



INSTITUTO NACIONAL  
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

(11) *Número de Publicação:* PT 941800 E

(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 6 )

B23Q005/34 A B23Q007/14 B  
B23P021/00 B B23P019/00 B

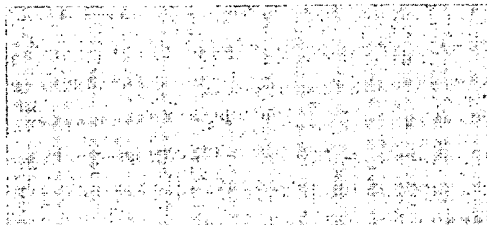
(12) *FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO*

(22) <i>Data de depósito:</i> 1999.01.21	(73) <i>Titular(es):</i> SIM AUTOMATION GMBH & CO KG LIESEBUHL 20 37308 HEILIGENSTADT DE
(30) <i>Prioridade:</i> 1998.03.10 DE 19810224	
(43) <i>Data de publicação do pedido:</i> 1999.09.15	(72) <i>Inventor(es):</i> GEORG DORNIEDEN STEFFEN STRIETZEL DE DE
(45) <i>Data e BPI da concessão:</i> 2001.10.04	(74) <i>Mandatário(s):</i> LUÍS MANUEL DE ALMADA DA SILVA CARVALHO RUA VITOR CORDON, N° 14 - 3° 1200 LISBOA PT

(54) *Epígrafe:* MÁQUINA DE MONTAGEM

(57) *Resumo:*

MÁQUINA DE MONTAGEM



**DESCRIÇÃO**

**" MÁQUINA DE MONTAGEM "**

A presente invenção diz respeito a uma máquina de montagem, compreendendo:

um cavalete de montagem com,

no mínimo, um posto de trabalho fixo equipado com um dispositivo de montagem ou maquinagem,

suportes das peças,

dispositivo linear de transferência para o transporte e posicionamento dos suportes com peça montada no posto e

um accionamento para o dispositivo de montagem ou de maquinagem;

O accionamento está equipado de um veio de comando, com cames e elementos de comando para tracção/pressão para o equipamento de montagem ou de maquinagem.

De acordo com o nível técnico (documento DE 43 20 501 A1, DE 196 03 253 A1) a partir do qual se baseia o presente invento, o dispositivo de transferência do mecanismo de montagem apresenta um veio de accionamento, um comando por came com nervuras no veio de accionamento e uma via de transporte periférica, na qual são guiados os suportes das peças. Estes encontram-se instalados nas mencionadas nervuras e, impulsionados pela rotação do veio, realizam um movimento em espiral. Os suportes assim deslocados e accionados são alimentados no posto alimentador com uma peça. As peças voltam a ser retiradas dos suportes a partir de um posto de extracção, instalado ao longo do

dispositivo de transferência. No âmbito das medidas usuais, não é possível aos suportes com peças montadas sair do dispositivo de transferência, alimentar um depósito intermédio e/ou uma outra máquina e, seguidamente, voltar a entrar no dispositivo de transferência da máquina de montagem. O sistema de cames, que constitui o elemento primordial do dispositivo de transferência, é complexo, dispendioso. A ampliação de uma máquina de montagem por postos de trabalho adicionais, exige também alterações dispendiosas no dispositivo de transferência.

A finalidade da presente invenção é a de criar um mecanismo de montagem equipado de um dispositivo de transferência de montagem muito simples, no qual possam ser colocados suportes com peças já montadas. É evidente que a transferência tem de ser feita de forma a que os suportes sejam posicionados rigorosamente no posto de maquinagem num momento definido, de acordo com a cadência de trabalho dos dispositivos de montagem e de maquinagem. As tolerâncias admissíveis são pequenas.

O presente invento propõe uma solução para este problema, segundo o qual, partindo do actual nível técnico, de acordo com a reivindicação 1, o dispositivo de transferência apresenta um accionamento intermitente por correias trapezoidais com, no mínimo, uma correia de dentes, que apresenta externamente um perfil de acoplamento ajustado a um perfil dentado dos suportes na face do fundo, que os suportes com peça montada estão empilhados em fila, a montante de um elemento de retenção, na via de um dispositivo de alimentação, que uma secção do acoplamento do accionamento de correias encontra-se montada de forma a se poder levantar e baixar, sendo que as correias dentadas de acoplamento no movimento de elevação, engrenam acoplando ao perfil de acoplamento, do lado do fundo do suporte que primeiramente encosta ao elemento de retenção e que o movimento do curso da secção de acoplamento e o accionamento do elemento de retenção recebem o comando de forma a que o

suporte é tomado pelo movimento do curso de acoplamento da correia de transmissão e transportado pelo movimento da correia dentada e alcança, após um número pré-determinado de impulsos, a posição de maquinagem do posto de trabalho. É utilizado, como alimentador, um sem fim dotado de faixas periféricas e outros elementos desmontáveis. Os suportes transportados em sucessão no alimentador, com uma peça de cada vez, empilham-se densamente junto ao elemento de retenção. O acoplamento do suporte no dispositivo de transferência é efectuado por meio do ajustamento vertical de uma secção de acoplamento da transmissão por correia.

Com base numa versão preferencial do presente invento o accionamento, está configurado como accionamento central para o dispositivo de montagem ou de maquinagem e é equipado de um "reductor de passo" para o movimento intermitente da transmissão por correias do dispositivo de transporte. O comando do movimento da secção de acoplamento, assim como o accionamento do elemento de empilhamento é efectuado favoravelmente por meio de comandos de tracção/pressão, cujo movimento de ajustamento, da mesma forma que o comando do "reductor de passo", é accionado pelo movimento rotativo do veio de comando do accionamento central. O comando de todos os movimentos através do accionamento central, com utilização dos comandos de tracção/pressão, possibilita uma sintonia correcta dos movimentos do acoplamento, do transporte e dos trabalhos do dispositivo de maquinagem e montagem.

No âmbito de uma versão preferencial do presente invento, o dispositivo de transferência é dotado de réguas de guia, pelas quais são guiados lateralmente os suportes das peças abrangidos pela transmissão de correias, sendo que uma das réguas está configurada como espera de precisão, com uma disposição prévia e rigorosamente definida, para o dispositivo de montagem e

maquinagem. Também está previsto um dispositivo de fixação com elemento fixador, que alimenta lateralmente o suporte de peças na posição de trabalho e o fixa na espera de precisão. Tanto o elemento de fixação, como o suporte têm superfícies centradas convenientemente conjugadas entre si. A centragem entre o elemento de fixação e o suporte por um lado e, por outro, entre a espera de precisão e uma superfície complementar de espera do suporte, possibilita maquinagens de precisão e processos de montagem na peça inserida no suporte.

De acordo com uma versão preferencial, a transmissão de correias é dotada de duas correias dentadas paralelas, para o movimento do transporte dos suportes e de uma que está sincronizada com estas correias dentadas de acoplamento, sendo que esta se encontra disposta entre as correias paralelas e um movimento vertical de acoplamento, para recolha do suporte de peças apoiado no dispositivo de alimentação junto ao elemento de retenção. As correias dentadas paralelas, destinadas ao transporte paralelo dos suportes, e a correia dentada de acoplamento estão acopladas mecanicamente, de forma a garantir um movimento síncrono.

De acordo com uma versão preferencial, a transmissão de correias é dotada de uma polia e de, no mínimo, duas polias deflectoras, sendo que as correias dentadas paralelas são guiadas para o transporte dos suportes por meio de uma polia deflectora e que a correia dentada de acoplamento é guiada pelas duas polias deflectoras. Foi prevista uma outra configuração conveniente, em que a correia dentada de acoplamento na parte superior e na parte inferior da transmissão é guiada por uma sapata, que está ligada a um dispositivo de ajustamento que executa o movimento vertical de acoplamento. Evidentemente, que o comprimento da correia dentada de acoplamento deve ser medida de forma a que a sapata possa executar os movimentos de ajustamento requeridos. Será suficiente um movimento de ajustamento na gama de menos 10 mm até alguns

centímetros. A versão descrita caracteriza-se pelo facto de nos movimentos de ajustamento, só poderem ser movidos massas reduzidas. Uma outra versão, com base na teoria do presente invento, pressupõe que a polia deflectora da correia dentada de acoplamento se encontra ligada a um dispositivo de ajustamento que executa o movimento vertical de acoplamento.

Prosseguindo, o invento ensina que se encontra atribuído à secção de acoplamento da transmissão de correias um dispositivo de ajustamento com acumulador de energia, que reforça o movimento de ajustamento disparado pelo comando de tracção/pressão. No âmbito do invento, prevê-se a colocação de uma mola tensora mecânica como acumulador de energia. Esta mola, que, como anteriormente dito, desempenha as funções de acumulador de energia, faz parte de um sistema pneumático fechado com acumulador de pressão, sendo alimentado com pressão constante a partir do acumulador de pressão.

Seguidamente o invento é explicado com um único exemplo, documentado por desenhos. Esquemáticamente, são mostradas as seguintes imagens :

- Fig. 1 Vista lateral de um exemplo constituído por um tipo de máquina de montagem, de acordo com o presente invento, dotada de vários postos de trabalho, montados ao longo de um mecanismo de transferência linear.
- Fig. 2 Vista lateral de um mecanismo de transferência.
- Fig. 3 Vista em planta do mecanismo de transferência representado na fig. 2.
- Fig. 4 Corte A-A da fig. 2
- Fig. 5a e 5b Vista lateral e frontal de um suporte de peças.

Da constituição básica da máquina de montagem representada nas

figuras faz parte o chassis da máquina 1, vários postos de trabalho 2 estacionários, cada um, com dispositivo de montagem ou de maquinagem 3, um mecanismo de transferência linear 4 para o transporte e o posicionamento de suportes de peças 5 nos postos de trabalho, com peças colocadas nos postos de trabalho 2, assim como um accionamento 7 para os dispositivos de montagem ou de maquinagem. O accionamento 7 do exemplo mostrado é configurado como accionamento central e apresenta um veio de comando 10 accionado por motor, com cames montados 11, comandos de tracção/pressão 12, comandados pelos cames e “um redutor de passo”, para o accionamento do mecanismo de transferência 4, não representado na gravura.

O mecanismo de transferência 4 abrange uma transmissão por correias 13 accionada intermitentemente, dotada de, pelo menos uma correia dentada 14, que possui, do lado exterior, um perfil de acoplamento 16 ajustado a um perfil dentado 15 do lado inferior do suporte das peças. Do lado de dentro, a correia dentada é equipada com um perfil, o qual se insere nos dentes das polias da transmissão por correias. Os suportes 5, com as peças montadas (6), encontram-se enfileirados na via de um dispositivo de alimentação 17, a montante de um elemento de retenção 18. O dispositivo de alimentação apresenta faixas periféricas contínuas 9. Da representação esquemática da fig. 1, verifica-se que se encontra disposta, de forma ascendente e descendente, uma secção do acoplamento 19 da transmissão por correias, sendo que a correia dentada de acoplamento 14', ao efectuar o curso do perfil dentado 15 exterior do primeiro suporte 5, que se desloca contra o elemento de retenção 18, insere-se, acoplando. O movimento do curso da secção de acoplamento 19 e o comando do elemento de retenção 18 podem ser comandados por elementos de comando de tracção/pressão 12, cujo movimento reajustante também é deflectido como o comando do redutor pelo movimento de rotação do veio de comando 10, sendo assim regulado, de forma a abranger o movimento do curso da secção de

acoplamento da transmissão de correias 19 e, com o movimento de transporte da correia dentada 14, que, por sua vez, desloca os suportes das peças, depois de um número pré-determinado de impulsos da transmissão por correia, que se desloca intermitentemente, alcança a posição de maquinagem do primeiro posto de trabalho 2. Preferencialmente, a extensão dos impulsos e a distância entre o elemento de retenção 18 e o primeiro posto de trabalho 2 estão sintonizados de tal forma que a posição de maquinagem pode ser alcançada com um único impulso.

Para reforço do movimento do acoplamento está atribuída à secção de acoplamento 19 da transmissão 13 um dispositivo de ajustamento com acumulador de energia 20, que reforça o movimento de ajustamento da secção de acoplamento 19, accionado pelo elemento de comando de tracção/pressão. O acumulador de energia 20 consiste de uma mola pneumática, que faz parte de um sistema pneumático fechado, com acumulador de pressão 21. Esta mola é alimentada com pressão constante a partir do acumulador de pressão 21.

Por análise comparativa, em particular das fig. 2 e 3, conclui-se que na versão tomada como exemplo e, de acordo com uma forma preferencial da invenção, a transmissão por correias 13 apresenta duas correias dentadas paralelas 14 para o movimento de transporte e um síncrono para estas correias 14'. As correias dentadas 14 são guiadas, na parte superior da transmissão, por correias através de uma superfície deslizante 27 do chassis da máquina. A correia dentada de acoplamento 14' encontra-se disposta entre as correias dentadas paralelas 14 e executa um movimento vertical de acoplamento para detecção do suporte da peça 5 apoiada no elemento de retenção 18 do dispositivo de alimentação 17. A correia dentada de acoplamento 14' e as outras correias dentadas 14 estão acopladas mecanicamente entre si.

A transmissão por correias 13, apresenta uma polia de accionamento 28, assim como, no mínimo, duas rodas deflectoras 29 e 30. As correias dentadas paralelas 14, destinadas ao transporte dos suportes 5 são guiadas numa polia deflectora 29 através da polia 28 e com as correias dentadas de acoplamento 14'. Esta correia é guiada pelas duas polias deflectoras 29 e 30. Na fig. 2, verifica-se que a correia 14', na parte superior e na parte inferior da transmissão 13, é guiada através de uma sapata 31, que é solidária com um dispositivo de ajustamento 32 que executa um movimento vertical de acoplamento. No âmbito do presente invento, propõe-se também, que a polia 30 que deflecte a correia dentada de acoplamento 14' seja solidária com um dispositivo de ajustamento que executa o movimento vertical de acoplamento.

Em especial verifica-se na fig. 4, que o dispositivo de transferência apresenta réguas de guia 22 e 23, nas quais são guiados lateralmente os suportes 5, abrangidos pela transmissão 13. A régua de guia 22 está configurada como espera de precisão, dotada de um valor preciso pré-determinado no âmbito das tolerâncias de maquinaria que correspondem aos mecanismos de montagem e de maquinaria 3 dos postos de trabalho 2. Os suportes 5 podem ser fabricados em plástico, sendo que a face do suporte que corresponde à espera de precisão 22 está equipada de uma régua metálica 24 com precisão de ajustagem. Entende-se, também, como precisão de ajustagem o facto de as dimensões corresponderem precisamente à peça 6 que vai ser colocada. Na face oposta do suporte encontra-se um dispositivo de fixação 25 com um elemento de fixação 26. O dispositivo 25 apresenta uma alavanca basculante 34 que roda em torno de um eixo fixo, no qual ataca um comando de tracção/pressão 12, que é solidário com o accionamento central. As alavancas basculantes 34 que correspondem a cada posto de trabalho encontram-se acopladas entre si por meio de uma barra 35, de forma a permitir movimentos de tensão sincronizados (fig. 3 e 4). O elemento tensor 26 solidário à alavanca 34, alimenta o suporte 5 na posição

lateral e fixa-o à espera de precisão 22. O elemento 26 e o suporte 5 possuem, cada, superfícies de centragem 36.

O suporte 5, consiste de um corpo de plástico, com perfil para acoplamento embutido, na parte inferior (ver fig. 5a). A régua metálica 24, que actua como espera de precisão, encontra-se inserida no suporte de plástico. O suporte 5 contém, também, um elemento metálico 37 com uma superfície de centragem 36, que actua combinada com o elemento tensor 26.

Lisboa, 22 de Novembro de 2001



LUIS SILVA CARVALHO  
Agente Oficial da Propriedade Industrial  
RUA VICTOR CORDON, 14  
1200 LISBOA

## REIVINDICAÇÕES

1. Máquina de montagem equipada de um cavalete para a máquina (1)

com, pelo menos, um posto de trabalho (2) fixo à máquina, com um dispositivo de montagem ou maquinagem (3),

suportes para as peças,

um dispositivo de transferência linear (4) para o transporte e o posicionamento no posto de trabalho (2) dos suportes (5) com a peça (6), montada, e,

um accionamento (7) para o dispositivo de montagem ou de maquinagem (3),

sendo que este accionamento (7) é dotado de um veio de cames (10) com cames (11) e elementos de comando de tracção/pressão para o dispositivo (3), caracterizada por o dispositivo de transferência (4) apresentar uma transmissão por correias (13) accionado intermitentemente, com, no mínimo, uma correia dentada (14, 14'), que, exteriormente, apresenta um perfil de acoplamento ajustado a um perfil dentado (15) do lado do fundo do suporte (5), por os suportes (5), com peças (6) colocadas, se encontrarem em fila sob o plano do dispositivo alimentador (17) a montante do elemento de retenção (18), por uma secção de acoplamento (19) da transmissão por correias (13) se encontrar ordenada de forma a poder subir e baixar, sendo que a correia dentada de acoplamento (14'), ao executar o movimento do curso, na face de fundo do perfil

dentado (15) do primeiro suporte (5), que se apoia ao elemento de retenção (18) ataca, acoplando, e por o movimento do curso da secção de acoplamento (19), assim como o accionamento do elemento de retenção (18) receberem o comando que é abrangido pelo movimento do curso da secção de acoplamento da transmissão (19) e deslocados pelo movimento de transporte da correia dentada (14 e 14'), os suportes (5), após um número determinado de impulsos intermitentes da transmissão (13), alcançam a posição de maquinagem no posto de trabalho (2).

2. Máquina de montagem, de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por o accionamento (7) para o dispositivo de montagem ou de maquinagem (3) ser configurado como accionamento central e apresentar um redutor de passo/paragem para o movimento intermitente da transmissão (13) do dispositivo de transferência (4).

3. Máquina de montagem, de acordo com a reivindicação 2, caracterizada por o movimento do curso da secção de acoplamento (19), assim como o comando do elemento de retenção (18) serem comandados por elementos de comando de tracção /pressão (12), cujo movimento de regulação, assim como o comando do redutor serem executados a partir do movimento rotativo do veio de cames (10).

4. Máquina de montagem, de acordo com uma das reivindicações 1 a 3, caracterizada por o dispositivo de transferência (4) apresentar réguas de guia (22, 23) nas quais os suportes (5) abrangidos pela transmissão (13) são guiados lateralmente, sendo que uma das réguas de guia (22) está configurada como espera de precisão, com uma disposição precisa pré-determinada para o dispositivo de montagem e maquinagem (3) no quadro das tolerâncias da maquinagem, e que o dispositivo de transferência (4) apresenta um

dispositivo tensor (25) com elemento tensor (26), o qual alimenta lateralmente os suportes (5) na posição de trabalho e os fixa na espera de precisão (22).

5. Máquina de montagem de acordo com uma das reivindicações 1 a 4, caracterizada por a transmissão por correia (13) apresentar duas correias dentadas paralelas (14) para o movimento de transporte dos suportes (5) e uma que trabalha em sincronismo com a correia dentada de acoplamento (14'), sendo que esta se encontra disposta entre as correias dentadas paralelas (14) e executa um movimento de acoplamento vertical para abranger o suporte (5) apoiado ao elemento de retenção (18) do dispositivo de alimentação (17).

6. Máquina de montagem, de acordo com a reivindicação 5, caracterizada por a transmissão (13) possuir uma polia de accionamento (28) assim como, pelo menos duas polias deflectoras (29, 30), sendo que as correias dentadas paralelas (14) para o transporte dos suportes (5) são guiadas pela polia de accionamento (28) e, conjuntamente com a correia dentada de acoplamento (14'), por uma polia (29), sendo que a correia dentada de acoplamento (14') é guiada através das duas polias (29, 30).

7. Máquina de montagem, de acordo com a reivindicação 6, caracterizada por a correia dentada de acoplamento (14') ser guiada na parte superior e na parte inferior da transmissão (13) através de uma sapata (31) que é solidária com um dispositivo de ajustamento (32) que executa um movimento vertical de acoplamento.

8. Máquina de montagem, de acordo com a reivindicação 6, caracterizada por a polia (30) que guia a correia dentada de acoplamento (14') se encontrar ligada a um dispositivo de ajustamento que executa um movimento

vertical de acoplamento.

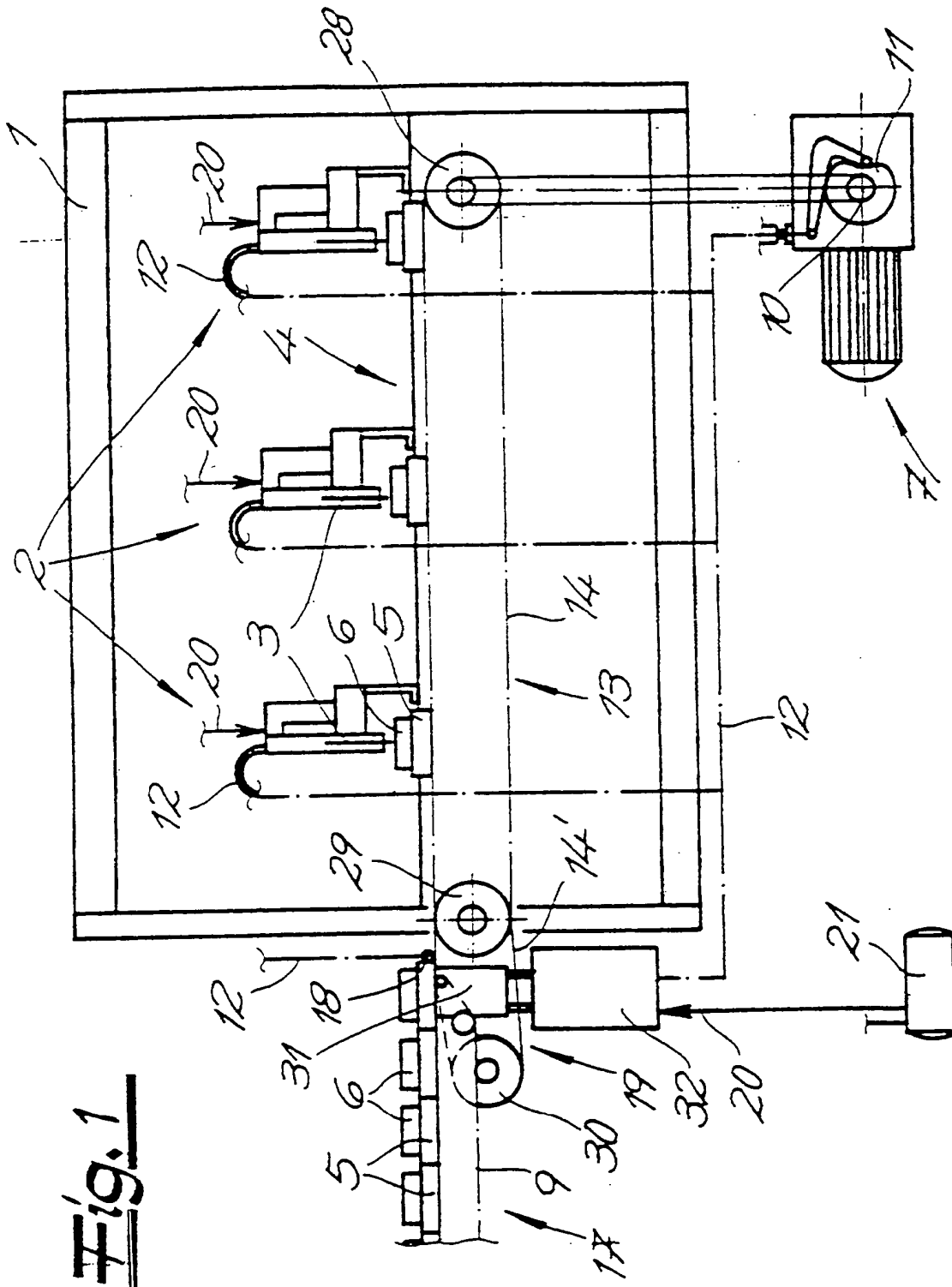
9. Máquina de montagem, de acordo com uma das reivindicações 1 a 8, caracterizada por estar subordinado à secção de acoplamento (19) da transmissão (13) um dispositivo de ajustamento com acumulador de energia (20), que amplia o movimento de ajustamento disparado através do elemento de comando de tracção/pressão da secção do acoplamento (19).

10. Máquina de montagem, de acordo com a reivindicação 9, caracterizada por o acumulador de energia (20) ser constituído por uma mola pneumática, que é alimentada por uma pressão constante a partir de um depósito de pressão.

Lisboa, 22 de Novembro de 2001



LUIS SILVA CARVALHO  
Agente Oficial da Propriedade Industrial  
RUA VICTOR CORDON, 14  
1200 LISBOA



**Fig. 1**

Fig. 2

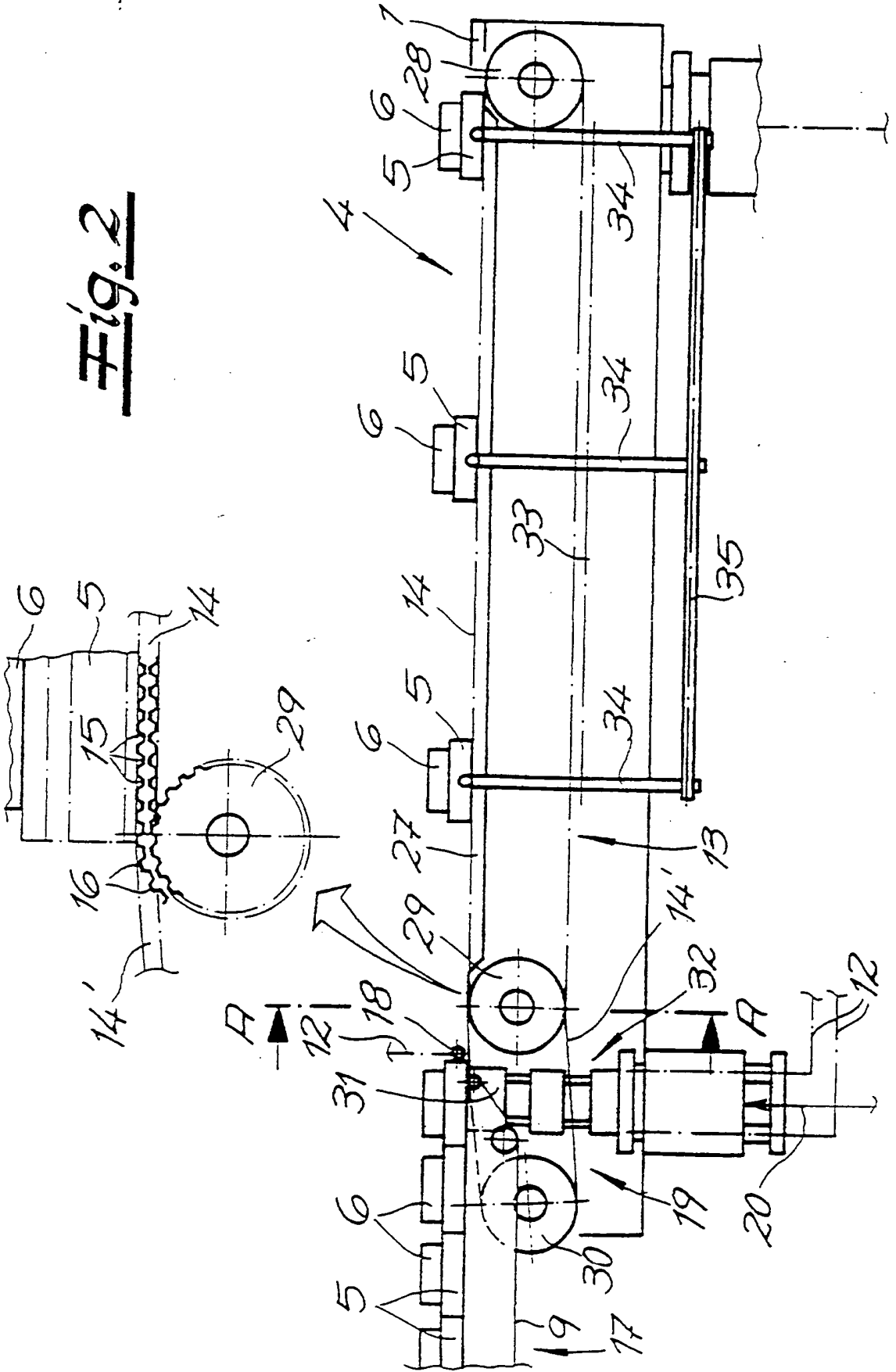
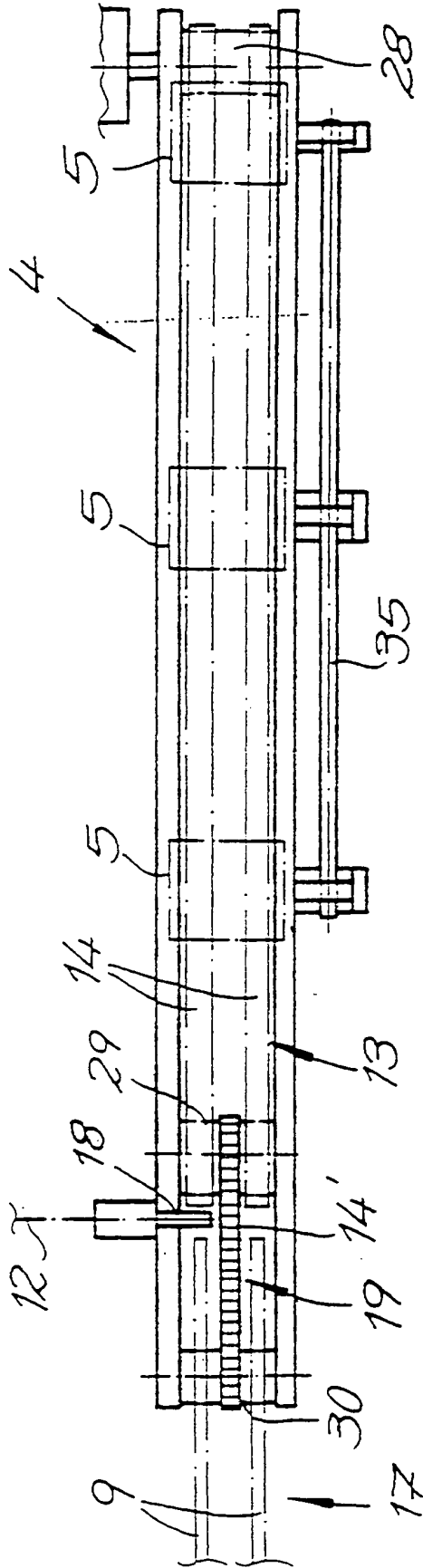


Fig. 3



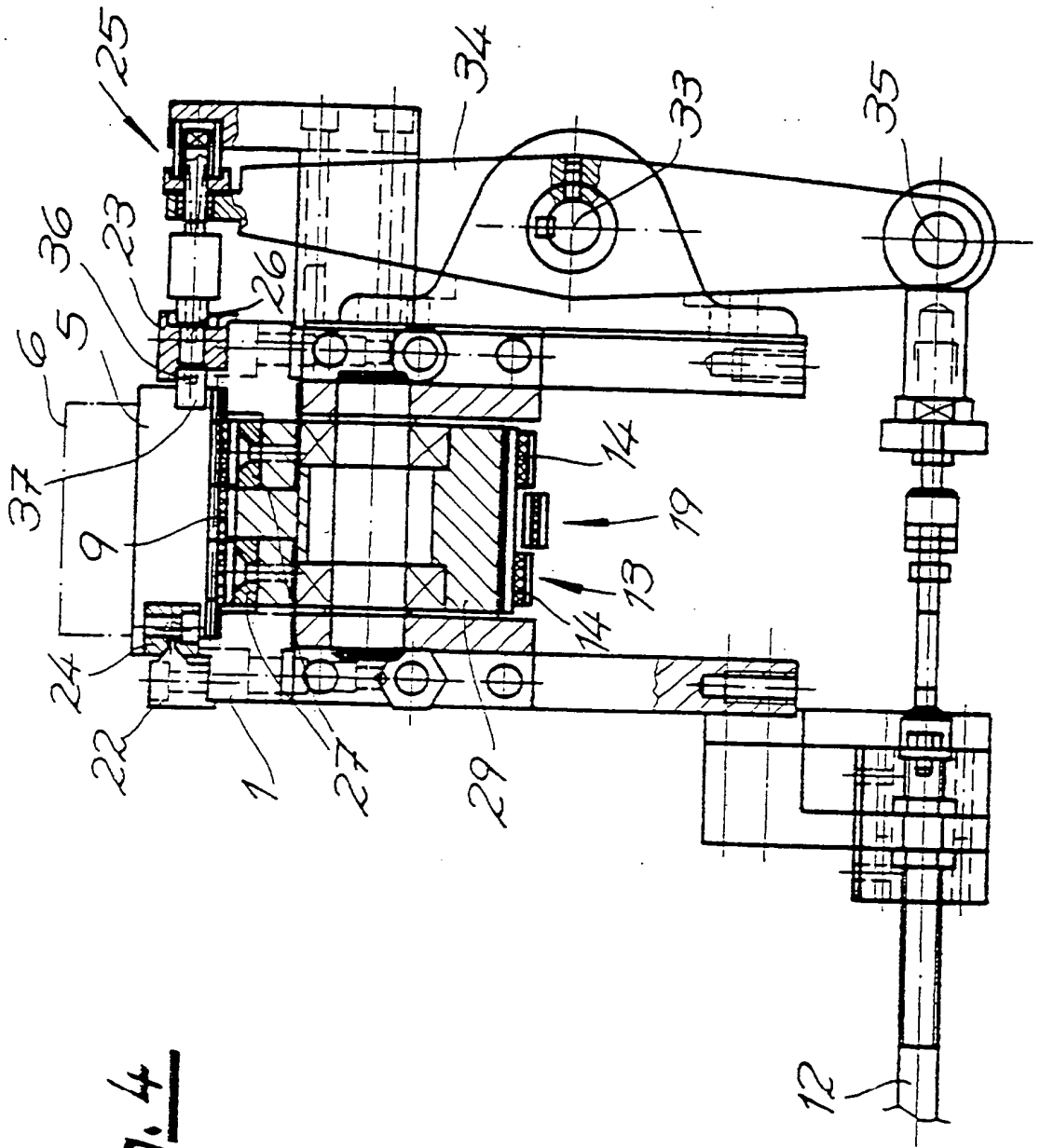


Fig. 4

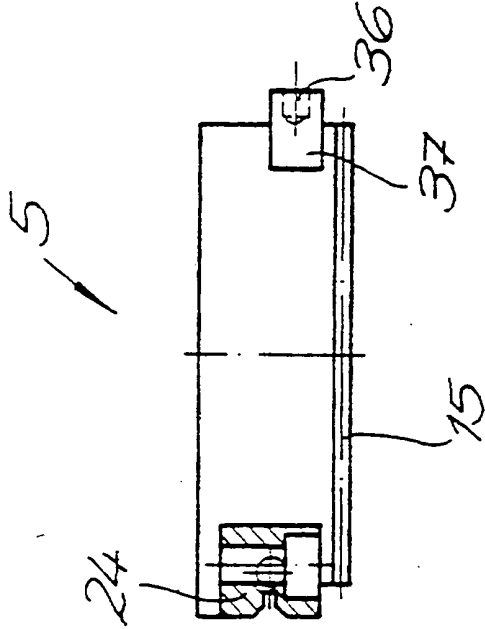


Fig. 5b

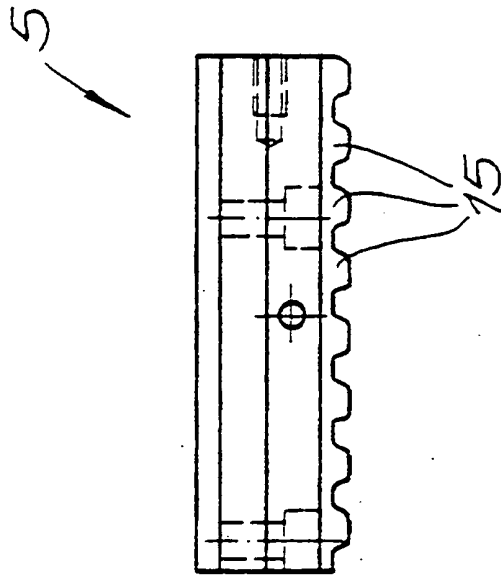


Fig. 5a