

(12) **FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO**

(22) Data de pedido: 2003.04.17	(73) Titular(es): KUHNE ANLAGENBAU GMBH EINSTEINSTRASSE 20 D-53757 SANKT AUGUSTIN DE
(30) Prioridade(s): 2002.04.25 DE 10218486 2002.04.25 DE 10218511 2002.04.25 DE 20206600 U 2002.04.25 DE 20206601 U	(72) Inventor(es): HELMUT SCHLÖSSER DE PETER ASSELBORN DE
(43) Data de publicação do pedido: 2005.01.19	(74) Mandatário: ELSA MARIA MARTINS BARREIROS AMARAL CANHÃO RUA DO PATROCÍNIO 94 1399-019 LISBOA PT
(45) Data e BPI da concessão: 2011.07.27 153/2011	

(54) Epígrafe: **INSTALAÇÃO DE TERMOFORMAÇÃO PARA A PRODUÇÃO DE CORPOS MOLDADOS A PARTIR DE FOLHA DE PLÁSTICO, BEM COMO PROCESSO PARA A SUA PRODUÇÃO**

(57) Resumo:

A PRESENTE INVENÇÃO REFERE-SE A UMA INSTALAÇÃO (1) DE TERMOFORMAÇÃO PARA A PRODUÇÃO DE CORPOS MOLDADOS A PARTIR DE FOLHA (50) DE PLÁSTICO, COMO COPOS, RECIPIENTES, TAMPAS, EMBALAGENS DE PRODUTOS ALIMENTARES OU SEMELHANTES, COM UMA ESTAÇÃO DE DEFORMAÇÃO QUE APRESENTA UMA FERRAMENTA (20) DE MOLDAGEM DE DUAS PARTES. A FERRAMENTA (20) DE MOLDAGEM DE DUAS PARTES APRESENTA UMA MESA (28) SUPERIOR DA FERRAMENTA QUE PODE SER FIXADA DE FORMA AJUSTÁVEL, COM UMA FERRAMENTA (30) SUPERIOR COM PUNÇÕES (92) MONTADOS DE FORMA DESLOCÁVEL NA MESMA, E UMA MESA (32) INFERIOR DESLOCÁVEL DA FERRAMENTA COM UMA FERRAMENTA (34) INFERIOR COM CAVIDADES. A MESA (32) INFERIOR DESLOCÁVEL DA FERRAMENTA É GUIADA POR MEIO DE UM DISPOSITIVO (42) DE GUIA E PODE SER DESLOCADA RELATIVAMENTE À MESA (28) SUPERIOR DA FERRAMENTA, NA DIRECÇÃO DA MESMA E AFASTANDO-SE DA MESMA, ATRAVÉS DE UM DISPOSITIVO DE ACCIONAMENTO. NESTE CASO, DE ACORDO COM A INVENÇÃO, A MESA (28) SUPERIOR DA FERRAMENTA APRESENTA PELA PRIMEIRA VEZ UM PRIMEIRO DISPOSITIVO (26) DE ACCIONAMENTO A ELA ASSOCIADO, PARA O ALINHAMENTO DA MESA (28) SUPERIOR DA FERRAMENTA NO QUE SE REFERE À SUA POSIÇÃO RELATIVAMENTE AO PONTO MORTO SUPERIOR DA MESA (32) INFERIOR DA FERRAMENTA, AJUSTANDO-SE AO RESPECTIVO CORPO MOLDADO A PRODUZIR. PARA ALÉM DISSO, A MESA (28) SUPERIOR DA FERRAMENTA APRESENTA PELA PRIMEIRA VEZ UM SEGUNDO DISPOSITIVO (88) DE ACCIONAMENTO A ELA ASSOCIADO, PARA O ACCIONAMENTO DOS PUNÇÕES (92) MONTADOS DE FORMA DESLOCÁVEL NA FERRAMENTA (30) SUPERIOR. A PRESENTE INVENÇÃO REFERE-SE ALÉM DISSO A UM PROCESSO PARA A PRODUÇÃO DOS CORPOS MOLDADOS A PARTIR DE FOLHA (50) DE PLÁSTICO.

DESCRIÇÃO

"INSTALAÇÃO DE TERMOFORMAÇÃO PARA A PRODUÇÃO DE CORPOS MOLDADOS A PARTIR DE FOLHA DE PLÁSTICO, BEM COMO PROCESSO PARA A SUA PRODUÇÃO"

A presente invenção refere-se a uma instalação de termoformação para a produção de corpos moldados a partir de folha de plástico, como copos, recipientes, tampas, embalagens de produtos alimentares ou semelhantes, com uma estação de deformação que apresenta uma ferramenta de moldagem de duas partes, de acordo com o conceito genérico da reivindicação 1, bem como a um processo para a produção de tais corpos moldados de acordo com o conceito genérico da reivindicação 6.

As instalações de termoformação são conhecidas na prática, em diferentes variantes e formas de realização. Neste caso, para a produção de artigos em forma de recipiente, ou seja corpos moldados, a partir de material termoplástico, é utilizada uma ferramenta de moldagem de duas partes. Uma metade do molde, a assim chamada ferramenta superior, encontra-se fixada à mesa superior da ferramenta e unida geralmente de modo a poder ser fixada de forma ajustável, juntamente com a mesma, à armação ou estrutura da instalação de termoformação, de modo que a ferramenta superior pode ser ajustada ao respectivo corpo moldado respectivamente a produzir. A outra metade do molde, a assim chamada ferramenta inferior, encontra-se guiada de forma deslocável na armação ou estrutura da instalação de termoformação.

Para a conformação dos corpos moldados, as metades do molde, portanto a ferramenta superior e a inferior, encontram-se numa posição fechada, viradas uma para a outra. Entre a ferramenta superior e a inferior encontra-se disposta uma folha de plástico frequentemente pré-aquecida e, por conseguinte, bem deformável plasticamente, que é aduzida de forma cíclica, na maioria das vezes, em forma de uma folha contínua a partir de um rolo de alimentação.

Durante o processo de estampagem profunda, a folha de plástico é apertada entre a ferramenta superior e a inferior e, deste modo, fixada na sua posição. Depois, a folha de plástico é pressionada para dentro das cavidades da ferramenta inferior através dos punções da ferramenta superior, enquanto o bordo do corpo moldado a produzir continua a estar retido de forma apertada entre a ferramenta superior e a inferior. Através da produção de uma depressão nas cavidades ou através da insuflação de ar, a folha ajusta-se às paredes interiores das cavidades na ferramenta inferior e, por conseguinte, assume a forma pretendida.

Após um suficiente arrefecimento da folha de plástico através do contacto com a superfície da ferramenta, eventualmente arrefecida de forma activa, realiza-se a separação dos corpos moldados para fora da folha de plástico. Para este efeito, a ferramenta inferior é deslocada para cima, aproximadamente pelo valor da espessura da folha. As correspondentes arestas de corte da ferramenta de moldagem de duas partes cortam neste caso os corpos moldados individuais para fora da folha contínua. A rede de folha remanescente é

frequentemente conduzida para uma unidade de enrolamento, novamente de forma cíclica.

Para a extracção dos corpos moldados para fora das cavidades, a ferramenta inferior é em seguida afastada da ferramenta superior e é neste caso oscilada de tal modo em torno do seu eixo longitudinal, que a ferramenta inferior aponta para um dispositivo de empilhamento e, deste modo, os corpos moldados podem ser transferidos para o dispositivo de empilhamento.

Exemplos para as instalações de termoformação acima expostas, conhecidas na prática, encontram-se por exemplo descritos no documento US 6135756 ou no documento DE 3346628 A1.

Estas instalações de termoformação conhecidas apresentam no entanto a desvantagem económica substancial de com as mesmas poderem ser apenas realizadas frequências de ciclos reduzidas, por exemplo aproximadamente 30 ciclos por minuto. Frequências de ciclos mais elevadas não são possíveis sem danificar os componentes movidos. Estas frequências de ciclos reduzidas já não são no entanto aceitáveis perante a pressão sobre os custos hoje existente.

Os accionamentos utilizados nas instalações de termoformação conhecidas, para os punções dispostos de forma deslocável na ferramenta superior, constituem além disso uma desvantagem, uma vez que com os mesmos podem igualmente apenas ser realizadas frequências de ciclos reduzidos, por exemplo, até aproximadamente 30 ciclos por minuto. Nas instalações de termoformação conhecidas constitui ainda uma desvantagem a imprecisão na capacidade de regulação ou de ajuste da ferramenta superior em relação aos corpos moldados a produzir.

A instalação de termoformação descrita no documento DE 3346628 A1 funciona, ao pormenor, com uma ferramenta de moldagem de duas partes, sendo que a ferramenta superior é concebida de forma fixa à estrutura e a ferramenta inferior de forma deslocável. Para o fecho e para a abertura, a ferramenta inferior é orientada, num movimento combinado de elevação e de oscilação, na direcção da ferramenta superior e afastando-se da mesma, e simultaneamente na direcção de um dispositivo de empilhamento e afastando-se do mesmo, regressando para a ferramenta superior. O movimento de elevação e de oscilação da ferramenta inferior é produzido através de um mecanismo de transmissão por manivela articulada/excêntricos. A ferramenta inferior deve deste modo ser deslocada verticalmente e em simultâneo ser oscilada em torno do seu próprio eixo longitudinal.

A combinação de mecanismo de manivela articulada em ligação a um accionamento por excêntricos, utilizada na instalação de termoformação conhecida a partir do documento DE 3346628 A1, é configurada de forma muito complexa. Neste caso, o accionamento por excêntricos como tal, já apresenta a desvantagem sistémica de com o mesmo poderem ser apenas transmitidas forças limitadas. Além disso não podem ser realizadas elevadas frequências de ciclos com um accionamento por excêntricos. Os accionamentos por excêntricos tendem para além disso a desgastar-se rapidamente, de modo que os mesmos têm que ser frequentemente submetidos a trabalhos de manutenção, o que aumenta de uma forma inaceitável os custos de funcionamento de uma tal instalação de termoformação. A instalação de termoformação aqui exposta, de acordo com o documento DE 3346628 A1, apresenta além disso, com o seu complexo mecanismo de manivela articulada, um outro

conjunto de componentes que permite apenas frequências de ciclos reduzidas, igualmente devido a motivos sistémicos.

Informações mais detalhadas relativas à configuração do accionamento dos punções não podem ser depreendidas a partir do documento DE 3346628 A1. Deve partir-se portanto do princípio de que o accionamento de punções, não discutido mais ao pormenor no mesmo, não permite nenhuma frequências de ciclos mais elevadas do que o accionamento para a ferramenta inferior, cuja frequência de ciclos já anteriormente se verificou como sendo demasiado reduzida.

A instalação de termoformação de acordo com o documento US 6135756 apresenta, ao pormenor, igualmente uma ferramenta de moldagem de duas partes. O dispositivo de guia é também aqui combinado com o dispositivo de accionamento da mesa inferior da ferramenta, ou seja da ferramenta inferior, e produz um movimento combinado de elevação e de oscilação da ferramenta inferior, por meio de um mecanismo de transmissão por manivela/excêntricos, sendo que existem dois mecanismos de transmissão por manivela/excêntricos respectivamente dispostos nas faces frontais exteriores da ferramenta inferior. Neste caso, a ferramenta inferior apresenta, nas suas faces exteriores, respectivamente três pinos que correm nos excêntricos ranhurados associados e fixos à estrutura. Estes excêntricos ranhurados apresentam uma geometria extremamente complexa e são concebidos de tal modo que aquando da abertura da ferramenta de moldagem, a ferramenta inferior pode ser deslocada para baixo afastando-se da ferramenta superior e ser oscilada, de modo a orientá-la na direcção de um dispositivo de empilhamento e a poder oscilá-la, afastando-se novamente do mesmo. Devido ao facto de a geometria complexa dos excêntricos

ranhurados não ser adequada para transmitir as forças necessárias para a separação dos corpos moldados conformados para fora da folha de plástico, estão previstos excêntricos adicionais, com os quais devem ser transmitidas as forças necessárias para este efeito. A operação de separação que pode ser deste modo obtida continua contudo a ser uma incisão ou um esmagamento. Não se pode falar de um corte.

Apesar disso, as elevadas frequências de ciclos exigidas na actualidade são excluídas com as guias de excêntricos ranhurados, geometricamente complexas e apenas muito dificilmente coordenáveis entre si.

No documento US 6135756, o accionamento dos punções é descrito como combinação de cremalheira e roda dentada. As frequências de ciclos elevadas, exigidas para um funcionamento económico de uma instalação de termoformação moderna, não podem ser realizadas com as mesmas. Uma vez que para a obtenção de uma frequência de ciclos elevada, que se repete continuamente, não são apenas necessárias frequências de ciclos elevadas aquando do fecho e da abertura da ferramenta de moldagem, mas antes, paralelamente a este facto, também o movimento de elevação dos punções tem que ser aumentado pelo menos na mesma medida, para que os punções possam funcionar no mesmo ciclo que a ferramenta de moldagem.

A partir da prática tornaram-se além disso conhecidos accionamentos de punções, no caso dos quais os punções são accionados por meio de fusos com rolamentos de esferas. As elevadas frequências de ciclos exigidas não podem ser alcançadas com fusos com rolamentos de esferas deste género. Os fusos com rolamentos de esferas são para além disso demasiado caros,

susceptíveis de manutenção e apresentam, como outra desvantagem, elevados tempos de paragem da produção.

Um outro dispositivo de accionamento para um dispositivo auxiliar de estiramento, para a deformação mecânica de uma folha ou placa de plástico aquecida encontra-se revelado no documento EP 1046489 A2.

O documento US 4565513 A revela além disso uma instalação de termoformação, na qual a mesa inferior é accionada por meio de um accionamento por manivela articulada, para a abertura e o fecho, bem como para a ejeção dos corpos moldados.

Por fim, o documento DE 19948768 C1 revela uma instalação de termoformação para a produção de corpos moldados a partir de folha de plástico, de acordo com os conceitos genéricos das reivindicações independentes 1 e 6. O dispositivo aí descrito, para a conformação e o corte de recipientes a partir de uma folha de material termoplástico, apresenta uma ferramenta de moldagem de duas partes com uma mesa superior e uma inferior da ferramenta.

Partindo do estado da técnica anteriormente referido, o objectivo da presente invenção é o de aperfeiçoar as instalações de termoformação conhecidas, de tal modo que podem ser alcançadas frequências de ciclos substancialmente mais elevadas e, deste modo, se torna possível um funcionamento económico de instalações de termoformação de tal modo aperfeiçoadas. O objectivo da presente invenção é além disso o de propor um processo económico para a produção de corpos moldados a partir de folha de plástico.

No que se refere ao dispositivo, este objectivo é solucionado através das características da reivindicação 1.

No que se refere ao processo, o objectivo é solucionado através das características da reivindicação 6.

De acordo com a invenção propõe-se uma instalação de termoformação para a produção de corpos moldados a partir de folha de plástico, como copos, recipientes, tampas, embalagens de produtos alimentares ou semelhantes, com uma estação de deformação que apresenta uma ferramenta de moldagem de duas partes. Neste caso, a ferramenta de moldagem de duas partes apresenta uma mesa superior da ferramenta que pode ser fixada de forma ajustável, com uma ferramenta superior com punções montados de forma deslocável na mesma, e uma mesa inferior deslocável da ferramenta com uma ferramenta inferior com cavidades. A mesa inferior deslocável da ferramenta é neste caso guiada por meio de um dispositivo de guia e pode ser deslocada relativamente à mesa superior da ferramenta, na direcção da mesma e afastando-se da mesma, através de um dispositivo de accionamento.

Aqui está previsto pela primeira vez, que a mesa superior da ferramenta apresente um primeiro dispositivo de accionamento a ela associado, para o alinhamento da mesa superior da ferramenta, no que se refere à sua posição relativamente ao ponto morto superior da mesa inferior da ferramenta, ajustando-se ao respectivo corpo moldado a produzir, e que a mesa superior da ferramenta apresente um segundo dispositivo de accionamento a ela associado, para o accionamento dos punções montados de forma deslocável na ferramenta superior, sendo que o segundo dispositivo de accionamento actua sobre o punção na ferramenta

superior através de uma haste de impulso/tracção, um balanceiro e uma haste de pressão, de um modo preferido por meio de um ponto de rotação do balanceiro, configurado de forma deslocável.

Em relação aos accionamentos de punções conhecidos a partir do estado da técnica, o desacoplamento de acordo com a invenção, do accionamento dos punções, através de uma correspondente disponibilização de um accionamento separado para este efeito, como também um outro accionamento separado para o ajuste ou a regulação da ferramenta superior em relação aos corpos moldados a produzir antes da sua fixação final, antes do arranque do respectivo processo de produção, proporciona a vantagem de os dois accionamentos poderem ser otimizados independentemente um do outro. Em conformidade com isto pode prever-se um accionamento o mais adequado para o ajuste ou a regulação único da ferramenta superior antes do início do respectivo processo de produção, o qual então, de um modo vantajoso, não precisa obrigatoriamente de realizar em simultâneo ainda também as elevadas frequências de ciclos exigidas aquando do accionamento do punção, mas antes pode ser especialmente seleccionado no que diz respeito à precisão e repetibilidade de um ajuste exacto da mesa superior da ferramenta. Em conformidade com isto, o accionamento de punções separado pode ser seleccionado no que se refere à elevada frequência de ciclos exigida e ser otimizado a este respeito.

Uma optimização separada deste género, dos accionamentos separados aumenta de facto aparentemente o número dos componentes, proporcionando no entanto em contrapartida a vantagem inestimável de os dois accionamentos poderem por si ser mantidos o mais simples possível no que se refere à construção

e, deste modo, ser por fim concebidos novamente de forma favorável em termos de custos.

Devido ao facto de o segundo dispositivo de accionamento actuar sobre o punção na ferramenta superior através da biela, do balanceiro e da haste de pressão, é obtida uma solução particularmente simples, no que se refere à construção. De um modo particularmente preferido, está neste caso previsto que o balanceiro apresente um ponto de rotação configurado de forma deslocável, de modo que os seus braços de alavanca e, deste modo, as suas relações de força podem ser ajustados ao respectivo caso de aplicação. O accionamento dos punções através de uma biela, um balanceiro e uma haste de pressão possibilita a disposição do segundo accionamento fora da zona da ferramenta superior, de um modo particularmente vantajoso, não directamente por cima da mesma, de modo que no caso da utilização de um accionamento hidráulico uma fuga insignificante de óleo hidráulico, que não pode ser sempre totalmente excluída, não tem importância particular, uma vez que o mesmo, de um modo vantajoso, não pode gotejar sobre a folha contínua. De um modo mais vantajoso, o segundo accionamento para os punções, aquando da transmissão das suas forças de accionamento para os punções através de uma biela, um balanceiro e uma haste de pressão, pode ser além disso disposto de tal modo lateralmente em relação à mesa superior da ferramenta, que o segundo accionamento acompanha o movimento da mesa superior da ferramenta e, por conseguinte, não se desloca relativamente à mesma, de modo que o segundo accionamento controla exclusivamente o movimento dos punções e, por conseguinte, de um modo particularmente vantajoso, pode ser optimizado no que se refere a elevadas frequências de ciclos.

É além disso vantajoso que a deslocação do ponto de rotação possa ser utilizada para a regulação de um curso variável dos punções. A deslocação do ponto de rotação resulta, de um modo vantajoso, num curso constante do accionamento e um ajuste contínuo do curso dos punções, de modo que o ponto morto superior do punção se mantém constante e o ponto morto inferior pode ser ajustado consoante a altura do produto, ou seja do corpo moldado.

Outras formas de realização e aspectos vantajosos da presente invenção são objecto das reivindicações dependentes.

Numa forma de realização preferida da instalação de termoformação de acordo com a invenção, o primeiro dispositivo de accionamento para o alinhamento da mesa superior da ferramenta é concebido como servomotor eléctrico. Este proporciona a vantagem de uma capacidade de regulação exacta, sendo que o seu perfil de velocidade pode ser livremente seleccionado. Deste modo podem tanto ser obtidos movimentos de colocação rápidos para superar grandes percursos de regulação, como também movimentos de colocação particularmente lentos e precisos para um alinhamento exacto da mesa superior da ferramenta, na gama de milímetros ou até de décimos de milímetros, consoante a precisão pretendida. Os servomotores eléctricos estão além disso disponíveis no mercado a custos favoráveis em qualquer variante de concepção exigida.

De acordo com uma outra forma de realização preferida, da instalação de termoformação de acordo com a invenção, está previsto que este primeiro dispositivo de accionamento interaja, através de um veio de sincronização, com parafusos sem-fim/rodas dispostos por exemplo sobre o mesmo, através de dois fusos de

ajuste associados, os quais por sua vez actuam de tal modo sobre a mesa superior da ferramenta, que a mesma pode ser deslocada verticalmente para cima e para baixo, no que se refere ao seu alinhamento horizontal, de modo que a mesa superior da ferramenta pode ser ajustada ao respectivo corpo moldado a produzir. De um modo vantajoso, a vantagem exposta anteriormente, de um perfil de velocidade que pode ser livremente seleccionado, de um servomotor vantajoso pode deste modo ser convertida sinergeticamente de forma óptima tanto em movimentos de colocação grandes, como também em movimentos de ajuste pequenos, ou seja precisos.

No caso de uma outra forma de realização preferida, da instalação de termoformação de acordo com a invenção, o segundo dispositivo de accionamento da mesa superior da ferramenta, apresenta para o accionamento dos punções, um accionamento hidráulico ou um accionamento por manivela accionado por meio de um servomotor eléctrico. Em ambos os casos podem ser alcançadas frequências de ciclos particularmente elevadas. Estas frequências de ciclos elevadas podem perfazer 40 ciclos, 50 ciclos ou mais ciclos. Para além disso, no caso de um accionamento hidráulico dos punções, podem assim ser realizadas, de um modo vantajoso, forças dos punções de pelo menos 40 kN com um curso de trabalho de pelo menos 120 mm e uma massa movida de pelo menos 200 kg, sendo que o tempo para percorrer o curso de trabalho de 120 mm perfaz menos do que 200 ms.

No caso de uma outra forma de realização preferida, da instalação de termoformação de acordo com a invenção, o punção pode ser de tal modo accionado por meio do segundo dispositivo de accionamento, que um curso de pelo menos 120 mm ou mais pode ser executado em menos do que 300 ms, de um modo preferido em

menos do que 200 ms. De um modo vantajoso, podem deste modo ser realizadas frequências de ciclos superiores a 60 ciclos por minuto, de modo que no caso de uma instalação de termoformação de acordo com a invenção, que prevê por exemplo um accionamento por manivela para uma mesa inferior da ferramenta, guiada linearmente, podem globalmente ser alcançadas frequências de ciclos elevadas que até agora não foram consideradas como não realizáveis.

No que se refere ao processo, o objectivo anteriormente referido é solucionado através das características da reivindicação 6. Propõe-se neste caso pela primeira vez um processo para a produção de corpos moldados a partir de folha de plástico, como copos, recipientes, tampas, embalagens de produtos alimentares ou semelhantes, com uma instalação de termoformação de acordo com o conceito genérico da reivindicação 1, que apresenta os seguintes passos: a) condução de uma folha de plástico para dentro da ferramenta de moldagem de duas partes por meio de um transportador de correntes, b) fixação da folha de plástico na zona da ferramenta de moldagem, c) fecho da ferramenta de moldagem através do guiamento da mesa inferior deslocável da ferramenta por meio do dispositivo de guia, bem como accionamento da mesma por meio do dispositivo de accionamento, de tal modo que esta é deslocada relativamente à mesa superior da ferramenta, na direcção da mesma, d) produção dos corpos moldados com a ferramenta de moldagem fechada, e) abertura da ferramenta de moldagem através do guiamento da mesa inferior deslocável da ferramenta por meio do dispositivo de guia, bem como accionamento da mesma por meio do dispositivo de accionamento, de tal modo que esta é deslocada relativamente à mesa superior da ferramenta, afastando-se da mesma, e f) ejecção dos corpos moldados, eventualmente para dentro de um dispositivo

de empilhamento, sendo que está previsto pela primeira vez que a mesa superior da ferramenta seja alinhada por meio de um primeiro dispositivo de accionamento a ela associado, no que se refere à sua posição relativamente ao ponto morto superior da mesa inferior da ferramenta, ajustando-se ao respectivo corpo moldado a produzir e que os punções montados de forma deslocável na ferramenta superior possam ser accionados por meio de um segundo dispositivo de accionamento, sendo que o dispositivo de accionamento actua sobre o punção na ferramenta superior através de uma haste de impulso/tracção, um balanceiro e uma haste de pressão, de um modo preferido por meio de um ponto de rotação do balanceiro, configurado de forma deslocável.

As vantagens a isto associadas já foram expostas anteriormente em relação ao dispositivo.

Outras realizações vantajosas do processo encontram-se expostas nas reivindicações dependentes.

No que se segue, a invenção é explicada mais ao pormenor em exemplos de realização com base nas figuras do desenho. Mostra:

Figura 1 uma vista de cima sobre uma forma de realização de uma instalação de termoformação de acordo com a invenção;

Figura 2 uma vista lateral da forma de realização exemplar representada na figura 1, de uma instalação de termoformação de acordo com a invenção;

Figura 3 uma vista detalhada mostrada pelo lado, do accionamento para o movimento oscilante do conjunto de barras de guia da variante mostrada nas figuras 1 e 2,

de uma instalação de termoformação de acordo com a invenção;

Figura 4 um corte ao longo da linha X-X da figura 3;

Figura 5 a variante mostrada nas figuras 1 a 4, numa disposição de funcionamento em posição inclinada;

Figura 6 um esboço esquematicamente simplificado de uma forma de realização exemplar de um accionamento de acordo com a invenção, para o accionamento dos punções na instalação de termoformação de acordo com a invenção, de acordo com as figuras 1 a 5;

Figura 7 um esboço esquematicamente simplificado de uma forma de realização exemplar, que ilustra como o accionamento mostrado na figura 6 pode ser concebido;

Figura 8 uma forma de realização alternativa do accionamento de punções de acordo com a invenção, da instalação de termoformação de acordo com as figuras 1 a 5;

Figura 9 uma outra variante das alternativas mostradas nas figuras 6 a 8, de accionamentos de punções de acordo com a invenção, com os punções na posição de repouso;

Figura 10 a forma de realização mostrada na figura 9, de um accionamento de punções, com os punções na posição avançada; e

Figura 11 uma outra estrutura alternativa de mecanismo de transmissão, relativa às variantes de accionamentos de punções, mostradas nas figuras 6 a 10.

Na figura 1 encontra-se representada uma forma de realização exemplar de uma instalação 1 de termoformação de acordo com a invenção, numa vista de frente. Os módulos deslocáveis da instalação 1 de termoformação encontram-se dispostos numa estrutura 2. A estrutura 2 pode por exemplo ser construída em forma de placas estruturais em chapa de aço, que são recozidas para alívio da tensão. Uma travessa 4 disposta em baixo, isto é, na direcção do pavimento, une as placas 2 estruturais e serve simultaneamente como suporte para os apoios do accionamento 6 por cambota. Na variante aqui representada, o accionamento 6 por cambota é accionado através de um servomotor 8 eléctrico. A sua força de accionamento é transmitida através de uma correia 10 e polias 12 e 14 para correia, o que pode ser melhor reconhecido em particular na figura 2, na vista lateral. No caso da variante aqui representada, o accionamento 6 por cambota é montado simetricamente em ambos os lados, em braços 16 de alavanca relativamente curtos, sendo que os braços 16 de alavanca, por sua vez, se encontram acoplados de forma articulada a uma base 18 de apoio fixada sobre a travessa 4.

Na figura 1, como também na figura 2, aproximadamente no centro da imagem, a ferramenta 20 de moldagem de duas partes da estação de deformação da instalação 1 de termoformação encontra-se representada no estado fechado. Uma travessa 24 que pode ser reconhecida na secção superior da imagem das figuras 1 e 2 une as duas placas 2 estruturais, por cima da ferramenta 20 de moldagem de duas partes, e serve como base para um accionamento 26 destinado ao ajuste da mesa 28 superior da ferramenta com a

ferramenta 30 superior fixada à mesma. O accionamento 26 destinado ao ajuste da mesa 28 superior da ferramenta pode por exemplo ser concebido como micro-elevador com compensação da folga de rosca. Uma mesa 32 inferior da ferramenta suporta a ferramenta 34 inferior e encontra-se disposto entre as barras 38 de guia oscilantes do conjunto 40 de barras de guia oscilante (compare as figuras 3 e 4) do dispositivo 42 de guia, por meio de guias 36 lineares correspondentemente concebidas. No lado inferior, ou seja na base da mesa 32 inferior da ferramenta encontram-se fixados cilindros 44 ejectores e os apoios 46 superiores da biela.

Entre a ferramenta 30 superior e a ferramenta 34 inferior da ferramenta 20 de moldagem representada de forma fechada nas figuras 1 e 2 é mostrado um transportador 48 de correntes, por meio do qual a folha 50 de plástico pode ser conduzida para a ferramenta 20 de moldagem de duas partes e ser transportada após a conformação e o corte dos corpos moldados que já não estão aqui representados, sendo que a folha 50 de plástico é fixada na zona da ferramenta 20 de moldagem de duas partes, de um modo preferido de forma bidireccional e plana, com meios correspondentemente adequados.

A mesa 28 superior da ferramenta encontra-se guiada em guias 52 lineares correspondentemente configuradas, entre as placas 2 estruturais. A ferramenta 34 inferior pode por exemplo ter uma superfície de aparafusamento de 490 mm x 1040 mm. Deste modo podem por exemplo ser realizadas quatro filas, cada uma com oito cavidades para 32 corpos moldados, com um diâmetro de corpo moldado de aproximadamente 75 mm. Este facto significa um comprimento de corte total de 7640 mm de todas as arestas a

serem cortadas, o que torna necessária uma força de corte total de aproximadamente 400 kN.

A ferramenta 30 superior encontra-se por exemplo fixada à mesa 28 superior da ferramenta através de espaçadores não representados mais ao pormenor. Barras de guia, não representadas mais ao pormenor, facilitam a montagem das ferramentas. Um dispositivo 54 de compensação da folga de rosca serve para a compensação da folga, por exemplo no caso do accionamento 26 por micro-elevador da mesa 28 superior da ferramenta. As guias 36 lineares para a mesa 32 inferior da ferramenta apresentam um ajuste sem folga e asseguram um guiamento exacto da ferramenta 34 inferior. As guias 52 lineares da mesa 28 superior da ferramenta apresentam guias de deslizamento não representadas mais ao pormenor, que podem ser ajustadas sem folga.

Os accionamentos 44 de ejectores dispostos por baixo da mesa 32 inferior da ferramenta, para os ejectores 56 que podem ser reconhecidos na figura 2, num corte parcial da mesma, apresentam dois cilindros pneumáticos com um fim de curso.

Na variante aqui representada, a biela 58 accionada pelo accionamento 6 por cambota, que pode também ser designada por veio de manivela para o accionamento de elevação da mesa 32 inferior da ferramenta, é concebida em forma de um triângulo ou em forma de Y. Com uma primeira secção 60 de biela, a biela 58 encontra-se acoplada de forma articulada à secção 62 de eixo de excêntricos do accionamento 6 por cambota. Os dois braços 64 da biela 58 em forma de Y, que apontam para cima nas figuras 1 e 2, encontram-se acoplados de forma articulada aos apoios 46 da biela da mesa 32 inferior da ferramenta. Estes dois apoios 46

superiores da biela encontram-se neste caso o mais possível dispostos, de tal modo que uma deflexão da mesa 32 inferior da ferramenta, como também o seu peso próprio podem ser mantidos o mais reduzido possível. De um modo vantajoso, a biela 58 concebida em forma de Y tem apenas um apoio na secção 60 de biela inferior da variante aqui representada, de modo que um accionamento por manivela já é suficiente.

Como já foi explicado anteriormente, o accionamento 6 por cambota existe com um suporte duplo numa construção rígida à flexão. Os correspondentes apoios da manivela podem estar divididos com a finalidade de uma montagem fácil. O accionamento 6 por cambota encontra-se montado centralmente em braços 16 de alavanca que constituem um tipo de oscilador duplo. Este encontra-se por sua vez montado com o seu lado direito numa base 18 de apoio sobre a travessa 4. O accionamento 64 de corte actua sobre o lado esquerdo deste oscilador duplo. O accionamento 64 de corte é por exemplo constituído por um cilindro hidráulico e um sistema hidráulico associado, que produz, através do cilindro hidráulico, um curso de corte repentino que é transmitido para a mesa 32 inferior da ferramenta e, deste modo, para a ferramenta 34 inferior, através do oscilador 16 duplo, do accionamento 6 por cambota, da biela 58 e dos apoios 46.

O accionamento do accionamento 6 por cambota pode apresentar - como já foi referido anteriormente - um servomotor 8 como accionamento de elevação, que actua, com pouca folga, sobre o accionamento 6 por cambota através de engrenagens, correias dentadas, mecanismos de correntes dentadas ou semelhantes. O fecho e a abertura da ferramenta 20 de moldagem de duas partes correspondem então respectivamente a uma rotação de 160° na cambota.

Na variante aqui representada, as alavancas 38 oscilantes já representadas nas figuras 1 e 2, para o suporte oscilante da mesa 32 inferior da ferramenta, apresentam por exemplo as guias 66 laterais das alavancas oscilantes, concebidas como rolos excêntricos, representadas mais ao pormenor na figura 3. As guias 66 laterais das alavancas 38 oscilantes, concebidas por exemplo como rolos excêntricos, correm sobre barras temperadas, não representadas mais ao pormenor, e podem ser ajustadas sem folga para o guiamento exacto da ferramenta 34 inferior.

Um veio 68 de manivela está previsto em ambos os lados da mesa 32 inferior da ferramenta, como accionamento para o movimento oscilante das barras 38 de guia oscilantes do conjunto 40 de barras de guia oscilantes. Como accionamento 70 para a produção do movimento de oscilação da ferramenta 34 inferior através das barras 38 de guia oscilantes pode estar previsto um accionamento 68 para movimento oscilante por veio de manivela, que actua sobre as duas barras 38 de guia e que é por exemplo accionado através de um servomotor 72 redutor e um veio 74 de sincronização. Estes detalhes encontram-se representados mais ao pormenor na figura 4, que mostra um corte ao longo da linha X-X da figura 3.

Um batente 76 de alavanca oscilante, como se encontra representado na figura 3, está previsto para a delimitação do movimento de oscilação para dentro da armação ou da estrutura 2. Este batente 76 para a alavanca 38 oscilante pode ser ajustado para o posicionamento exacto da ferramenta 32 inferior.

O accionamento 84 para o ajuste da mesa 28 superior da ferramenta, que pode por exemplo ser concebido como accionamento

de precisão, não serve apenas, por exemplo, para o ajuste do curso de corte, mas antes pode também ser utilizado para ligar ou desligar o curso de corte. Dois fusos 78 roscados que podem apenas ser reconhecidos de forma pouco nítida nas figuras 1 e 2 são por exemplo accionados por meio de um motor 84 redutor, através de engrenagens 80 de parafuso sem-fim, mediante um veio 82 de sincronização.

Na variante aqui representada de acordo com as figuras 1 a 5, dois dispositivos 54 de compensação da folga de rosca concebidos por exemplo como cilindros de fole pneumáticos podem puxar a mesa 28 superior da ferramenta para cima através de tirantes não representados mais ao pormenor, de modo a eliminar a folga de engrenamento entre fuso e porca.

Como se encontra representado mais ao pormenor na figura 2, está prevista uma unidade 86 de punções. Na variante aqui representada, a unidade 86 de punções apresenta, entre outros, um accionamento 88 de punções concebido como servomotor que, através de um mecanismo de correia dentada, não representado mais ao pormenor na figura 2, e mecanismo de cilindros planetário, cuja porca se encontra ligada à placa 90 de punções e aos punções 92 dispostos na mesma, através de acoplamentos amovíveis. Neste caso, o accionamento de punções pode também apresentar um servomotor 88 altamente dinâmico.

Na variante alternativa, representada mais ao pormenor na figura 1, do accionamento de punções da unidade 86 de punções, a mesma pode apresentar uma consola 94 que suporte um cilindro 96 hidráulico como accionamento de punções. O cilindro 96 hidráulico, com a consola 94, é deslocado linearmente, em repouso, com a mesa 28 superior da ferramenta, relativamente à

mesma. A distância entre o cilindro 96 hidráulico e a mesa 28 superior da ferramenta mantém-se deste modo sempre constante. O cilindro 96 hidráulico é hermeticamente fechado através de uma caixa 98, de modo que mesmo no caso de fugas insignificantes não pode sair nenhum óleo hidráulico. Uma biela 100 encontra-se acoplada de forma articulada ao cilindro 96 hidráulico, como se encontra representado na figura 1, e, com a sua extremidade oposta ao cilindro 96 hidráulico, encontra-se acoplada de forma articulada à extremidade direita na variante aqui representada, de um balanceiro 102. O balanceiro 102 é retido de forma oscilante por meio de um suporte 104. Neste caso, o suporte 104 actua por sua vez sobre a mesa 28 superior da ferramenta, através de uma base de apoio adequada. À extremidade esquerda do balanceiro 102 encontra-se acoplada de forma articulada a haste 106 de punções que se encontra unida à placa 90 de punções e aos punções 92 dispostos na mesma. O cilindro 96 hidráulico para o accionamento dos punções 92 pode apresentar um servocomando que contém um autómato programável para o curso do cilindro 96. O grupo hidráulico necessário pode encontrar-se disposto na base da máquina. A haste 106 de punções pode estar unida à placa 90 de punções na ferramenta 30 superior, através de um acoplamento de compensação. A caixa 98 para o cilindro 96 hidráulico não serve apenas para a recolha de eventuais fugas, mas antes pode igualmente suportar o servocomando e além disso conter sensores ou semelhantes, de modo a comunicar fugas que eventualmente ocorram, e dispor de meios, de modo a evacuar as mesmas. O correspondente é também válido para os tubos hidráulicos.

Como se encontra representado na figura 2, à instalação 1 de termoformação de acordo com a invenção pode encontrar-se associado um dispositivo 108 de empilhamento, que recebe, empilha e transporta os corpos moldados acabados após a ejecção

para fora das cavidades da ferramenta 34 inferior. Para este efeito, o dispositivo 108 de empilhamento pode por exemplo apresentar um dispositivo 110 de recolha para o transporte dos corpos moldados ejetados.

Os índices de referência utilizados na exposição anterior relativamente às figuras 1 a 5 são utilizados analogamente na exposição subsequente relativamente às figuras 6 a 11, para elementos idênticos ou componentes que actuam de uma forma idêntica ou semelhante, de modo a simplificar a descrição.

Na figura 6 encontra-se mostrada uma outra variante dos accionamentos 88 de punções já expostos nas figuras 1 a 5. Um accionamento 140 por manivela actua, através de uma haste 100 de impulso/tracção, sobre um balanceiro 102 que aqui na figura 6 se encontra representado de forma simplificado mediante uma linha com pontos e traços, para a ilustração de duas posições diferentes, nomeadamente da posição aquando da execução do curso de trabalho e, deste modo, da descida dos punções 92, como também aquando do curso de retorno, isto é, aquando da elevação dos punções 92 que se projectam a partir da placa 90 de punções. Neste caso, o balanceiro 102 que báscula em torno de um ponto de rotação no suporte 104, que na variante aqui representada é concebido de forma a poder ser deslocado transversalmente, como é indicado pela seta 142, actua sobre a haste 106 de punções que se encontra acoplada de forma articulada à placa 90 de punções. De um modo vantajoso, através da deslocação 142 do ponto 104 de rotação do suporte, transversal a uma linha 144 horizontal imaginária, o curso 146 pode variar e em contrapartida, o curso 148 do accionamento de punções pode ser mantido constante. Neste caso, o curso de trabalho dos punções 92, direccionado para

baixo, é identificado pela seta 150 adicional e o correspondente curso de retorno pela seta 152.

Na figura 7 encontra-se representada mais ao pormenor, pelo lado do accionamento, novamente de uma forma esquematicamente simplificada num esboço, uma forma de realização possível de um accionamento 88 de punções. O accionamento 140 por manivela encontra-se apoiado no lado da caixa, por meio de um rolamento 154. Uma engrenagem 156 e uma combinação 158 de embraiagem/travão ligam o accionamento 140 por manivela a um motor 160.

Na figura 8 encontra-se representada, num esboço esquematicamente simplificado, uma outra forma de realização alternativa de um accionamento 88 de punções. No que se refere ao mecanismo de transmissão, a estrutura é no essencial idêntica à exposta na figura 6. Em vez do accionamento 140 por manivela mostrado na figura 6, um cilindro 162 hidráulico está previsto na figura 8, como acontece por exemplo também no caso do cilindro 96 hidráulico de punções exposto nas figuras 1 a 5. A deslocação do ponto de rotação encontra-se novamente simbolizada pela seta 142. No esboço de acordo com a figura 8 estão previstos um motor 164 eléctrico e um fuso 166 de ajuste para a deslocação do ponto 104 de rotação.

Na figura 9 encontra-se mostrada de uma forma esquemática uma outra variante de um accionamento 88 de punções. Para a produção de força serve novamente um cilindro 96 ou 162 hidráulico de punções. Este encontra-se ligado à haste 100 de impulso/tracção no ponto A. A haste 100 de impulso/tracção encontra-se por sua vez acoplada de forma articulada ao balanceiro 102 no ponto B. O balanceiro 102 encontra-se por sua

vez acoplado de forma articulada à haste 106 de punções no ponto C. A haste 106 de punções encontra-se por sua vez ligada de forma articulada à placa 90 de punções no ponto D. À placa 90 de punções encontram-se acoplados de forma articulada os punções 92 que se encontram por sua vez montados na ferramenta 30 superior, de forma linearmente deslocável. A ferramenta 30 superior encontra-se fixada à mesa 28 superior da ferramenta. O balanceiro 102 encontra-se montado de forma giratória em torno do ponto B_0 no suporte 104.

No caso do accionamento 88 de punções mostrado na figura 9, o cilindro 96 ou 162 hidráulico encontra-se disposto à frente ou atrás da ferramenta 30 superior. Uma disposição alternativa do cilindro 96 ou 162 ao lado da ferramenta 30 é igualmente possível. Na figura 9, os punções 92 encontram-se mostrados na posição de repouso. Em conformidade com isto, os punções 92 no esboço esquemático de acordo com a figura 10 encontram-se mostrados na posição avançada. De resto, a representação de acordo com a figura 10 é idêntica à variante mostrada na figura 9, de uma forma de realização exemplar de um accionamento 88 de punções.

Na figura 11 encontra-se mostrada uma outra forma de realização alternativa de um accionamento 88 de punções. Esta é semelhante à variante mostrada nas figuras 9 e 10, apresentando no entanto, um mecanismo de alavanca alternativo. Nos pontos B e C de acoplamento estão neste caso previstos furos oblongos que permitem uma deslocação axial destes pontos de acoplamento, de modo que o cilindro 96 ou 162 hidráulico pode ser directamente acoplado de forma articulada ao balanceiro 102 no ponto B, de modo que se pode prescindir da haste 100 de impulso/tracção. De igual modo pode prescindir-se da haste 106 de punções, na medida

em que os pontos C e D de acoplamento antigos coincidem no ponto C de acoplamento comum, no qual o balanceiro 102 se encontra directamente ligado à placa 90 de punções, mediante uma articulação ou suporte 168 correspondentemente configurado.

Como já foi anteriormente exposto, para a moldagem dos corpos moldados, por exemplo em forma de copo, a folha 50 de plástico aquecida é pressionada para dentro dos moldes ou das cavidades da ferramenta 34 inferior, com o auxílio dos punções 92 montados de forma linearmente deslocável na ferramenta 30 superior. Através da produção por exemplo de uma sobrepressão na ferramenta 30 superior, a folha ajusta-se às paredes dos moldes ou cavidades. Os punções 92 são neste caso novamente recuados para a sua posição de repouso (compare a figura 9) na ferramenta 30 superior (compare as setas 150 e 152 nas figuras 6 e 8).

De modo a alcançar tempos, os mais curtos possíveis, para a moldagem dos corpos moldados, propõe-se um accionamento 88 de punções com elevada dinâmica. Para um ciclo de movimento dos punções 92 (movimento 150 para baixo e movimento 152 de retorno para a posição inicial) é obtida uma duração de no máximo 300 ms, de um modo preferido no máximo 250 ms e de um modo particularmente preferido no máximo 200 ms. O accionamento 88 de punções exposto nas figuras 6 a 11 é além disso capaz de produzir as forças necessárias para o pré-estiramento da folha 50 de plástico. A soma das forças que actuam sobre os punções 92 individuais pode perfazer até 50.000 N, consoante a forma de realização.

Em conformidade com isto, a forma de realização exposta anteriormente, de um accionamento 88 de punções está prevista com um cilindro 96 ou 162 hidráulico para a produção das forças

necessárias. Nas representações de acordo com as figuras 9 a 11, os punções 92 encontram-se fixados firmemente a um prato, ou seja à assim chamada placa 90 de punções, por meio de uma haste 170 do punção. As hastes 170 dos punções são guiadas linearmente em casquilhos 172 guia da ferramenta 30 superior, de modo que toda a unidade 86 de punções pode ser deslocada verticalmente.

Como exposto anteriormente, o accionamento dos punções 92 é realizado com o auxílio do cilindro 96 ou 162 hidráulico que - tal como se encontra representado nas figuras 1 a 5 - se encontra firmemente ligado a uma consola 94 que por sua vez se encontra suportada pela mesa 28 superior da ferramenta. O movimento linear da haste 174 do êmbolo é transmitido em primeiro lugar para o balanceiro 102, através da haste 100 de acoplamento ou de impulso/tracção com as articulações A e B rotativas. O balanceiro 102 encontra-se apoiado - como exposto anteriormente - no ponto B₀, de forma rotativa, em relação à mesa 28 superior da ferramenta. A haste 106 de acoplamento ou de punções com as articulações C e D rotativas transmite por fim o movimento do balanceiro 102 para a unidade 86 de punções.

O mecanismo 88 de transmissão representado esquematicamente nas figuras 6 a 11 pode variar de múltiplas formas. No caso de uma variante exemplar, o movimento do balanceiro 102 pode ser transmitido para a unidade 86 de punções, através de uma cavilha e de uma corrediça. De igual modo, em alternativa à ligação firme à consola 94, o cilindro 96 ou 162 pode encontrar-se apenas acoplado de forma articulada em relação à consola 94 e, deste modo, ser retido de forma oscilante.

Uma outra vantagem do accionamento 88 de punções hidráulico são as forças elevadas que podem ser produzidas com o mesmo, com

uma dinâmica muito boa. Neste caso, não existe o risco de uma sobrecarga térmica.

Deste modo, a presente invenção cria pela primeira vez, de um modo vantajoso, uma instalação de termoformação para a produção de corpos moldados a partir de folha de plástico, como copos, recipientes, tampas, embalagens de produtos alimentares ou semelhantes, com uma estação de deformação que apresenta uma ferramenta de moldagem de duas partes. A ferramenta de moldagem de duas partes apresenta uma mesa superior da ferramenta que pode ser fixada de forma ajustável, com uma ferramenta superior com punções montados de forma deslocável na mesma, e uma mesa inferior deslocável da ferramenta, com uma ferramenta inferior com cavidades. A mesa inferior deslocável da ferramenta encontra-se guiada por meio de um dispositivo de guia e pode ser deslocada relativamente à mesa superior da ferramenta na direcção da mesma e afastando-se da mesma, através de um dispositivo de accionamento. Neste caso, de acordo com a invenção, a mesa superior da ferramenta apresenta pela primeira vez um primeiro dispositivo de accionamento a ela associado, para o alinhamento da mesa superior da ferramenta, no que se refere à sua posição relativamente ao ponto morto superior da mesa inferior da ferramenta, ajustando-se ao respectivo corpo moldado a produzir. Para além disso, a mesa superior da ferramenta apresenta pela primeira vez um segundo dispositivo de accionamento a ela associado, para o accionamento dos punções montados de forma deslocável na ferramenta superior. A presente invenção propõe além disso pela primeira vez um processo económico para a produção dos corpos moldados a partir de folha de plástico.

Na medida em que esteja previsto um accionamento hidráulico para os punções, o mesmo pode ser previsto, de um modo vantajoso, como o assim chamado servocontrolo para movimento linear, de modo que tanto o seu curso, como também o seu perfil de velocidade podem ser controlados e deste modo predefinidos, independentemente um do outro.

Com a instalação de termoformação de acordo com a invenção podem ser processadas folhas de plástico em PP, PS, PE, PET, ABS ou PVC. A folha de plástico conduzida como folha contínua para a instalação de termoformação pode neste caso apresentar uma largura de folha contínua de pelo menos 250 mm até 750 mm, com uma espessura de folha contínua de pelo menos 0,3 mm até 4 mm. A área de moldagem disponível entre a ferramenta superior e a inferior perfaz pelo menos 700 mm x 450 mm. A força de fecho máxima perfaz pelo menos 400 kN com um comprimento de corte máximo de pelo menos 8400 mm.

Lista dos índices de referência

- 1 instalação de termoformação
- 2 armação ou estrutura
- 4 travessa inferior
- 6 accionamento por cambota
- 8 servomotor eléctrico
- 10 correia
- 12 polia para correia
- 14 polia para correia
- 16 braço de alavanca
- 18 base de apoio

20	ferramenta de moldagem de duas partes
22	
24	travessa superior
26	accionamento para ajuste da ferramenta superior
28	mesa superior da ferramenta
30	ferramenta superior
32	mesa inferior da ferramenta
34	ferramenta inferior
36	guia linear da mesa inferior da ferramenta
38	barras de guia oscilantes
40	conjunto de barras de guia
42	dispositivo de guia
44	accionamento de ejectores
46	apoio da biela
48	transportador de correntes
50	folha de plástico
52	guia linear da mesa superior da ferramenta
54	dispositivo de compensação da folga de rosca
56	ejector
58	biela
60	primeira secção de biela
62	secção de eixo de excêntricos
64	accionamento de corte
66	guia lateral da alavanca oscilante
68	accionamento para movimento oscilante por veio de manivela
70	accionamento para movimento oscilante
72	servomotor redutor
74	veio de sincronização
76	batente de alavanca oscilante
78	fuso roscado
80	engrenagem de parafuso sem-fim
82	veio de sincronização

84	motor redutor
86	unidade de punções
88	accionamento de punções
90	placa de punções
92	punção
94	consola para accionamento de punções
96	cilindro hidráulico de punções
98	caixa
100	biela
102	balanceiro
104	suporte do balanceiro
106	haste de punções
108	dispositivo de empilhamento
110	dispositivo de recolha
140	accionamento por manivela
142	deslocação do ponto de rotação
144	linha horizontal imaginária
146	curso variável
148	curso constante
150	curso de trabalho
152	curso de retorno
154	rolamento
156	engrenagem
158	combinação de embraiagem/travão
160	motor
162	cilindro hidráulico
164	motor eléctrico
166	fuso de ajuste
168	articulação ou suporte
170	haste do punção

172 guia de corrediça

174 haste do êmbolo

Lisboa, 28 de Julho de 2011

REIVINDICAÇÕES

1. Instalação (1) de termoformação para a produção de corpos moldados a partir de folha (50) de plástico, como copos, recipientes, tampas, embalagens de produtos alimentares ou semelhantes, com uma estação de deformação que apresenta uma ferramenta (20) de moldagem de duas partes,

sendo que a ferramenta (20) de moldagem de duas partes apresenta uma mesa (28) superior da ferramenta que pode ser fixada de forma ajustável, com uma ferramenta (30) superior com punções (92) montados de forma deslocável na mesma, e uma mesa (32) inferior deslocável da ferramenta com uma ferramenta (34) inferior com cavidades,

sendo que a mesa (32) inferior deslocável da ferramenta é guiada por meio de um dispositivo (42) de guia e pode ser deslocada relativamente à mesa (28) superior da ferramenta, na direcção da mesma e afastando-se da mesma, através de um dispositivo de accionamento,

sendo que a mesa (28) superior da ferramenta apresenta um primeiro dispositivo (26) de accionamento a ela associado, para o alinhamento da mesa (28) superior da ferramenta, no que se refere à sua posição relativamente ao ponto morto superior da mesa (32) inferior da ferramenta, ajustando-se ao respectivo corpo moldado a produzir, e

sendo que a mesa (28) superior da ferramenta apresenta um segundo dispositivo (88) de accionamento a ela associado,

para o accionamento dos punções (92) montados de forma deslocável na ferramenta superior,

caracterizada por o segundo dispositivo (88) de accionamento actuar sobre o punção (92) na ferramenta (30) superior através de uma haste (100) de impulso/tracção, um balanceiro (102) e uma haste (106) de pressão, de um modo preferido por meio de um ponto B_0 de rotação do balanceiro (102), configurado de forma deslocável (142).

2. Instalação (1) de termoformação de acordo com a reivindicação 1, caracterizada por o primeiro dispositivo (26) de accionamento para o alinhamento da mesa superior da ferramenta ser um servomotor (84) eléctrico.
3. Instalação (1) de termoformação de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizada por o primeiro dispositivo (26) de accionamento interagir, através de um veio (82) de sincronização com parafusos sem-fim/rodas dispostos sobre o mesmo, com dois fusos (78) de ajuste, os quais por sua vez actuam de tal modo sobre a mesa (28) superior da ferramenta, que a mesma pode ser deslocada verticalmente para cima e para baixo, no que se refere ao seu alinhamento horizontal, de modo que a mesa (28) superior da ferramenta pode ser ajustada ao respectivo corpo moldado a produzir.
4. Instalação (1) de termoformação de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizada por o segundo dispositivo (88) de accionamento da mesa (28) superior da ferramenta apresentar para o accionamento dos punções (92) um accionamento (96, 162) hidráulico ou um accionamento

(140) por manivela accionado por meio de um servomotor (160) eléctrico.

5. Instalação (1) de termoformação de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizada por o punção (92) poder ser de tal modo accionado por meio do segundo dispositivo (88) de accionamento, que um curso (146) de pelo menos 120 mm pode ser executado em menos do que 300 ms, de um modo preferido em menos do que 200 ms.

6. Processo para a produção de corpos moldados a partir de folha de plástico, como copos, recipientes, tampas, embalagens de produtos alimentares ou semelhantes, por meio de uma instalação (1) de termoformação, com os seguintes passos:

- disponibilização de uma instalação (1) de termoformação de acordo com o conceito genérico da reivindicação 1,
- condução de uma folha (50) de plástico para dentro da ferramenta (20) de moldagem de duas partes por meio de um transportador (48) de correntes,
- fixação da folha (50) de plástico na zona da ferramenta (20) de moldagem,
- fecho da ferramenta (20) de moldagem através do guiamento da mesa (32) inferior deslocável da ferramenta por meio do dispositivo (42) de guia, bem como accionamento da mesma por meio do dispositivo de accionamento, de tal modo que esta é deslocada relativamente à mesa (28) superior da ferramenta, na direcção da mesma,
- produção dos corpos moldados com a ferramenta (20) de moldagem fechada,
- abertura da ferramenta (20) de moldagem através do guiamento da mesa (32) inferior deslocável da ferramenta

por meio do dispositivo (42) de guia, bem como accionamento da mesma por meio do dispositivo de accionamento, de tal modo que esta é deslocada relativamente à mesa (28) superior da ferramenta, afastando-se da mesma,

- ejeção dos corpos moldados, eventualmente para dentro de um dispositivo de empilhamento,
- a mesa (28) superior da ferramenta é alinhada por meio de um primeiro dispositivo (26) de accionamento a ela associado, no que se refere à sua posição relativamente ao ponto morto superior da mesa (32) inferior da ferramenta, ajustando-se ao respectivo corpo moldado a produzir, e
- os punções (92) montados de forma deslocável na ferramenta (30) superior são accionados por meio de um segundo dispositivo (88) de accionamento,

caracterizado por o segundo dispositivo (88) de accionamento actuar sobre o punção (92) na ferramenta (30) superior através de uma haste (100) de impulso/tracção, um balanceiro (102) e uma haste (106) de pressão, de um modo preferido por meio de um ponto B_0 de rotação do balanceiro (102), configurado de forma deslocável (142).

7. Processo de acordo com a reivindicação 6, caracterizado por o punção (92) ser de tal modo accionado por meio do segundo dispositivo (88) de accionamento, que um curso (146) de pelo menos 120 mm é executado em menos do que 300 ms, de um modo preferido em menos do que 200 ms.

Lisboa, 28 de Julho de 2011

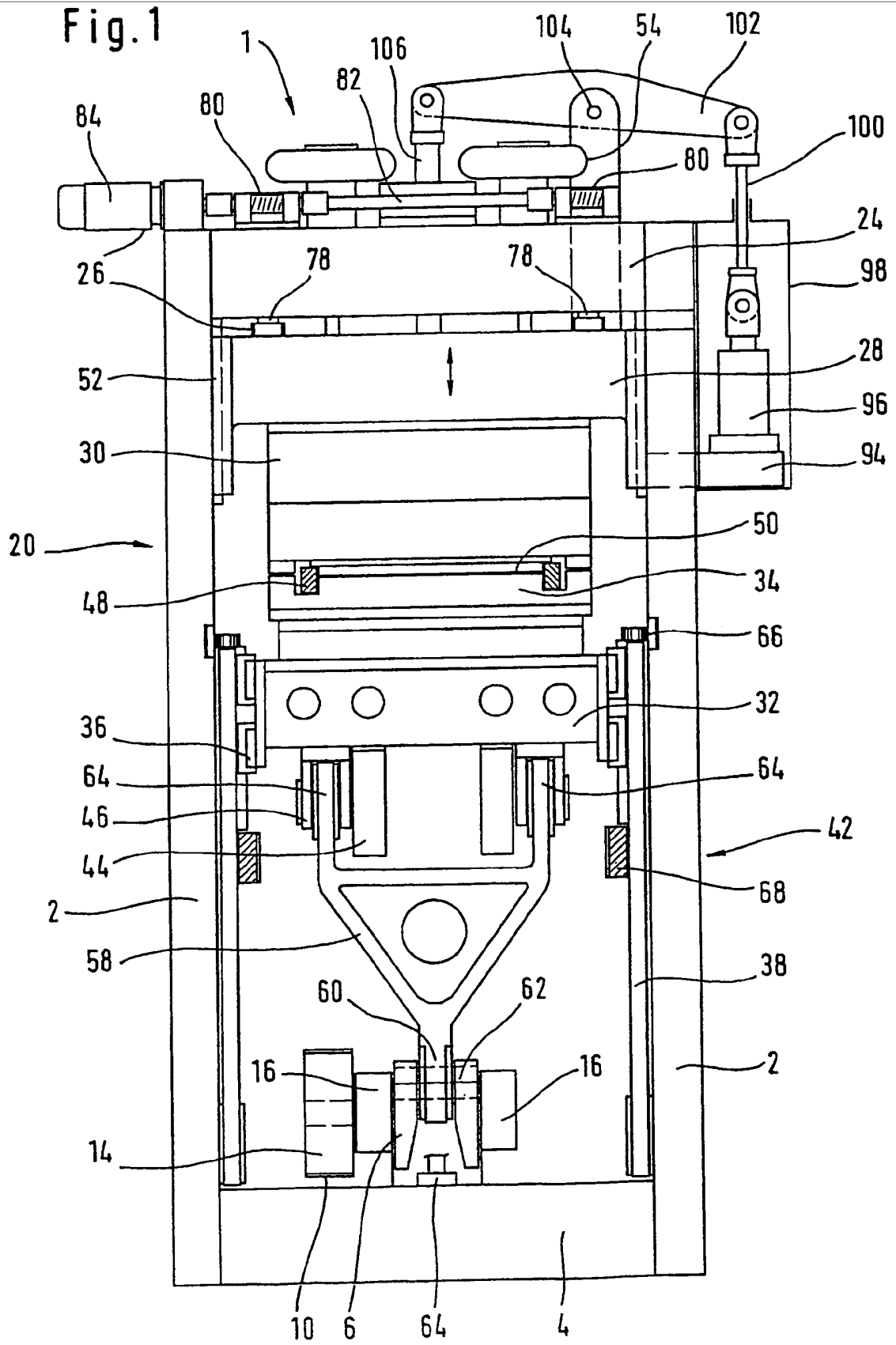
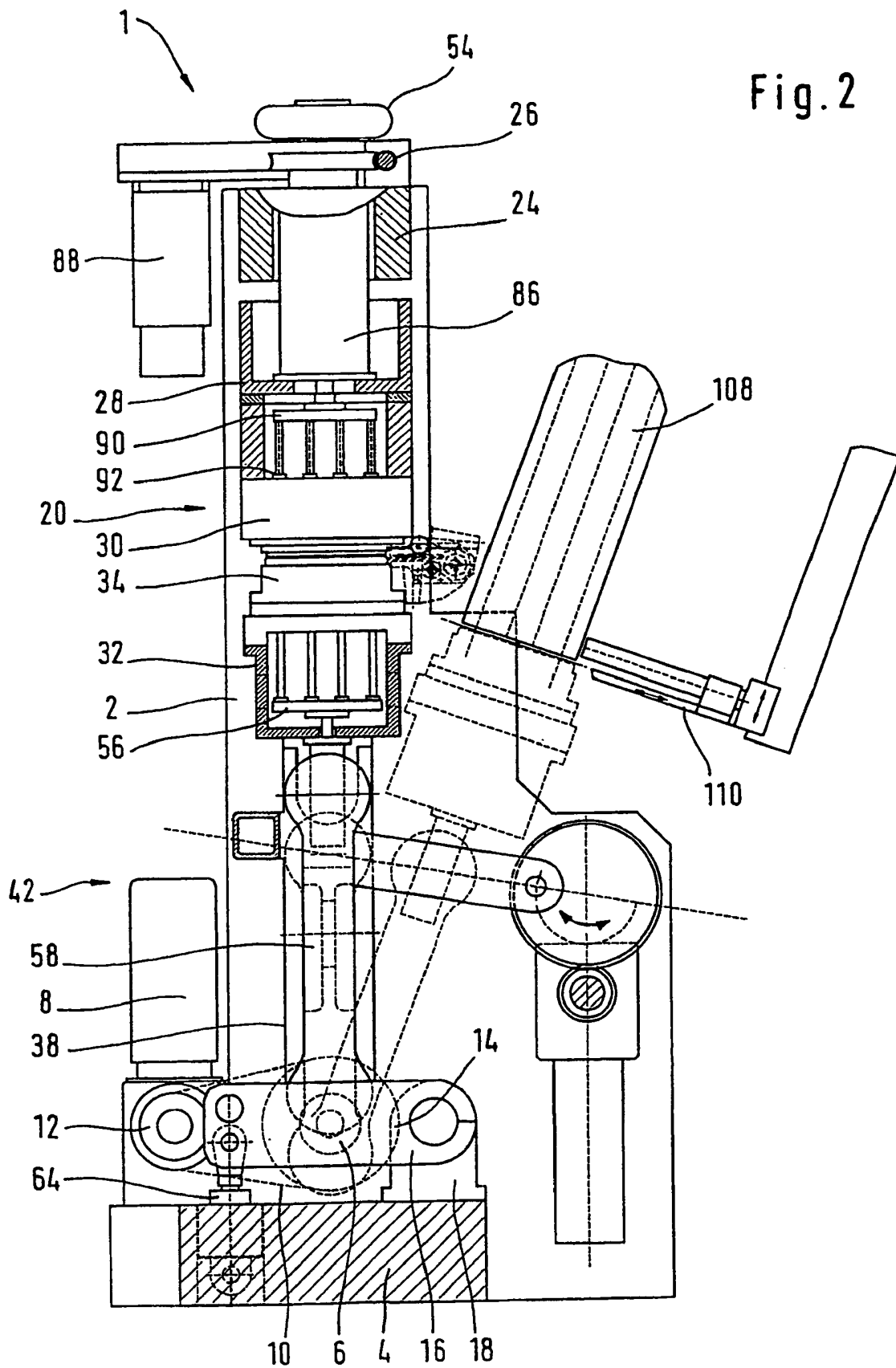


Fig. 2



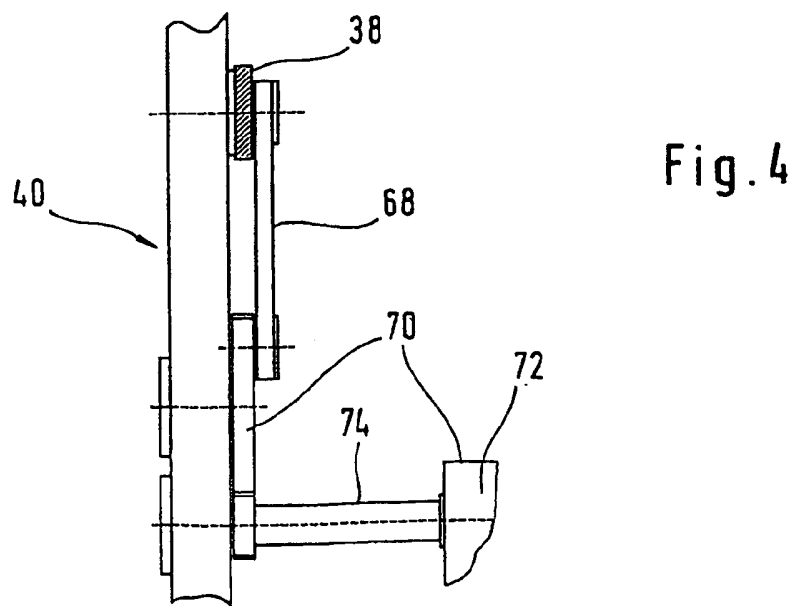
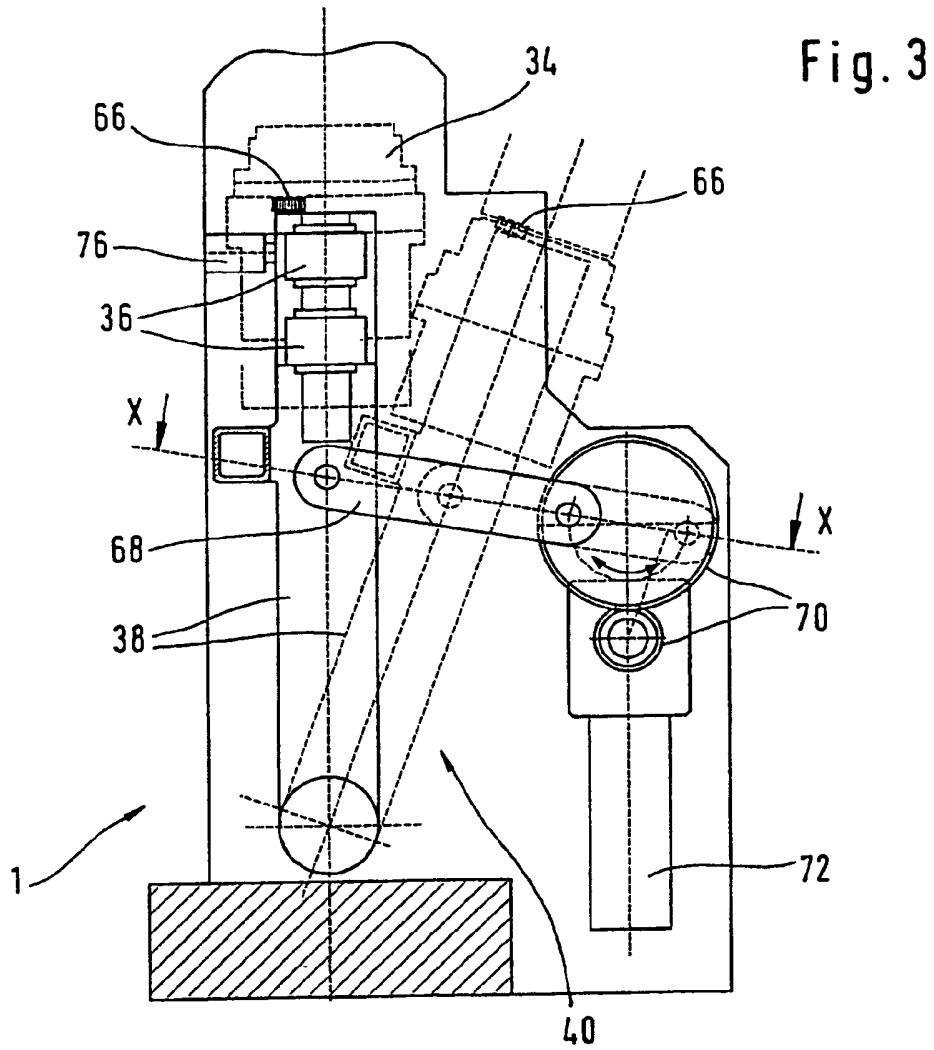


Fig. 5

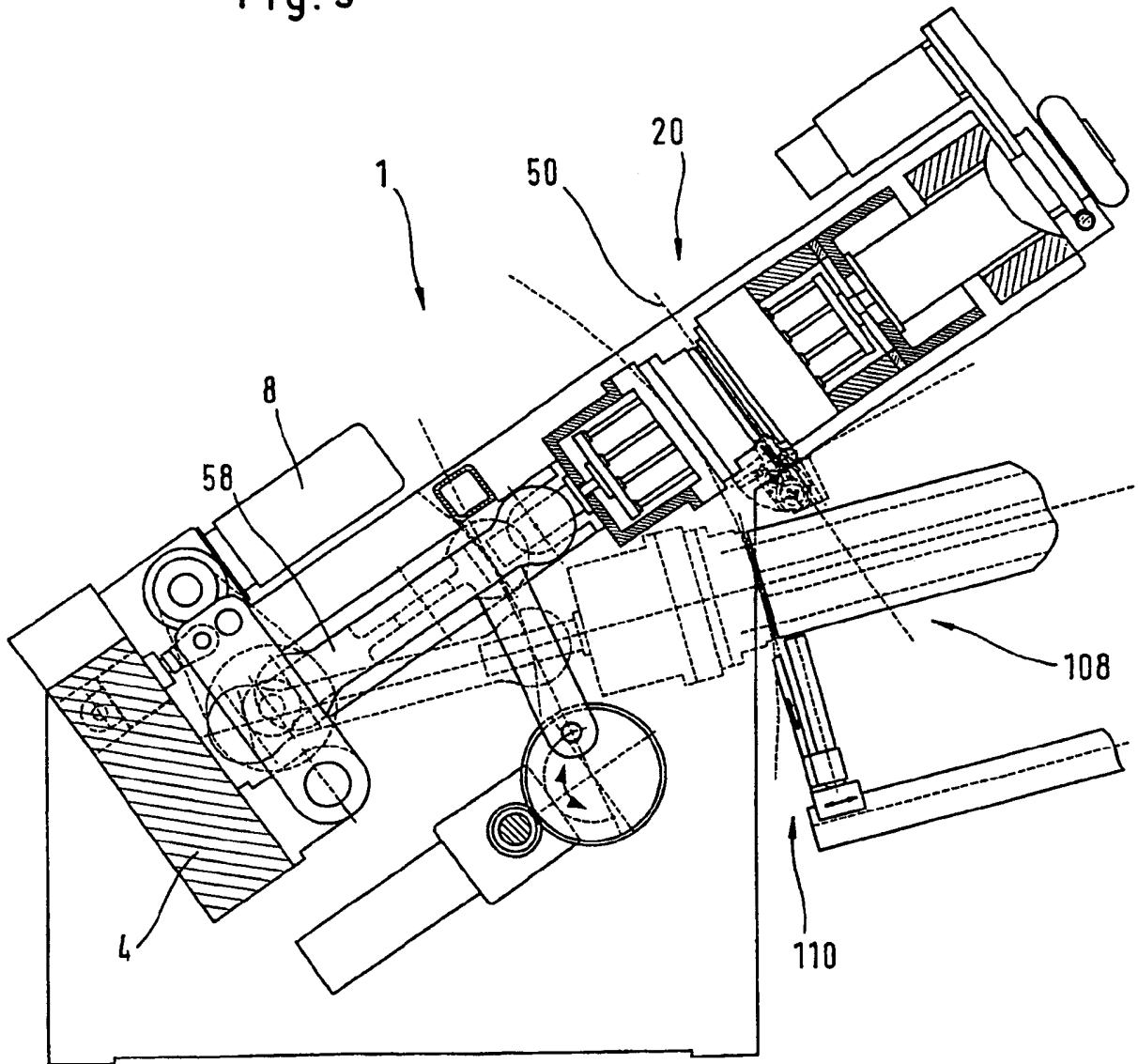


Fig. 6

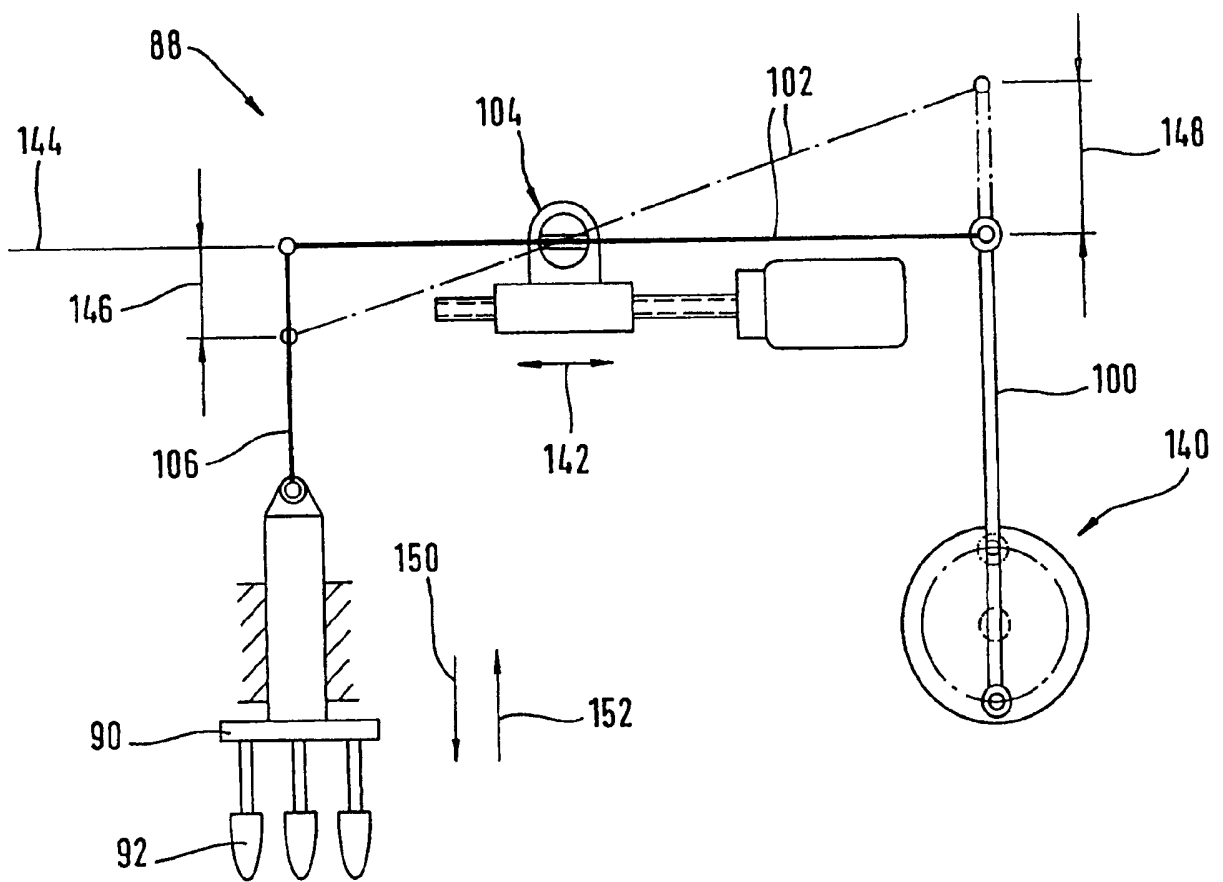


Fig. 7

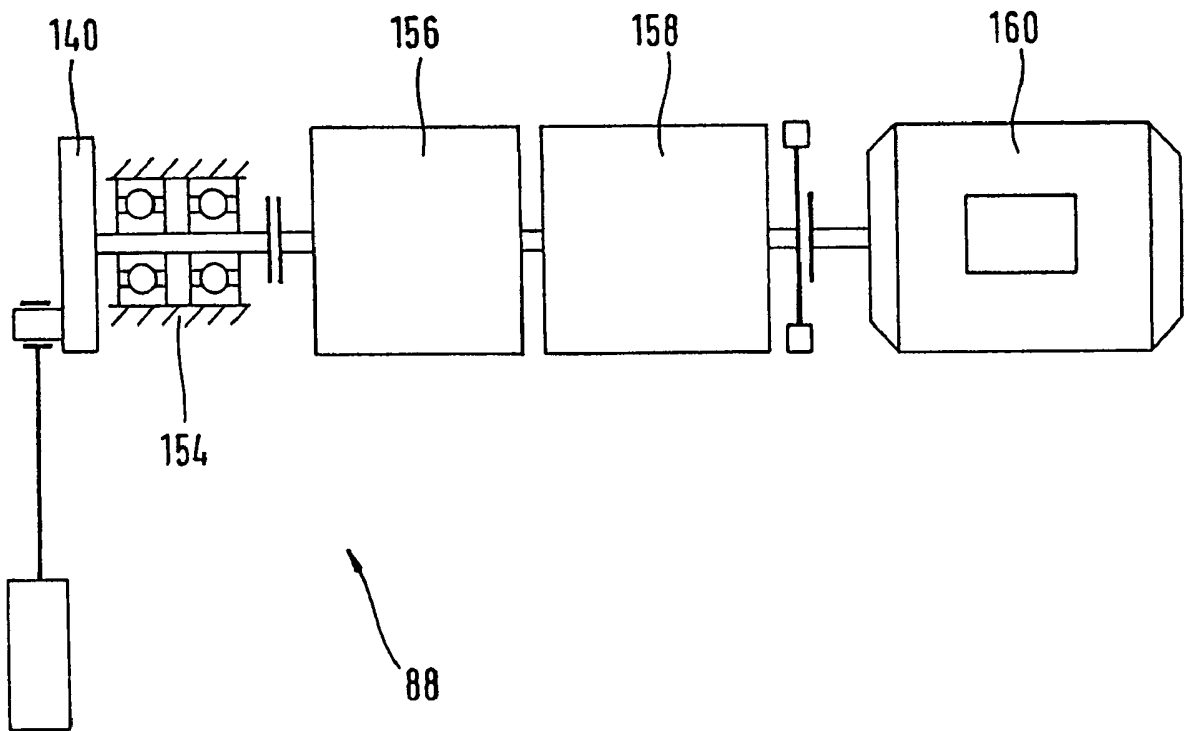
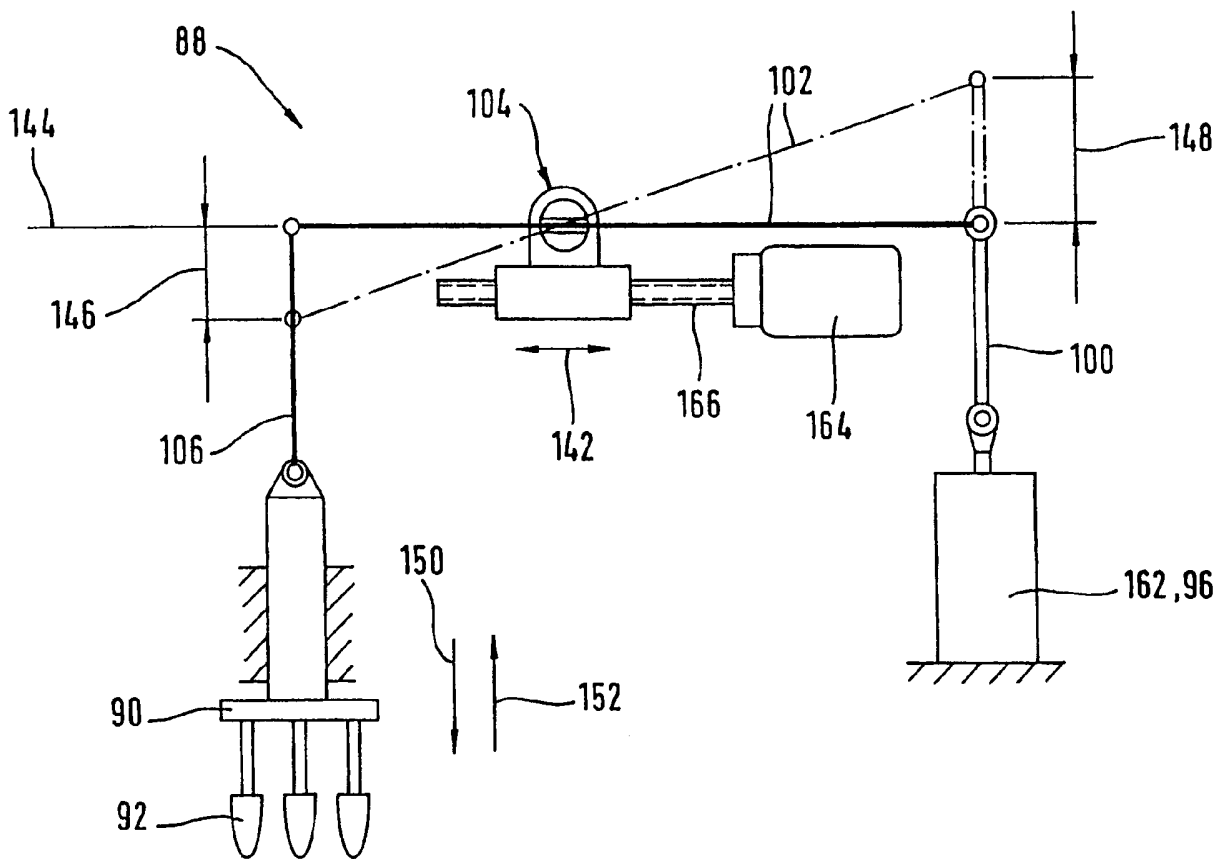
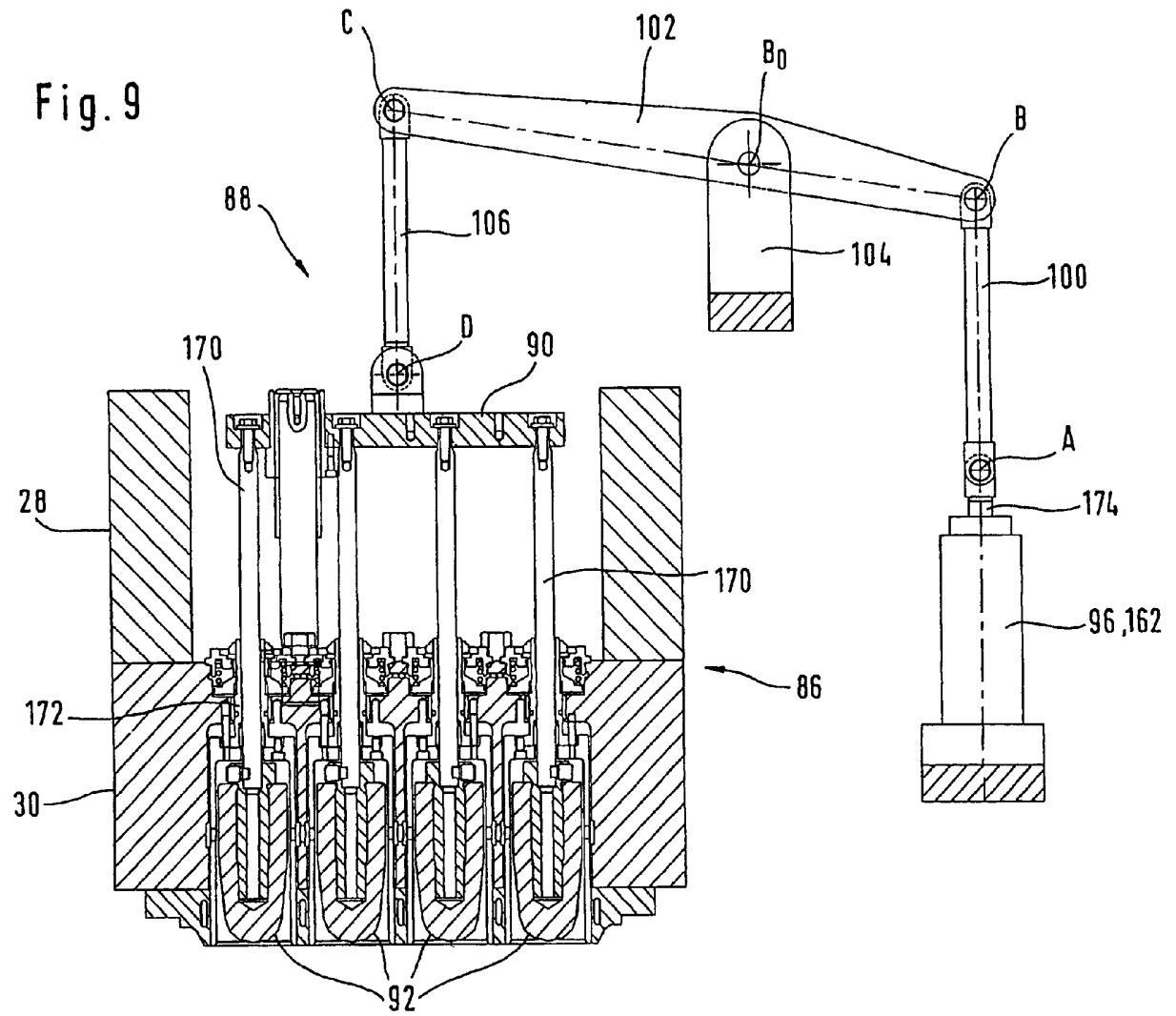
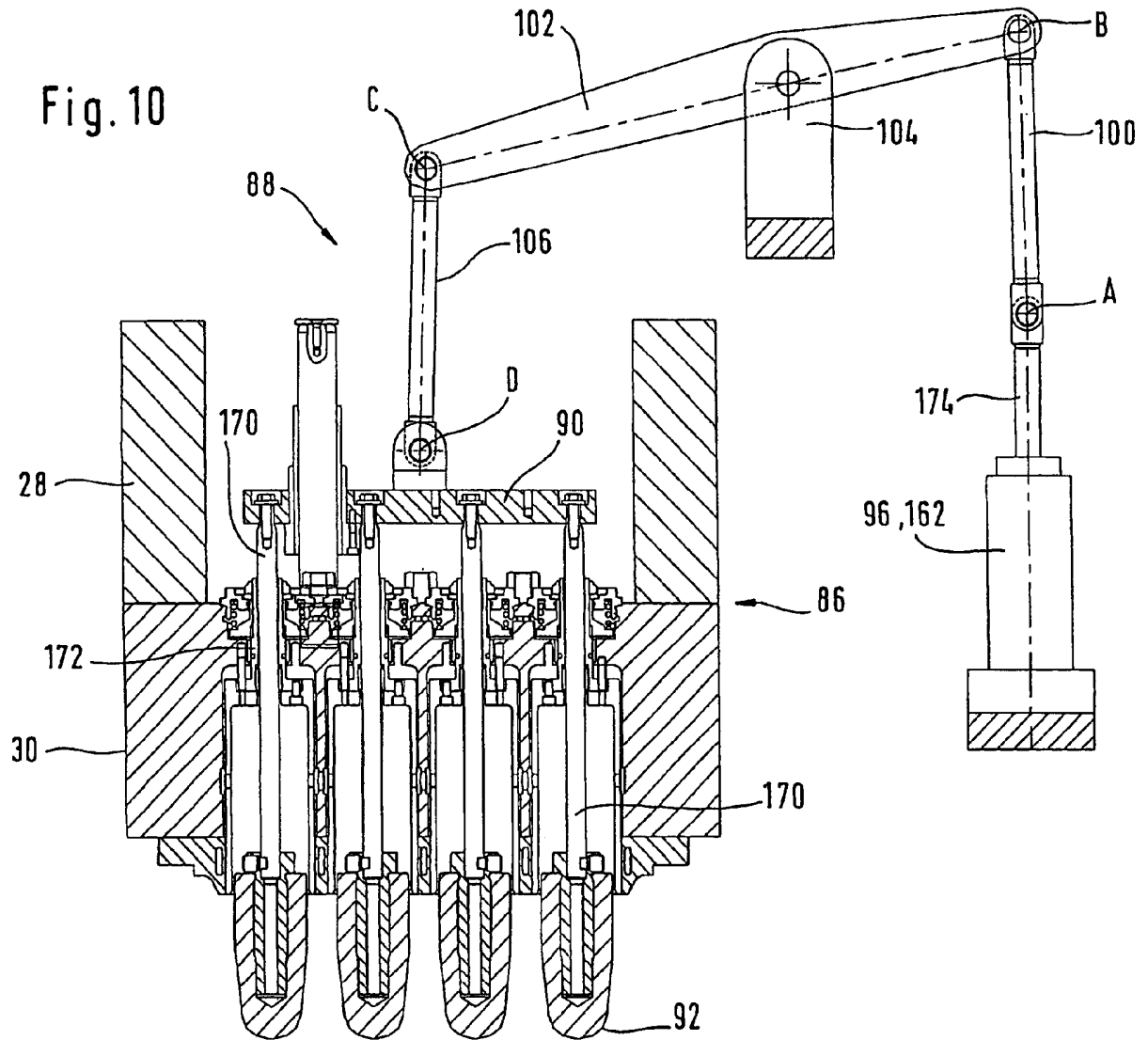


Fig. 8







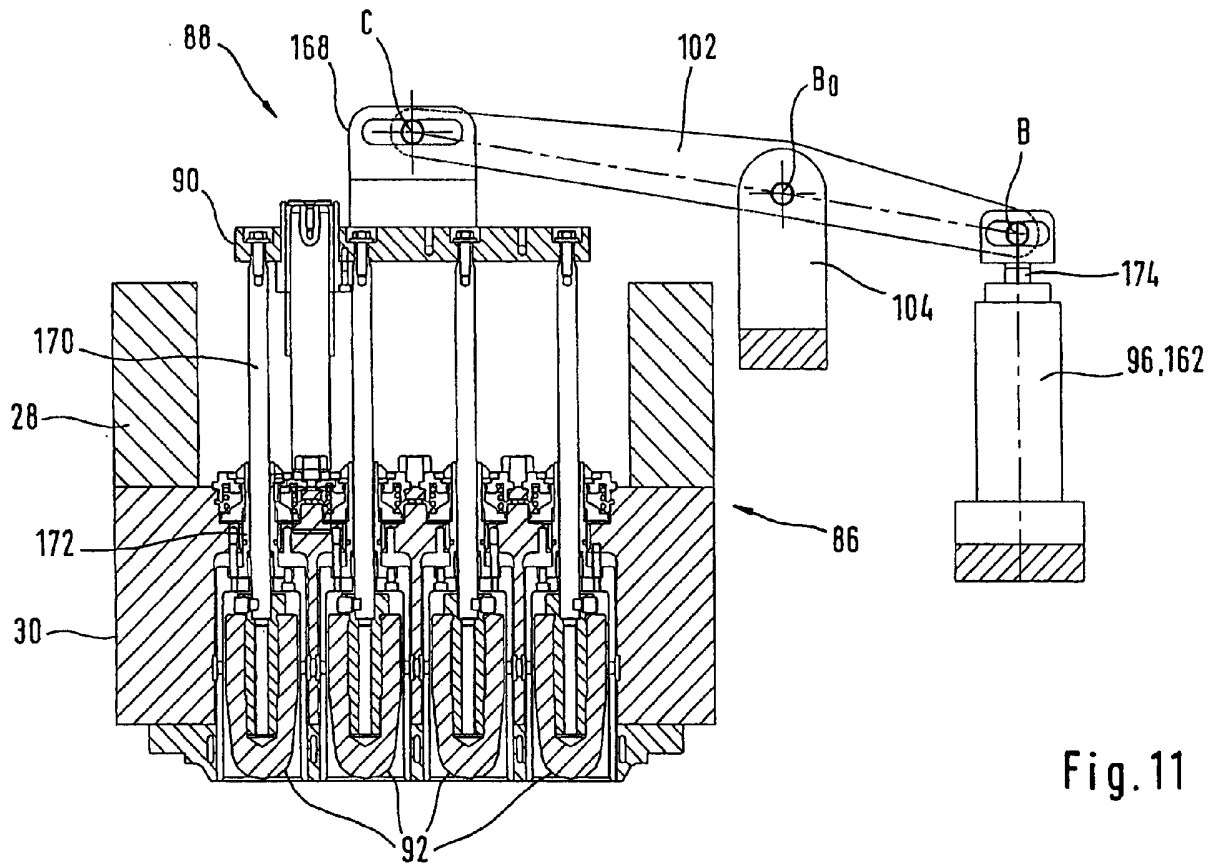
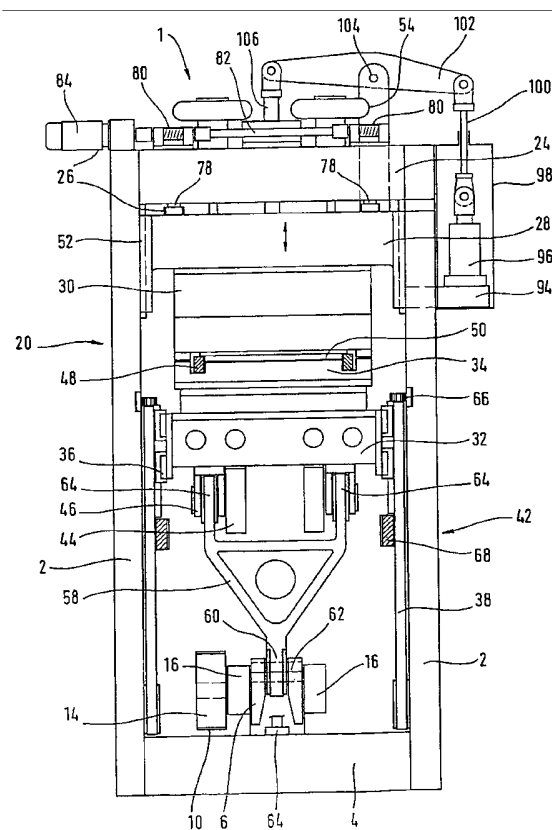


Fig. 11

RESUMO

"INSTALAÇÃO DE TERMOFORMAÇÃO PARA A PRODUÇÃO DE CORPOS MOLDADOS A PARTIR DE FOLHA DE PLÁSTICO, BEM COMO PROCESSO PARA A SUA PRODUÇÃO"



A presente invenção refere-se a uma instalação (1) de termoformação para a produção de corpos moldados a partir de folha (50) de plástico, como copos, recipientes, tampas, embalagens de produtos alimentares ou semelhantes, com uma estação de deformação que apresenta uma ferramenta (20) de moldagem de duas partes. A ferramenta (20) de moldagem de duas partes apresenta uma mesa (28) superior da ferramenta que pode ser fixada de forma ajustável, com uma ferramenta (30) superior com punções (92) montados de forma deslocável na mesma, e uma

mesa (32) inferior deslocável da ferramenta com uma ferramenta (34) inferior com cavidades. A mesa (32) inferior deslocável da ferramenta é guiada por meio de um dispositivo (42) de guia e pode ser deslocada relativamente à mesa (28) superior da ferramenta, na direcção da mesma e afastando-se da mesma, através de um dispositivo de accionamento. Neste caso, de acordo com a invenção, a mesa (28) superior da ferramenta apresenta pela primeira vez um primeiro dispositivo (26) de accionamento a ela associado, para o alinhamento da mesa (28) superior da ferramenta no que se refere à sua posição relativamente ao ponto morto superior da mesa (32) inferior da ferramenta, ajustando-se ao respectivo corpo moldado a produzir. Para além disso, a mesa (28) superior da ferramenta apresenta pela primeira vez um segundo dispositivo (88) de accionamento a ela associado, para o accionamento dos punções (92) montados de forma deslocável na ferramenta (30) superior. A presente invenção refere-se além disso a um processo para a produção dos corpos moldados a partir de folha (50) de plástico.