticais, caracterizado pelo fato de que o referido membro transversal é erguido ou rebaixado por meio de sistemas mecânicos que compreendem pelo menos bielas e manivelas e que são acionados por um redutor de velocidade (9) com folga limitada, que é fixado sobre uma estrutura de suporte (102) posicionada sobre o referido membro transversal (7) e movida por um motor elétrico (109) de potência adequada, girando em ambas as direções e com controle eletrônico de velocidade e de fase, por exemplo, como um motor do tipo sem escovas.





Relatório Descritivo da Patente de Invenção
para “CABEÇOTE DE EXTRUSÃO MÚLTIPLA
VARIÁVEL DE TUBO MANUFATURADO CONTENDO
UM ATUADOR OPERADO ELETRICAMENTE”.

5

DESCRIÇÃO

A presente invenção refere-se a máquinas para
produção de recipientes de plástico usando a técnica de moldagem
por sopro; as referidas máquinas sendo alimentadas por uma
extrusora para produção de tubos verticais quentes, descendentes,
10 de material termoplástico - também conhecidos como tubos
semimanufaturados - uma parte dos quais é ciclicamente
apanhada dentro da cavidade correspondente de uma unidade de
molde e contra-molde, é separada do tubo semimanufaturado
contínuo por meio de uma operação de corte e, então, enquanto,
15 por meio de um movimento vertical relativo apropriado da
unidade de molde/contra-molde e da extrusora, a operação
contínua da última é assegurada, a mesma unidade de
molde/contra-molde é transferida para dentro de uma estação
onde, dentro de uma extremidade parcialmente fechada das
20 referidas bolsas de plástico aprisionadas dentro dela, bicos
injetores correspondentes são inseridos de modo a soprar gás
pressurizado para dentro, o que faz com que as referidas bolsas se
adiram próximas às cavidades da referida unidade de molde e
contra-molde, a fim de formar os recipientes com as
25 características de dimensão e forma desejadas. Então, enquanto
os recipientes são retidos pela abertura pelos bicos injetores da

unidade de sopro, o molde e o contra-molde se abrem e voltam para a estação de produção de tubos semimanufaturados, com a disposição necessária em relação à extrusora para a repetição de um novo ciclo de trabalho.

5 Para a produção de recipientes que, na direção da altura, têm seções com uma seção transversal e formato diferentes, é necessário que a parede da seção do tubo semimanufaturado, a partir da qual esses recipientes são formados, tenha variações na espessura proporcionais às referidas
10 variações na seção transversal e/ou tamanho. Para tanto, o molde da extrusora é munido, na região das aberturas de saída, de pinos axiais correspondentes, que normalmente tem forma cônica, bem como são contemplados meios para produzir um deslocamento axial relativo do pino e da abertura de saída, de modo a variar a
15 seção transversal interna das referidas aberturas de saída e os referidos meios sendo operados por uma unidade de servocontrole acionada por um dispositivo eletrônico de programação que opera de acordo com um programa predeterminado.

Hoje em dia, essa unidade de servocontrole usa
20 um ou mais conjuntos de pistão e cilindro hidráulico que podem ser sincronizados, durante o movimento, com os sistemas de cremalheira e pinhão. Essa solução exige manutenção periódica e verificação dos cilindros devido ao desgaste das vedações e porque os referidos cilindros estão nas proximidades imediatas e
25 sobre o cabeçote de extrusão e são, portanto, diretamente afetados pelo calor emitido por esse cabeçote, calor este que, por usa

própria natureza, tende a aumentar. Se essas verificações periódicas não forem realizadas, com uma conseqüente parada na produção, o óleo pode vazar dos referidos cilindros hidráulicos e inevitavelmente escorrer sobre o cabeçote de extrusão, podendo
5 então contaminar os tubos semimanufaturados e todos os componentes subjacentes da máquina de moldagem por sopro, com as conseqüências previsíveis.

Atualmente, vem-se tentando descobrir uma alternativa para os cilindros hidráulicos; foram propostos, no
10 mercado, atuadores lineares do tipo parafuso e porca fêmea, que são do tipo de precisão e, portanto, têm sistemas de esferas recirculantes operados por um motor elétrico. Esses atuadores têm um custo unitário muito elevado se comparado aos sistemas de cilindros hidráulicos atuais e são caracterizados por uma potência
15 limitada que limita suas aplicações ou que resulta na necessidade de usar vários desses atuadores no mesmo cabeçote de extrusão.

A invenção procura superar essas limitações da técnica anterior por meio de um atuador operado eletricamente, de acordo com a reivindicação 1 em anexo, que atua sobre a parte
20 móvel que regula a seção transversal interna das aberturas de saída de um cabeçote de extrusão múltipla e que, de preferência, é guiado verticalmente por meios especiais, por sistemas de biela e manivela que são acionados por um redutor com folga limitada que é movido por um motor elétrico de potência adequada com
25 controle eletrônico de velocidade e de fase, por exemplo, como um motor sem escovas.

Outros aspectos característicos da invenção e vantagens dela advindas transparecerão mediante a descrição a seguir de uma concretização preferida ilustrada, a título meramente exemplificativo e não-restritivo, nas figuras dos
5 desenhos concomitantes, nas quais:

- A Fig. 1 ilustra uma vista frontal em elevação do aparelho;

- A Fig. 2 ilustra uma vista lateral em elevação do aparelho;

10 - A Fig. 3 ilustra uma vista lateral em elevação, assim como na Figura 2, dos detalhes relativos às manivelas do aparelho e seu modo de operação;

- A Fig. 4 ilustra um diagrama com as curvas correlacionadas para alguns parâmetros relevantes do atuador em
15 questão.

Nas Figuras 1 e 2, o número 1 indica o cabeçote de extrusão vertical como um todo, o qual é fixado sobre uma estrutura de suporte 2 alimentada pelo tubo de 90 graus 101 e que descarrega os tubos semimanufaturados por meio das aberturas
20 inferiores 201. No exemplo em questão, o cabeçote é do tipo no qual as aberturas 201 têm a parte externa axialmente móvel em relação aos pinos internos 3 associados que são fixados de modo que, a fim de modificar a seção transversal dos tubos semimanufaturados que deixam as aberturas 201, seja necessário
25 mover axialmente as referidas aberturas que, para esse fim, são montadas em respectivos membros transversais 4 conectados por

meio de hastes de ligação 5 a membros transversais 104 correspondentes localizados acima do cabeçote de extrusão 1 que, por sua vez, são conectados por meio de hastes de ligação ajustáveis correspondentes 6 a um membro transversal forte comum 7 que, como pode ser visto no detalhe na Figura 2, é munido, ao menos nas áreas de canto, de buchas 107 que deslizam sobre guias verticais 8 correspondentes, que, na extremidade inferior, são fixadas na estrutura horizontal 2 que suporta o cabeçote 1 e que, na extremidade superior, são fixadas em uma estrutura horizontal 102 correspondente conectada à referida estrutura inferior 2 por meio de um ombro 202 munido de qualquer meio adequado para fixá-lo, de preferência de forma removível, a uma estrutura de suporte em formato de T.

De acordo com a invenção, a estrutura de suporte superior 102 tem, fixado nela numa posição intermediária, um redutor 9 com folga limitada, do tipo que tem um alto rendimento e características adequadas, e o eixo de saída dele é, por exemplo, oco e, dentro do último, é encaixada a parte central de um eixo mecânico 10 paralelo à série de hastes de ligação ajustáveis 6. O redutor 9 é operado por um motor elétrico 109 que é, de preferência, do tipo com controle eletrônico de velocidade e de fase, por exemplo, um motor sem escovas com características adequadas. Para a operação de sete unidades para regular as aberturas de saída correspondentes de um cabeçote de extrusão 1, como no exemplo de acordo com as Figuras 1 e 2, bons resultados foram atingidos, por exemplo, pelo uso de um redutor 9 com uma

razão de redução entre 60 e 70, por exemplo, de cerca de 63, e com um motor 109 operando a 3.000 rotações e com um torque de cerca de 40 a 60 Nm.

O eixo mecânico 10 é suportado rotativamente, a uma distância curta das extremidades, por suportes com mancais 11, 111 que são fixados na estrutura de suporte 102 e as extremidades do referido eixo mecânico são projetadas com botões excêntricos 12, 112 que têm a função de uma manivela, com a excentricidade adequada, por exemplo, de cerca de seis milímetros, uma vez que o movimento axial máximo a ser transmitido às aberturas 201 é inferior a doze milímetros e esses botões têm, montadas dentro deles, por meios de mancais com características adequadas, as extremidades das bielas idênticas 13, 113 correspondentes que estão voltadas para baixo e que, com a outra extremidade, cooperam, por meio dos mancais, com os pinos 14, 114 suportados por garfos 15, 115 fixados sobre a estrutura 7 em posições alinhadas com os ajustadores 6, como pode ser observado na Figura 2.

É evidente como o movimento giratório das manivelas 12, 112 produz, por meio das bielas 13, 133, a elevação ou o rebaixamento desejado das estruturas 7 e 104 com os sistemas para ajustar a seção transversal dos do tubos semimanufaturados extrudados pelo cabeçote 1. Com o intuito de limitar o componente oblíquo que as manivelas 12, 112 transmitem à parte móvel a ser movida por meios das bielas 13, 113, as mesmas manivelas são, de preferência, construídas de

modo a operar com um deslocamento angular dentro de 90° e de modo que seu centro passe do ponto P1 para o ponto P2 e vice-versa, de modo que o componente horizontal D de deslocamento tenha um valor limitado.

5 A Figura 4 ilustra as várias curvas correlacionadas em relação às características de operação principais do aparelho, em que os tempos de ciclo são ilustrados em segundos no eixo x e a velocidade de rotação do motor 109 é ilustrada no eixo y (lado esquerdo) e o deslocamento em mm do
10 curso vertical para ajustar a seção transversal de saída entre as partes 201 e 3 é ilustrado no eixo y (lado direito). A linha interrompida CE indica o curso da parte móvel do aparelho, que é transmitido por meio da unidade de motor de transmissão 9, 109 e do sistema de biela e manivelas conforme descrito acima, curso
15 este que se encontra, por exemplo, na região de cerca de 8 milímetros e que ocorre em um período de tempo de cerca de quarenta décimos de segundo. A linha fina contínua V indica a velocidade do movimento, a linha tracejada e pontilhada NM indica a curva para a velocidade de rotação do motor 109, ao
20 passo que a linha em negrito MTM representa o momento tursor do referido motor 109, momento este que tem um pico positivo durante a fase de partida inicial do sistema e que, então, estabiliza-se em valores médios durante a parte central do movimento e termina com um pico que é substancialmente o
25 inverso do inicial.

É possível realizar movimentos de pequena
grandeza e com a mesma força que pode ser obtida com um
cilindro hidráulico e um sistema de pistão, mas sem as
desvantagens de tal sistema, uma vez que a unidade de motor de
5 engrenagens não requer manutenção periódica e porque o motor
está localizado a uma distância do cabeçote de extrusão e não é
afetado diretamente pelo calor emitido por ela.

Compreende-se que o âmbito da invenção
também abrange outros sistemas para ajustar a seção transversal
10 interna das aberturas de saída de um cabeçote de extrusão
múltipla, sendo contemplados meios para mover axialmente os
pinos 3 em relação às aberturas 201 que permanecem imóveis.
Compreende-se também que a descrição referiu-se a uma
concretização preferida da invenção, à qual diversas variações e
15 modificações estruturais podem ser realizadas e que pode, por
exemplo, relacionar-se com fato de que os suportes 11, 111
suportam o eixo mecânico 10 nas extremidades, ao passo que as
manivelas 12, 112 estão situadas na parte média da seções do eixo
mecânico 10 que se projetam a partir do redutor 9, de modo que
20 as bielas 13, 113 atuem em pontos intermediários e simétricos da
viga 7 visando uma distribuição melhor e mais uniforme das
forças de flexão sobre a última. As manivelas 12, 112 podem ser
formadas de maneira diferente da ilustrada, com as buchas
excêntricas montadas no eixo mecânico 10 ou pequenos braços de
25 alavanca sobre o último. Outras variantes podem referir-se aos
sistemas de biela e alavanca para erguer e rebaixar a estrutura

107, que pode ser suplementada pelo uso de alavancas para multiplicar o deslocamento provocado pelas manivelas a fim de permitir que a última seja projetada com uma excentricidade limitada de modo a permitir mover as bielas 13, 113 ao longo de 5 trajetórias substancialmente retas e verticais graças introduzido pelas referidas alavancas. Outra variante pode, por exemplo, referir-se ao fato de que os mecanismos 9, 109, 10, 12, 112 com os suportes 11, 111 associados podem ser montados sobre uma corrediça que, por meio da ação de meios de ajuste 10 especiais (não ilustrados), pode ser deslocada sobre a estrutura subjacente 102 em uma direção perpendicular ao eixo mecânico 10, em uma direção ou em outra (vide Fig. 2), de modo a permitir que as bielas 13, 113, dependendo do curso a ser realizado, operem com um eixo substancialmente vertical passando dentro 15 do espaço D (Fig. 3). Essas variantes não foram ilustradas uma vez que podem ser depreendidas e realizadas sem dificuldades pelos versados na técnica.

REIVINDICAÇÕES

1. – Atuador operado eletricamente para modificar a espessura dos tubos semimanufaturados durante a extrusão, por intermediário dos meios usuais que modificam a
5 seção transversal interna das aberturas de saída do cabeçote de extrusão e que são conectados a um membro transversal comum (7) que pode ser guiado por meios adequados (107, 8) durante os movimentos verticais, caracterizado pelo fato de que o referido membro transversal é erguido e rebaixado por meio de sistemas
10 mecânicos que compreendem pelo menos bielas e manivelas e que são acionados por um redutor de velocidade (9), com folga limitada e alta eficiência, que é fixado sobre uma estrutura de suporte (102) posicionada acima do referido membro transversal (7) e movida por um motor elétrico (109) de potência adequada,
15 girando em ambas as direções e com controle eletrônico de velocidade e de fase, por exemplo, um motor do tipo sem escovas.

2. – Atuador, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o eixo mecânico de saída do do redutor (9) tem, encaixada nele, a parte média de um eixo
20 mecânico (10) que é paralelo à linha subjacente de partes a serem ajustadas e suportadas rotativamente a curta distância das extremidades pelos suportes com mancais (11, 111) que são fixados sobre a referida estrutura de suporte do redutor e as extremidades do referido eixo mecânico (10) são munidas de
25 botões excêntricos (12, 112) com a função de uma manivela, com a excentricidade adequada, que tem, montadas nela por meio de

mancais com características adequadas, as extremidades de biela idênticas (13, 113) correspondentes que são voltadas para baixo e que, em sua outra extremidade, coopera, por meio dos mancais, com pinos (14, 114) suportados por garfos (15, 115) fixados sobre o membro transversal (7) conectado às partes a serem ajustadas.

3. – Atuador, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que, de acordo com uma variante estrutural, os referidos suportes (11, 111) suportam o eixo mecânico de movimento (10) nas extremidades, ao passo que as manivelas (12, 112) são encaixadas na parte média das seções desse eixo mecânico que se projeta a partir do redutor (8) de modo que as bielas (13, 113) ajam sobre pontos intermediários e simétricos dos membros transversais (7) conectados às partes a serem ajustadas.

4. – Atuador, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que, com o intuito de limitar o componente oblíquo que as manivelas (12, 112) transmitem para a parte móvel a ser movida por meio das bielas (13, 113), as mesmas manivelas são, de preferência, operadas com um deslocamento angular (P1-P2) dentro de 90° e divididas em partes idênticas acima e abaixo de uma linha reta ideal horizontal que se cruza com o eixo geométrico de rotação do eixo mecânico (10) com as referidas manivelas.

5. – Atuador, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o sistema de biela e manivela pode ser suplementado pelo uso de alavancas para multiplicar o

deslocamento provocado pelas manivelas, de modo a permitir a formação destas com uma excentricidade limitada e de modo a permitir mover as bielas (13, 113) ao longo de trajetórias que são substancialmente retas e verticais, graças ao braço maior
5 introduzido pelas referidas alavancas.

6. – Atuador, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os mecanismos supramencionados (9, 109, 10, 12, 112) e os suportes (11, 111) associados podem ser montados sobre uma corrediça que, por meio da ação de meios de
10 ajuste especiais, pode ser deslocada perpendicularmente sobre a estrutura de suporte subjacente (102) perpendicularmente em relação ao eixo mecânico atuador (10) de modo a permitir que as bielas (13, 113), dependendo do curso a ser realizado, operem com um eixo substancialmente vertical.

1/3

X

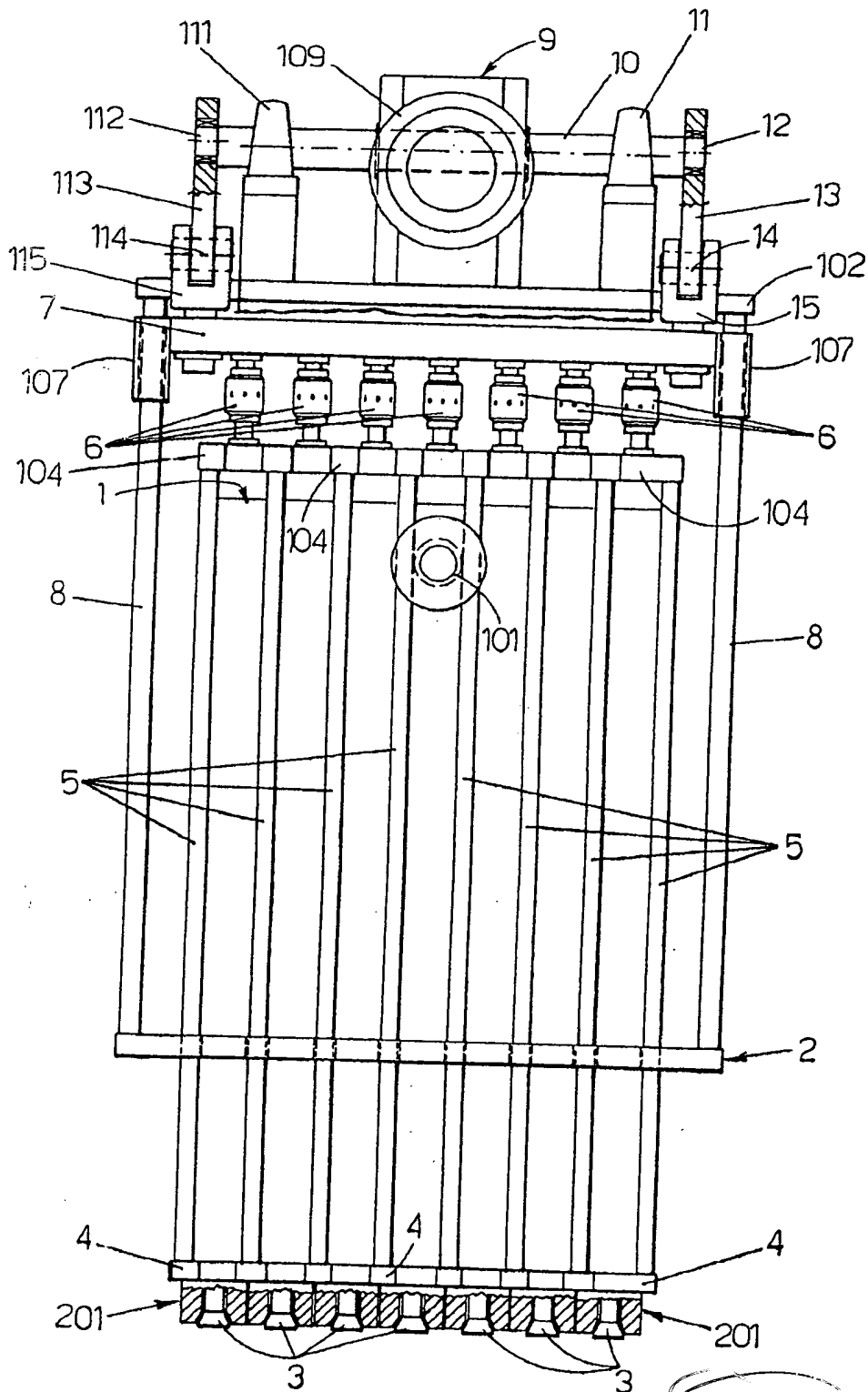


Fig 1

3/3

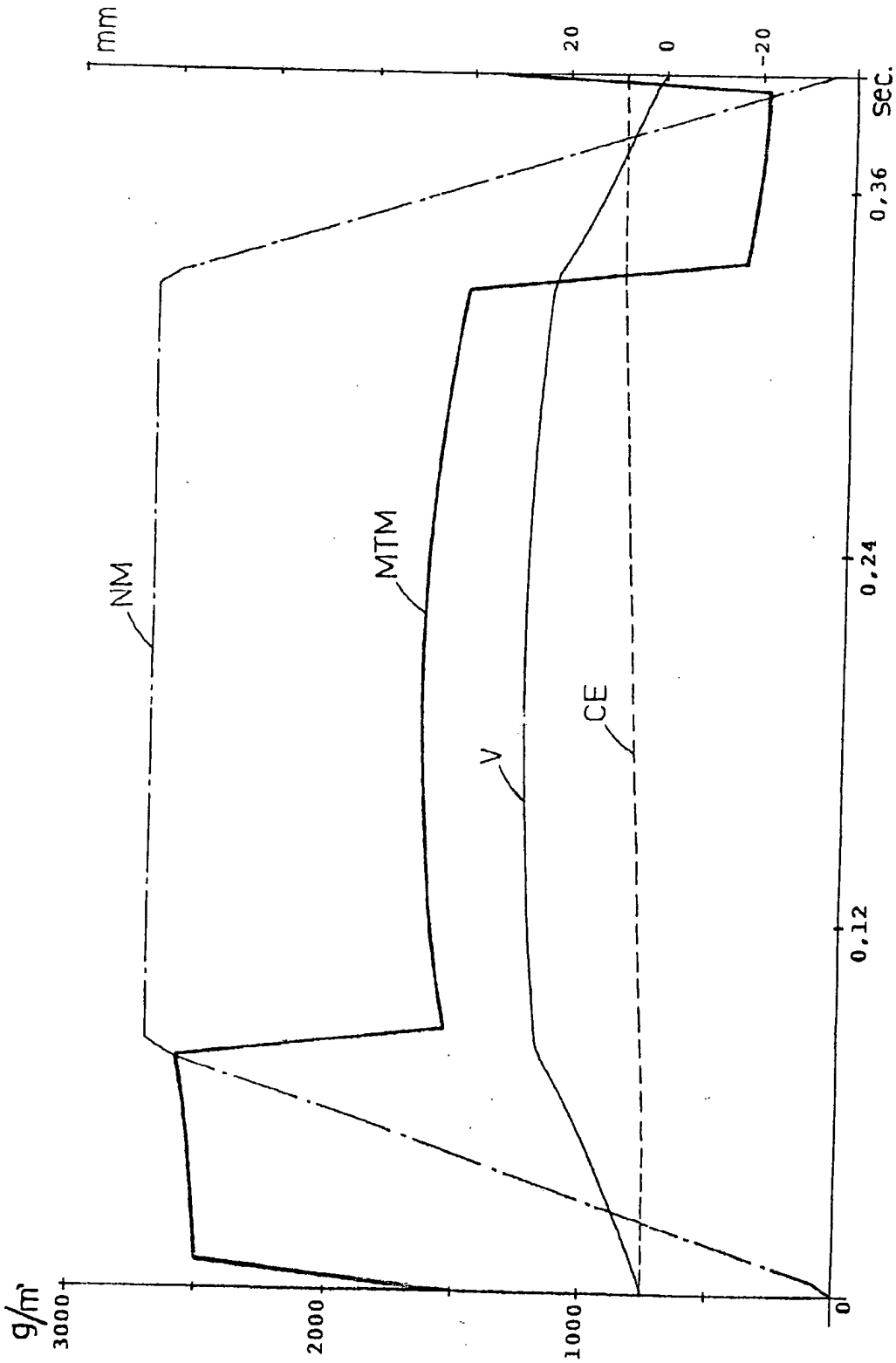


Fig.4

RESUMO

Patente de Invenção para “**CABEÇOTE DE EXTRUSÃO MÚLTIPLA VARIÁVEL DE TUBO MANUFATURADO CONTENDO UM ATUADOR OPERADO ELETRICAMENTE**”.

Trata-se de um atuador operado eletricamente para modificar a espessura dos tubos semimanufaturados durante a extrusão por meio dos meios usuais que modificam a seção transversal interna das aberturas de descarga do cabeçote de extrusão e que são conectados a um membro transversal comum (7) que pode ser guiado por meios adequados (107, 8) durante os movimentos verticais, caracterizado pelo fato de que o referido membro transversal é erguido ou rebaixado por meio de sistemas mecânicos que compreendem pelo menos bielas e manivelas e que são acionados por um redutor de velocidade (9) com folga limitada, que é fixado sobre uma estrutura de suporte (102) posicionada sobre o referido membro transversal (7) e movida por um motor elétrico (109) de potência adequada, girando em ambas as direções e com controle eletrônico de velocidade e de fase, por exemplo, como um motor do tipo sem escovas.