



(19) INSTITUTO NACIONAL
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
PORTUGAL

(11) *Número de Publicação:* PT 999974 E

(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 6)
B62D065/00 A B23K037/04 B

(12) *FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO*

(22) <i>Data de depósito:</i> 1998.06.24	(73) <i>Titular(es):</i> THYSSENKRUPP TECHNOLOGIES AG AM THYSSENHAUS 1 45128 ESSEN DE
(30) <i>Prioridade:</i> 1997.08.07 DE 19734157	
(43) <i>Data de publicação do pedido:</i> 2000.05.17	(72) <i>Inventor(es):</i> KURT JACK DE
(45) <i>Data e BPI da concessão:</i> 2001.03.14	(74) <i>Mandatário(s):</i> JOSÉ LUÍS FAZENDA ARNAUT DUARTE RUA DO PATROCÍNIO, 94 1350 LISBOA PT

(54) *Epígrafe:* PROCESSO PARA A APLICAÇÃO DE DOBRADIÇAS DE PORTA EM CARROÇARIAS DE VIATURAS AUTOMÓVEIS E DISPOSITIVO PARA A REALIZAÇÃO DO PROCESSO

(57) *Resumo:*

PROCESO PARA A APLICAÇÃO DE DOBRADIÇAS DE PORTA EM CARROÇARIAS DE VIATURAS AUTOMÓVEIS E DISPOSITIVO PARA A REALIZAÇÃO DO PROCESSO

**DESCRIÇÃO****"PROCESSO PARA A APLICAÇÃO DE DOBRADIÇAS DE PORTA
EM CARROÇARIAS DE VIATURAS AUTOMÓVEIS E DISPOSITIVO
PARA A REALIZAÇÃO DO PROCESSO"**

[0001] A invenção refere-se a um processo e a uma instalação para aplicar dobradiças de porta em carroçarias de viaturas automóveis.

[0002] Pela patente DE 33 42 570 C2 ficou a ser conhecido um processo para a fixação de uma porta numa carroçaria de uma viatura automóvel, em que as carroçarias são trazidas por um transportador sem-fim, com um determinado afastamento entre si e com uma certa cadência, até ao ponto predefinido e em que a porta provida de dobradiças, que estão fixadas uma por cima da outra em planos distintos, é levada à posição certa de aplicação da dobradiça e fixada por um robô industrial. Durante esta operação a porta, que tem uma mobilidade tridimensional, isto é, que tem um apoio flutuante, é movida de encontro à abertura de montagem até que um dedo sensor entra em contacto mecânico com um ponto da carroçaria predeterminado para o efeito. Simultaneamente com a detecção da altura das dobradiças é também detectada a posição angular da parede lateral, orientada para o lado de fora, da parte de dobradiça em questão, em relação à carroçaria e transmitem-se a um computador não só os valores para o posicionamento vertical das dobradiças como também os valores para a posição angular das dobradiças. Por meio de um ou mais robôs de soldadura as dobradiças de portas já ligadas à porta são soldadas à carroçaria, tomando em consideração os valores previamente adquiridos e memorizados no computador. Nesta assim chamada robótica guiada por sensores é sempre possível que ocorram imprecisões devido às tolerâncias dos sensores e da parte robótica.



Além disso pode acontecer que, sendo a porta fixada demasiado cedo à carroçaria, esta estorve durante a posterior montagem do equipamento interior da viatura automóvel. Há por isso frequentemente o desejo de as dobradiças das portas serem primeiro fixadas às colunas de porta da carroçaria numa posição tão exacta quanto possível e que a porta só seja montada mais tarde, se possível após conclusão da montagem da parte interior da viatura.

[0003] Um processo semelhante ficou a ser conhecido pela patente JP 02-258 485 A, de acordo com o qual se mede igualmente a largura da abertura da porta com múltiplos sensores de medida e a posição da carroçaria com o auxílio de câmaras de captação de imagem, sendo os valores de medida adquiridos centralmente e a subsequente montagem das dobradiças de porta comandada por uma máquina de comando numérico.

[0004] Na patente DE 40 11 909 C3 descreve-se uma porta para viaturas ligeiras de passageiros, que está equipada de dobradiças com articulações especiais que permitem uma mobilidade tridimensional, para desta maneira simplificar a montagem e a desmontagem das portas. De acordo com este processo e contrariamente à filosofia de montagem acima referida, segundo a qual se torna necessário que todos os equipamentos interiores sejam introduzidos no interior da viatura automóvel através das portas já soldadas ou já aparafusadas, as portas propriamente ditas são aqui montadas mais tarde, para o que se fixam às colunas da carroçaria portas totalmente pintadas e já completamente montadas, incluindo vidros, mecanismos de elevação e outros equipamentos, só quando a carroçaria estiver plenamente equipada. A montagem com o auxílio destas articulações tridimensionais, cuja construção é bastante complexa, é no entanto difícil e morosa devido ao posicionamento exacto requerido.



[0005] Por estes motivos a invenção tem o objectivo de propor um processo e uma instalação para a aplicação de dobradiças de porta em carroçarias de viaturas automóveis, de acordo com o qual as portas são igualmente fixadas às colunas de porta após a montagem da parte interior da viatura, podendo as dobradiças de porta ser fixadas na posição exacta por meio de um dispositivo de construção mais simples e com um menor dispêndio de tempo.

[0006] De acordo com a invenção, este objectivo atinge-se pela adopção das características enunciadas nas reivindicações 1 e 7. As reivindicações secundárias 2 a 6, bem como 8 a 10 contêm formas de realização complementares e características convenientes do processo.

[0007] De acordo com a invenção mede-se por contacto mecânico directo, isto é, detecta-se em cada porta a largura efectiva de abertura dessa porta na direcção longitudinal da viatura automóvel (direcção X) por meio de um sensor que actua mecanicamente na direcção X. Este sensor encontra-se por sua vez mecanicamente e directamente ligado, por intermédio de um mecanismo de alavancas, com o sistema de posicionamento das dobradiças de porta. Na dependência da diferença de medida detectada corrige-se então automaticamente, numa relação de desmultiplicação predefinida ou ajustável, que será de preferência de 1:2 a 1:3, a diferença de medida na direcção X de tal maneira que na porta mais tarde montada pelo menos a fresta vertical tem uma largura tanto quanto possível uniforme. Após esta correcção, as dobradiças de porta são apertadas de uma maneira já em si bem conhecida de encontro às colunas de porta, sendo de preferência aparafusadas às mesmas. A invenção tem como base um sistema de posicionamento flexível, em que o movimento de translação na direcção X com o auxílio de um carro de translação integrado faz com que seja detectada a largura efectiva de abertura no painel lateral da carroçaria, sendo por exemplo corrigido, de metade do desvio em relação à tolerância (numa direcção ou noutra), o posicionamento



das assim chamadas dobradiças da coluna B destinadas à fixação da porta traseira, tomando em consideração a largura da abertura. Desta maneira consegue-se assegurar, pelo menos dentro da banda de tolerância exigida, uma largura de fresta entre a porta da frente e a porta de trás idêntica à existente entre a porta de trás e a coluna C.

[0008] O sistema de posicionamento flexível de acordo com a invenção pode ser utilizado tanto em conjugação com uma robótica como também de forma manual. As dobradiças de porta podem ser colocadas manualmente no sistema de posicionamento, mas também ser recolhidas automaticamente pelo sistema de posicionamento a partir de carregadores.

[0009] Para a montagem, as duas dobradiças de uma porta, dispostas uma por cima da outra, são suportadas de maneira conveniente por uma travessa comum, que além disso está apoiada num ponto giratório suplementar do sistema de posicionamento e/ou da armação de montagem, para que as dobradiças possam ser aplicadas em cada coluna de porta sem que haja tensões mecânicas na direcção transversal da viatura (direcção Y). Também estes movimentos podem ser realizados tanto manualmente como também automaticamente.

[0010] Verificou-se além disso que é vantajoso, para compensar a descaída da porta (Door-Sagging) provocada pelo peso da porta, rodar de um determinado ângulo predefinido em torno de um eixo horizontal as dobradiças da porta no sentido contrário ao da descaída e fixá-las seguidamente na coluna da porta. Este ângulo giratório é determinado por um valor de medida apurado após a montagem a efectuar mais tarde, valor esse que é então tomado desde logo em consideração, antes da montagem das dobradiças da porta. Para o posicionamento da armação de montagem em relação à carroçaria deram provas da sua eficácia sistemas de compensação pneumáticos integrados, que actuam nas direcções Y e Z, para



eliminar os desvios de tolerância entre a armação de montagem, a carroçaria e o robô.

[0011] O sistema de posicionamento flexível de acordo com a invenção é constituído por um sensor para a detecção da largura da abertura da porta no painel lateral, sensor esse que através de uma cremalheira e de um mecanismo de alavancas faz com que o desvio de tolerância medido na direcção X seja corrigido, sendo o sistema constituído ainda por uma armação de montagem actuada por robô, com carros integrados que executam movimentos de translação nas direcções X, Y e Z, carros por meio dos quais também o sistema de posicionamento pode ser deslocado na direcção X e no qual se encontram também dispostos dispositivos de junção e de aperto para a compressão por via pneumática das dobradiças de porta contra as colunas de porta, bem como equipamentos para a fixação duradoura das dobradiças de porta nas colunas de porta por roscagem e/ou por soldadura.

[0012] O sensor mecânico pode ser comprimido na direcção X, de encontro a um ponto de medida na abertura da porta, com o auxílio de uma mola ou de um cilindro de deslocamento lateral actuado nomeadamente por via pneumática, actuando o cilindro de deslocamento lateral e/ou a peça de detecção do contorno simultaneamente, através de uma cremalheira, sobre o mecanismo de alavancas para o ajuste da compensação de tolerâncias.

[0013] De acordo com a invenção podem montar-se adicionalmente sobre a armação de montagem dispositivos giratórios, com pontos giratórios destinados à compensação da descaída da porta (Door-Sagging).

[0014] A invenção é explicada mais em pormenor mediante as fig. 1 a 5, que servem de exemplo. As figuras mostram:



Fig. 1 uma vista lateral da armação de montagem, com o sistema de posicionamento flexível de acordo com a invenção,

Fig. 2 uma vista em planta do dispositivo da fig. 1,

Fig. 3 um corte ao longo da linha C-C da fig. 1,

Fig. 4 um corte horizontal, passando pela coluna B, com dobradiça de porta fixada à mesma, numa representação ampliada, e

Fig. 5 um corte ao longo da linha D-D da fig. 1, numa representação ampliada.

[0015] Após a fixação dos painéis laterais 2 na carroçaria é possível fixar as dobradiças de porta 28 nas colunas de porta 4 e 5. A invenção refere-se nomeadamente aos casos em que numa viatura ligeira para passageiros com quatro ou cinco portas se fixam duas dobradiças 28 dispostas uma por cima da outra na coluna de porta dianteira 4 (coluna A) e na coluna de porta do meio 5 (coluna B). Para este efeito liga-se, de modo a poder mover-se nas direcções X, Y e Z, uma armação de montagem 32 a uma placa de fixação por parafusos 1 do braço de um robô, não representado na figura, para o que se podem fazer deslizar os correspondentes carros S_x , S_y e S_z com o auxílio dos cilindros pneumáticos P_x , P_y e P_z . A armação de montagem 32 tem três pontos de contacto com o painel lateral 2, que são em cima o ponto de encosto na armação do tejadilho 9 e a cantoneira de ajuste 10 e em baixo a peça de encosto 11. As dobradiças de porta 28 são seguradas durante a montagem por garras 33 fixadas à armação de montagem 32, de modo a poderem mover-se, e por alojamentos de dobradiça 7 e 8, que se estendem nas direcções Y e X.

[0016] O dispositivo de acordo com a invenção é nomeadamente constituído por um sensor 3 que actua na direcção X e que é com-



primido, através da sua peça de detecção do contorno 25, contra o aro de abertura da porta na zona da coluna C (6), por um cilindro de deslocamento lateral 17. O cilindro de deslocamento lateral 17 está ligado a uma cremalheira 16 que pode deslizar ao longo de uma guia linear 18 que se estende na direcção X. A cremalheira 16 interacciona directamente com um mecanismo de alavancas 19 para o ajuste da compensação de folgas. Nas fig. 1 e 2 encontra-se representado o sistema de posicionamento de acordo com a invenção que permite ajustar durante a montagem as dobradiças de porta 28 da porta lateral traseira. Para este efeito o mecanismo de alavancas 19 dispõe de uma relação de desmultiplicação de 1:2, de modo que a armação de guia 20, em conjunto com a armação de junção 21 para a dobradiça, a travessa 22 e a consola de aperto 23 são deslocadas automaticamente de metade do desvio de tolerância na direcção X, que foi previamente medida na peça de contorno 25. Deste modo consegue-se obter, de acordo com a invenção, para as portas a montar posteriormente, a mesma largura de fresta na região compreendida entre a coluna C (6) e a porta traseira, bem como entre as duas portas na região da coluna B (5). Através de uma ligação rígida adequada, a carga da armação de montagem 32, também é possível posicionar da maneira desejada as dobradiças de porta na coluna A (4). Alternativamente também é no entanto possível fixar os equipamentos 3, 16 a 25, de acordo com a invenção, para o posicionamento das dobradiças de porta 28 na coluna A (4), na zona da porta dianteira, entre a coluna A (4) e a coluna B (5). Para além dos equipamentos descritos e destinados ao posicionamento com localização exacta na direcção X prevêem-se também na armação de montagem 32 equipamentos para a compensação da descaída das portas por acção do peso próprio das mesmas (Door-Sagging), que se verifica durante a posterior montagem dessas portas. Para este efeito fixa-se na armação de montagem 32, para cada porta, uma placa giratória 12 ou um quadro oscilante 15, que pode girar em torno de um ponto giratório 26, para compensar a descaída da porta (Door-Sagging). Conforme se encontra representado nas fig. 1 e 2, é possível ro-



dar deste modo as dobradiças de porta 28 no sentido contrário ao dos ponteiros do relógio de um determinado ângulo, de maneira que a seguir à posterior montagem da porta se consegue obter o mesmo afastamento acima e abaixo das portas, conforme desejado, tomando também em consideração o peso próprio das portas. Deste modo pode prescindir-se de trabalhos de ajuste de certa monta após a montagem das portas.

[0017] Para o posicionamento da armação de montagem 32 na carroçaria encontram-se integrados sistemas pneumáticos de compensação na direcção Y e na direcção Z, para eliminar acumulações de tolerâncias entre a armação de montagem 32, a carroçaria e o robô. Para este efeito remete-se para as guias 13 e 14 destinadas à compensação nas direcções Z e Y. Como se depreende da fig. 5, em conjugação com as fig. 1 a 3, a ligação da armação de montagem 32 à placa 1 de fixação por parafusos do braço de robô pode efectuar-se por meio de um apoio de rótula 29, um quadro oscilante 30 e uma mola de borracha 31.

[0018] A seguir ao posicionamento de acordo com a invenção as dobradiças de porta 28 podem por exemplo ser levadas à sua posição de encontro à coluna de porta 5 com o auxílio do cilindro de posicionamento 24 e de acordo com a fig. 4 com o auxílio da peça de aperto das dobradiças 27 e aparafusada àquela coluna pneumaticamente ou por meio de aparafusadoras eléctricas 34. As aparafusadoras tanto podem ser montadas na armação de montagem 32 como também ser montadas rigidamente frente ao respectivo ponto de aparafusamento. Para o efeito realizar-se-á uma alimentação adequada dos parafusos.

[0019] **Lista dos índices de referência:**

- 1 Placa de fixação por parafusos do braço do robô
- 2 Pannel lateral
- 3 Sensor



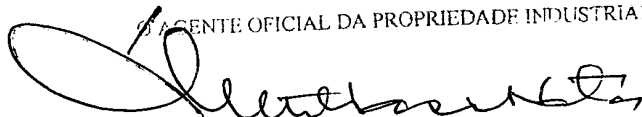
- 4 Coluna da porta, coluna A
- 5 Coluna da porta, coluna B
- 6 Coluna da porta, coluna C
- 7 Alojamento de dobradiça na direcção Y
- 8 Alojamento de dobradiça na direcção X
- 9 Ponto de encosto no tejadilho
- 10 Cantoneira de ajuste
- 11 Peça de encosto na direcção Y
- 12 Placa giratória para compensar a descaída da porta (Door-Sagging)
- 13 Guia para compensação na direcção Z
- 14 Guia para compensação na direcção Y
- 15 Quadro oscilante com ponto giratório 26
- 16 Cremalheira
- 17 Cilindro de posicionamento
- 18 Guia linear
- 19 Mecanismo de alavancas para o ajuste da compensação de tolerâncias
- 20 Quadro de guia
- 21 Quadro de junção para dobradiça
- 22 Travessa
- 23 Consola para pinças de aperto
- 24 Cilindro de deslocamento lateral
- 25 Encosto no contorno em 2
- 26 Ponto giratório para a compensação da descaída da porta (Door-Sagging)
- 27 Peça de aperto para dobradiça
- 28 Dobradiça de porta
- 29 Apoio de rótula
- 30 Quadro oscilante para ajuste na direcção Y
- 31 Mola de borracha
- 32 Armação de montagem
- 33 Pinça para 28
- 34 Aparafusadora eléctrica

S_x, S_y, S_z Carros solidários de 32, para deslocação nas direcções X, Y e Z

P_x, P_y, P_z Cilindros pneumáticos para o movimento de S_x, S_x, S_z

Lisboa, 6 de Junho de 2001


AGENTE OFICIAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'J. Almeida', written over the typed name of the official.



REIVINDICAÇÕES

1. Processo para a aplicação de dobradiças de porta em carroças de viaturas automóveis, caracterizado por se detectar por contacto mecânico, na direcção X, por meio de um sensor, a largura efectiva do painel lateral para a montagem das portas, painel esse que na direcção longitudinal da viatura (direcção X) recebe uma ou duas portas, sendo a posição das dobradiças de porta corrigida na dependência da diferença de medida detectada na direcção X, com o auxílio de um sistema de posicionamento ligado àquele sensor através de um mecanismo de alavancas, e por pelo menos as frestas verticais, quando a porta for mais tarde montada, terem uma largura de fresta tanto quanto possível uniforme, e por, após uma operação de aperto, só se ligarem, numa primeira fase, as dobradiças de porta às colunas de porta.
2. Processo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por a posição das dobradiças de porta ser corrigida na direcção X por meio de uma relação de desmultiplicação de alavancas, que é ajustável.
3. Processo de acordo com qualquer das reivindicações 1 ou 2, caracterizado por as dobradiças da coluna B, para fixação da porta traseira, serem deslocadas na direcção X de metade do desvio em relação à tolerância.
4. Processo de acordo com qualquer das reivindicações 1, 2 ou 3, caracterizado por as duas dobradiças de uma porta, dispostas uma por cima da outra, serem seguradas, com vista à montagem, por uma travessa comum, que está fixada ao sistema de posicionamento e/ou a uma armação de montagem de modo a poder girar, de maneira que as dobradiças podem ser levadas ao encos-



to com cada coluna de porta, na direcção transversal da viatura (direcção Y), sem que haja tensões mecânicas.

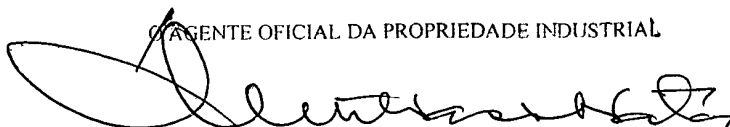
5. Processo de acordo com pelo menos uma das reivindicações anteriores, caracterizado por as duas dobradiças de porta de uma porta, dispostas uma por cima da outra, poderem ser rodadas em torno de um eixo horizontal, para compensação da descaída da porta (Door-Sagging) provocada pelo peso da mesma, de um ângulo adequadamente predefinido, no sentido contrário ao da descaída, sendo então fixadas à coluna de porta.
6. Processo de acordo com pelo menos uma das reivindicações anteriores, caracterizado por as dobradiças de portas serem recolhidas automaticamente a partir de carregadores, antes ou depois da detecção da largura de abertura da porta no painel lateral, pelo sistema de posicionamento, sendo então posicionadas frente à superfície funcional da coluna da porta, apertadas pneumaticamente contra as mesmas e seguidamente fixadas à coluna da porta por parafusos e/ou por soldadura.
7. Dispositivo para a aplicação de dobradiças de porta em carroçarias de viaturas automóveis, para realização do processo de acordo com as reivindicações anteriores, caracterizado por se prever um sistema de posicionamento flexível, composto por um sensor (3) para a detecção da largura da abertura de porta no painel lateral (2), actuando o sensor (3), através de uma cremalheira (16) e de um mecanismo de alavancas (19), directamente sobre o sistema de posicionamento para correcção do desvio em relação à tolerância, medido na direcção X, dispositivo que é ainda composto por uma armação de montagem (32) actuada por um robô, comportando carros (S_x , S_y , S_z) integrados que executam movimentos de translação nas direcções X, Y e Z, permitindo que o sistema de posicionamento possa ser deslocado na direcção X, armação na qual se encontram dispositivos equipamentos de junção e de aperto (21 a 24 e 27) para a

compressão pneumática das dobradiças de porta (28) de encontro às colunas de porta (4, 5) e equipamentos (6 a 8, P_y) para a fixação duradoura das dobradiças de porta (28) às colunas de porta (4, 5) por roscagem e/ou por soldadura.

8. Dispositivo de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por se prever um sistema de compensação pneumático (P_y , P_z , S_y , S_z) para o posicionamento da armação de montagem (32) nas direcções Y e Z.
9. Dispositivo de acordo com qualquer das reivindicações 7 ou 8, caracterizado por o sensor (3) estar equipado de um cilindro de deslocamento lateral (17) que actua na direcção X e que serve para comprimir uma peça de detecção do contorno (25) contra um ponto de medida da abertura de montagem da porta e por o cilindro de deslocamento lateral (17) actuar através de uma cremalheira (16) sobre um mecanismo de alavancas (19) para o ajuste da compensação de tolerâncias.
10. Dispositivo de acordo com qualquer das reivindicações 7, 8 ou 9, caracterizado por se encontrarem dispostos na armação de montagem (32) dispositivos giratórios (12, 15) com pontos giratórios (26), para a compensação da descaída da porta (Door-Sagging).

Lisboa, 6 de Junho de 2001

AGENTE OFICIAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL



Handwritten signature

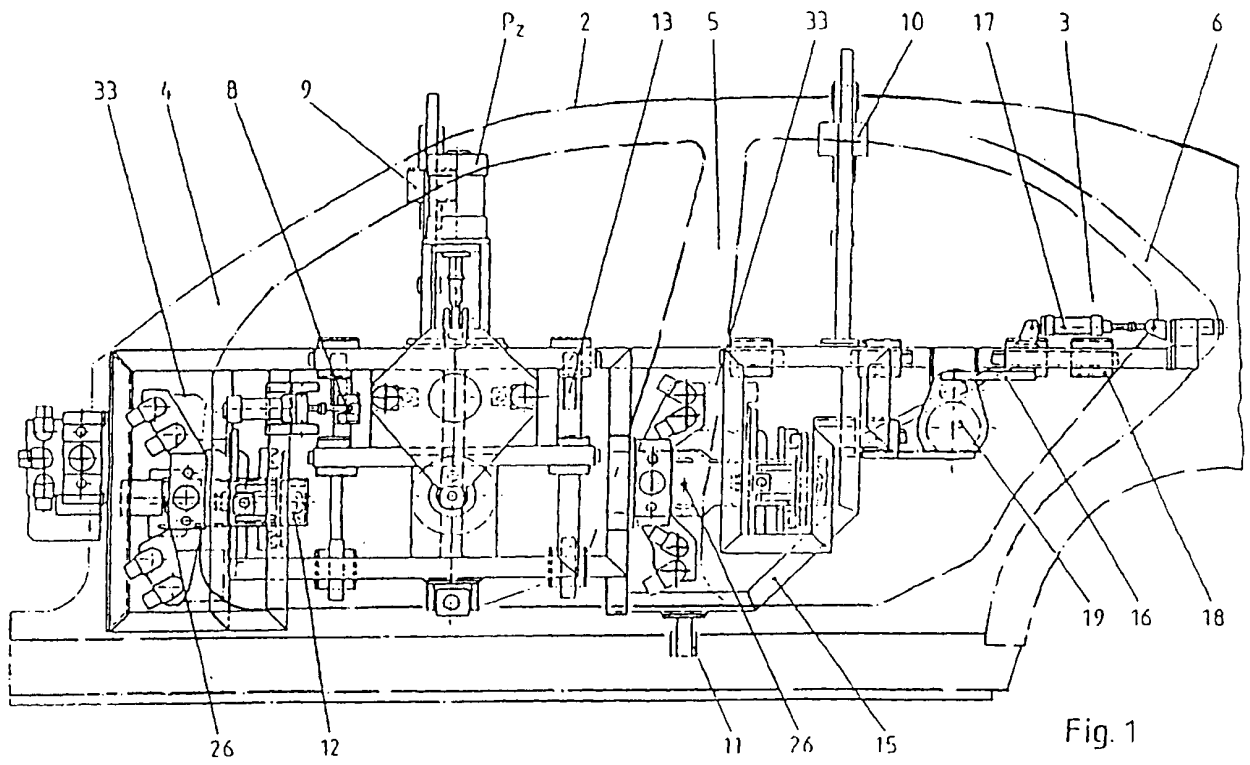


Fig. 1

Handwritten signature

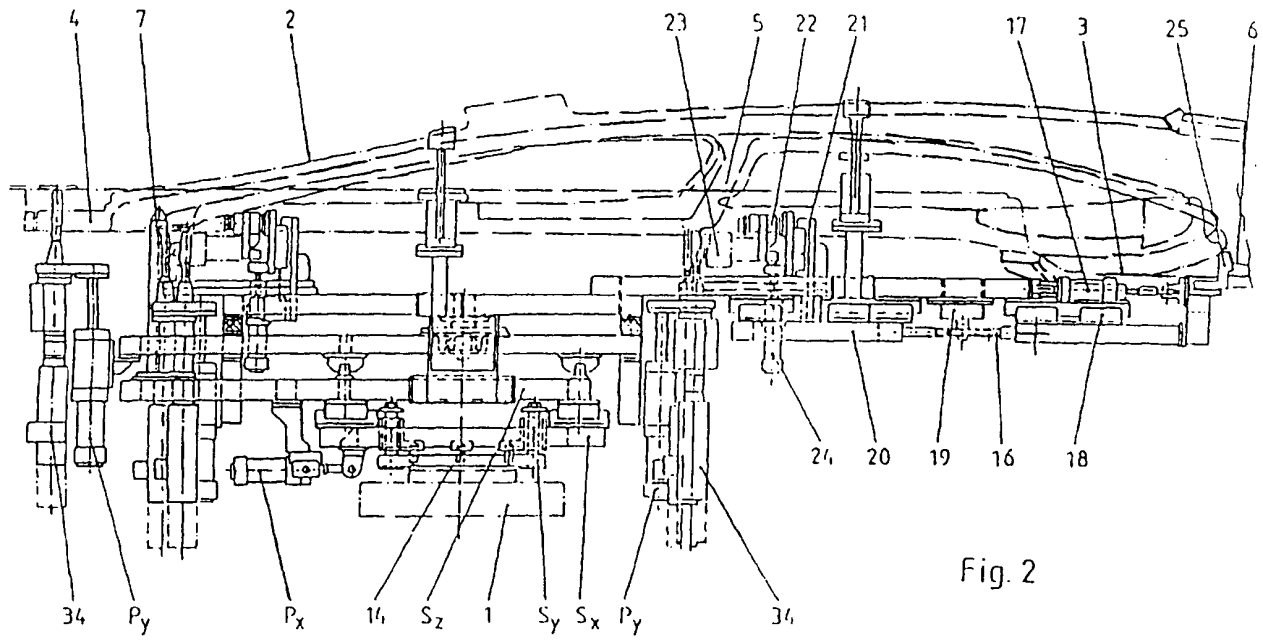
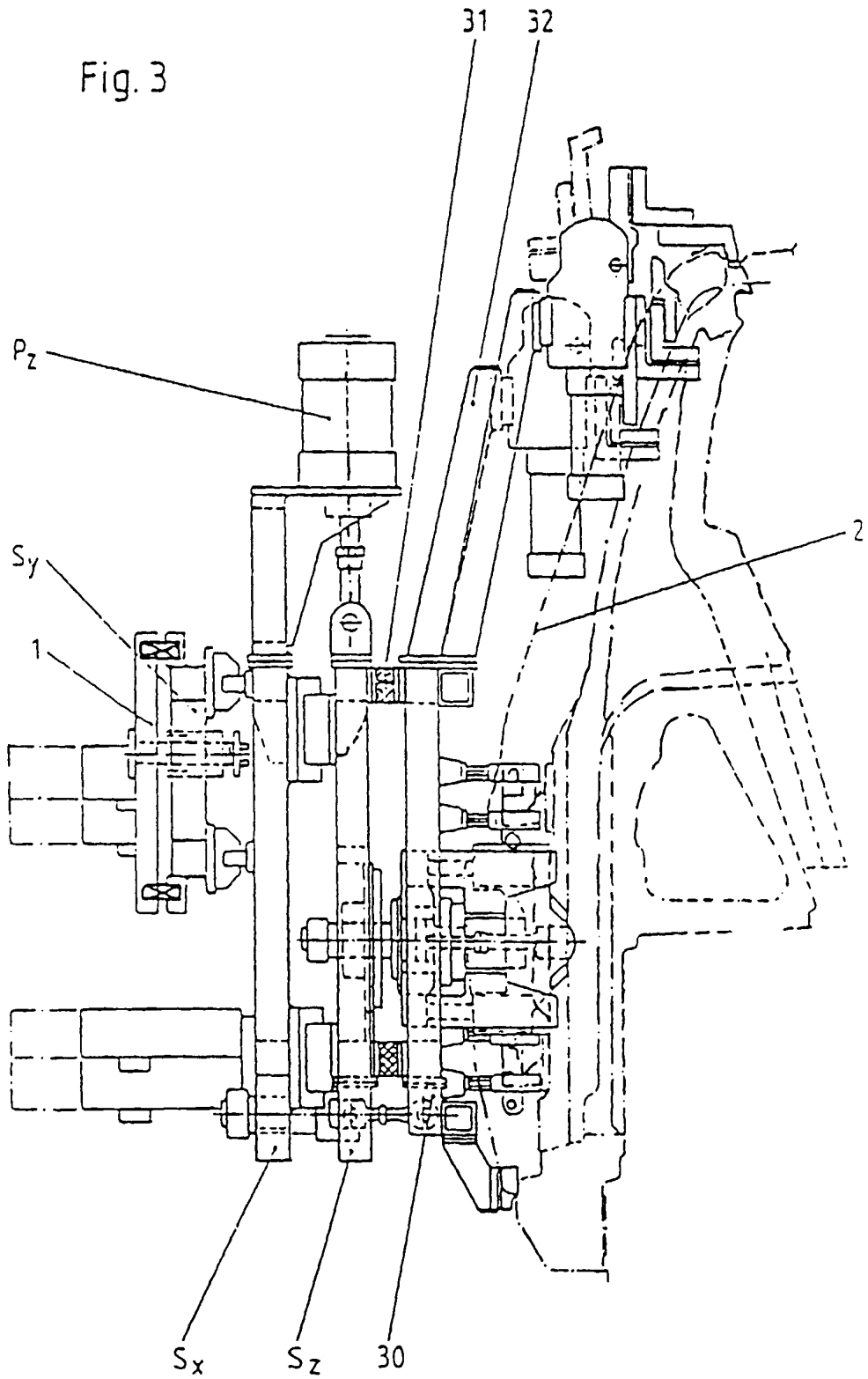


Fig. 2

Handwritten signature

Fig. 3



Alvares

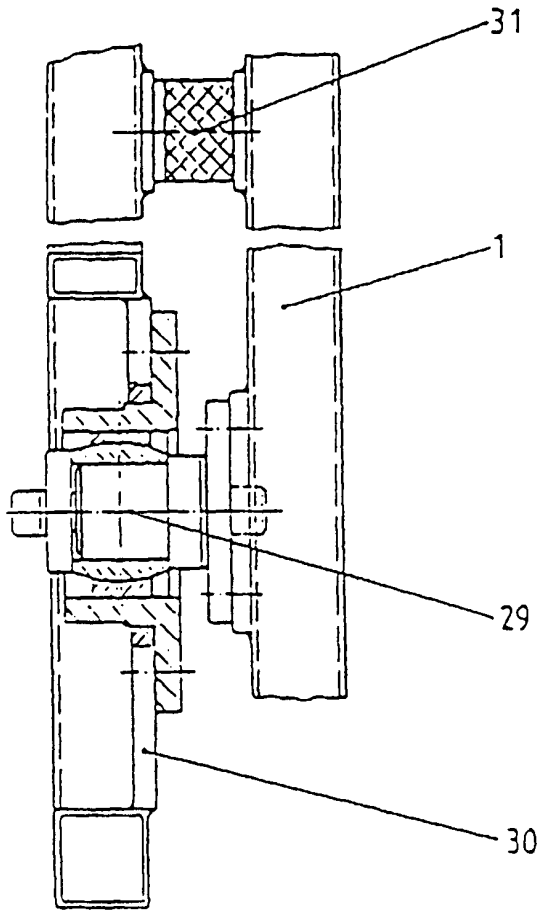


Fig. 5

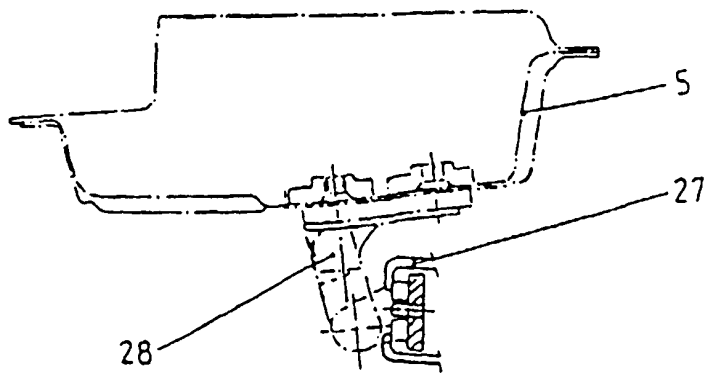


Fig. 4