

DESCRIÇÃO
DA
PATENTE DE INVENÇÃO

N.º 95 098

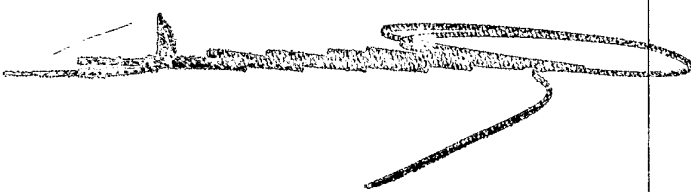
REQUERENTE: Dansk Teknologisk Institut, instituto público dinamarquês, com sede em gregersensvej, P.O. Box 141, DK-2630 Taastrup, Dinamarca

EPÍGRAFE: "PROCESSO E DISPOSITIVO PARA A COMPRESSÃO DE UMA AMOSTRA DE MADEIRA"

INVENTORES: Thomas Thomassen, Jens Ljorring e Ove Hansen, residentes na Dinamarca

Reivindicação do direito de prioridade ao abrigo do artigo 4.º da Convenção de Paris de 20 de Março de 1883.

Dinamarca, em 24 de Agosto de 1989, sob o N.º. 4183/89



Descrição referente à patente de invenção de Dansk Teknologisk Institut, instituto público dinamarques, com sede em Gregersensvej, P.O. Box 141, DK-2630 Taastrup, Dinamarca, (inventores: Thomas Thomassen, Jens Ljorring e Ove Hansen, residentes na Dinamarca), para "PROCESSO E DISPOSITIVO PARA A COMPRESSÃO DE UMA AMOSTRA DE MADEIRA"

D E S C R I Ç Ã O

A presente invenção refere-se a um processo e a um dispositivo para a compressão de uma amostra de madeira alongada.

Sabe-se que uma amostra de madeira pode ser facilmente dobrada transversalmente na direcção dos grãos ou fibras da amostra se a amostra puder ter sido previamente exposta a um tratamento de ebulição ou de vapor e subsequentemente comprimida na direcção dos grãos ou fibras evitando-se a deflexão da amostra. Após dobragem e secagem a amostra de madeira comprimida reterá a sua forma dobrada. Quando as extremidades opostas de uma amostra de madeira prismática relativamente longa são expostas a forças de compressão num molde de compressão que possui paredes laterais, que são prensadas para um engate firme com as superfícies laterais da amostra, foi verificado que as partes laterais da amostra eram comprimidas em muito maior grau do que a parte intermédia central.

A especificação da patente Alemã No. 516 801 refere um processo e um dispositivo para comprimir

uma amostra de madeira alongada, em que se aplicam forças de compressão dirigidas longitudinalmente em direcção oposta não apenas às superfícies terminais da amostra prismática, mas também às suas superfícies laterais. No processo e no dispositivo conhecido as forças de compressão são aplicadas nas partes terminais opostas da amostra por meio de placas transmissoras de força que possuem projecções do tipo denteado para engatar com as superfícies laterais da amostra de madeira. Todas as superfícies laterais de cada parte terminal da amostra estão engatadas com estas partes transmissoras de força, e as forças de compressão são aplicadas às placas transmissoras de forças por meio de pistões de pressão, que também actuam nas superfícies terminais opostas da amostra de madeira.

No processo e dispositivo conhecidos, as placas transmissoras da força não se prolongam ao longo da parte longitudinal essencialmente central da amostra de madeira de modo a permitir um encurtamento substancial da amostra sob a influência das forças de compressão. Isto significa que o processo e o dispositivo referido na especificação da patente Alemã acima referida não torna possível obter uma compressão essencialmente uniforme ao longo do comprimento da amostra, e isto é especialmente verdade quando se combinam amostras de madeira relativamente longas. Além disso, utilizando o processo e o dispositivo conhecido acima referido a parte longitudinal central da amostra, que não é coberta pela placas transmissoras de força, não é adequadamente suportada de modo a evitar a indesejável deflecção.

A presente invenção proporciona um processo e um dispositivo que permite uma compressão mais uniforme de uma amostra de madeira ao longo do seu comprimento. Assim, a presente invenção proporciona um processo para a compressão de uma amostra de madeira alongada, que compreende aplicarem-se à amostra forças de compressão com sentidos opostos essencialmente na direcção dos grãos ou fibras da amostra, compreendendo as referidas forças de compressão forças de atrito em direcção oposta aplicadas às partes das superfícies laterais da amostra, e evitando simultaneamente a deflecção

da amostra, e o processo de acordo com a invenção é caracterizado por se aplicarem as forças de atrito com sentidos opostos a partes das superfícies laterais que se sobrepõem longitudinalmente da amostra.

Aplicando as forças de atrito com direcções opostas às partes das superfícies laterais que se sobrepõem é possível obter uma compressão essencialmente uniforme da amostra ao longo do seu comprimento ou comprimir uma ou mais partes de comprimento seleccionadas da amostra em qualquer posição ou posições da amostra, dado que as partes das superfícies laterais que se sobrepõem longitudinalmente da amostra podem ser transversalmente afastadas de forma a que os sistemas de transmissão da força utilizados para transmitir forças de atrito às partes das superfícies laterais da amostra que se sobrepõem não se encontram, mas podem passar uma pela outra apesar da extensão a que a amostra é longitudinalmente comprimida.

No caso de se pretender comprimir uma ou mais partes longitudinais da amostra afastadas longitudinalmente das terminais livres, as forças de compressão podem ser aplicadas exclusivamente às partes das superfícies laterais da amostra como forças de atrito. Contudo, as forças de compressão em direcção opostas são preferivelmente também aplicadas às superfícies terminais opostas da amostra.

A deflecção da amostra pode ser evitada por aplicação flexível de forças dirigidas transversalmente às superfícies laterais da amostra de modo a que a amostra se possa expandir transversalmente um pouco quando comprimida axialmente. Contudo, as forças dirigidas transversalmente que são aplicadas às superfícies laterais da amostra podem ser variadas durante a compressão axial e/ou as forças transversais aplicadas às superfícies laterais da amostra podem ser diferentes ao longo do comprimento da amostra, se assim for desejado.

Tal como acima mencionado, as forças de atrito dirigidas em sentidos opostos podem ser aplicadas

1

a partes de superfícies laterais que se sobrepõem numa ou mais posições longitudinalmente afastadas da amostra. Na realização preferida, contudo, cada uma das partes da superfície a que são aplicadas as forças de atrito, estende-se essencialmente ao longo do comprimento total da amostra. Como exemplo, as forças de atrito dirigidas numa primeira direcção longitudinal da amostra podem ser aplicadas a uma ou mais superfícies laterais adjacentes da amostra, enquanto que as forças de atrito dirigidas numa segunda direcção longitudinal oposta à referida primeira direcção podem ser aplicadas a uma ou mais superfícies laterais secundárias adjacentes da amostra adjacentes a e/ou opostas à primeira superfície ou superfícies laterais. Deve entender-se que as forças de atrito podem ser aplicadas à área total ou parte da área de cada superfície lateral.

Na realização preferida as forças de atrito são aplicadas a um par de superfícies laterais opostas para cada uma das referidas direcções opostas. Isto é especialmente vantajoso quando a amostra de madeira tem uma forma em secção quadrada ou rectangular. A amostra de madeira pode, contudo, ter qualquer forma de secção, como por exemplo triangular, quadrangular, pentagonal, hexagonal, etc. Alternativamente, a amostra de madeira pode ter uma forma em secção circular, elipsoidal ou outra forma redonda.

As forças de atrito aplicadas às forças de atrito laterais da amostra de madeira podem ser essencialmente uniformes ao longo do comprimento da amostra. Alternativamente, as forças de atrito aplicadas às superfícies laterais da amostra podem, contudo, variar na direcção longitudinal da amostra, por exemplo, de modo a obter-se uma compressão não uniforme de partes longitudinais seleccionadas da amostra em que as características de dobragem da amostra podem ser tornadas diferentes em posições longitudinalmente espaçadas diferentes da amostra.

A amostra de madeira é preferivelmente pré-tratadas antes ou durante a compressão da amostra, por

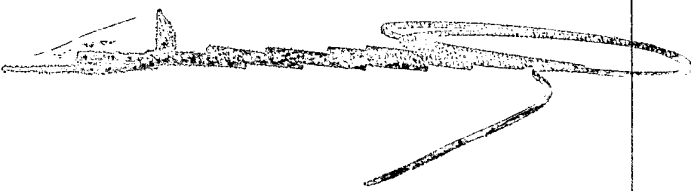
exemplo pelo calor, vapor, e/ou produtos químicos. Geralmente, a amostra de madeira é pré-tratada uniformemente no seu comprimento total. É possível, contudo, pré-tratar uma ou mais das secções longitudinalmente espaçadas da amostra de modo a obter boas características de dobragem da amostra apenas nessas posições seleccionadas.

A amostra de madeira pode ser separada em várias subamostras por cortes que se estendem longitudinalmente até ao após o comprimento de compressão.

A presente invenção também proporciona um dispositivo para comprimir uma amostra de madeira alongada, compreendendo o referido dispositivo um sistema para aplicar às superfícies laterais da amostra forças de atrito com sentidos opostos na direcção dos grãos ou fibras da amostra, e sistemas para evitar a deflecção da amostra, sendo o dispositivo caracterizado pelo facto do sistema para aplicar as forças de atrito à amostra ser adaptado para engatar por atrito com superfícies laterais que sobrepõem longitudinalmente da amostra.

O dispositivo pode compreender um sistema para definir uma câmara para receber a amostra, sendo a referida câmara pelo menos parcialmente definida por paredes laterais que se sobrepõem longitudinalmente que são mutuamente deslocáveis na direcção longitudinal da câmara, um sistema para comprimir as referidas paredes laterais num engate por atrito com a amostra recebida na câmara, e um sistema para deslocar mutuamente as referidas partes de paredes laterais de forma a aplicar forças de compressão por atrito à amostra de madeira.

As partes das paredes laterais que se sobrepõem para engate com partes de paredes laterais transversalmente adjacentes ou transversalmente afastadas de amostra podem ter superfícies de engate de amostras que permitem o engate com atrito mais ou menos forte com as partes das superfícies laterais da amostra. Assim, estas superfícies podem ser mais ou menos suaves, ou elas podem ser providas com forma-

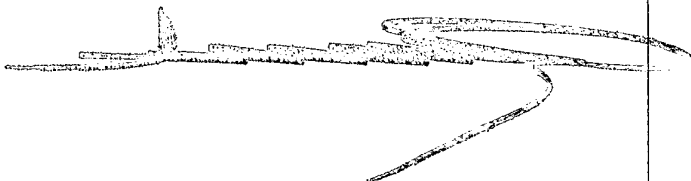


ções para aumento do atrito, como por exemplo várias projecções, por exemplo do tipo referido na especificação da patente Alemã acima referida.

O sistema para aplicar forças de compressão com sentidos opostos a superfícies terminais opostas da amostra podem compreender partes de paredes de câmaras terminais mutuamente deslocáveis na direcção longitudinal da câmara, e sistemas geradores de forças para aplicar forças de compressão e pelo menos uma das partes de paredes terminais de modo a deslocar as partes das paredes terminais uma contra a outra, sendo as referidas paredes laterais ligadas ou podendo ser ligadas por engate com qualquer uma das paredes terminais, em que o deslocamento mútuo das partes das paredes terminais por sistemas geradores de forças provoca o deslocamento mútuo das partes das paredes laterais que se sobrepõem. O mesmo sistema gerador de forças pode ser em seguida utilizado não apenas para deslocar as partes das paredes terminais, mas também para deslocar mutuamente as partes das paredes laterais do dispositivo que se sobrepõem.

As partes das paredes terminais e as partes das paredes laterais associadas podem ser interligadas de forma a que as partes das paredes laterais se movem em conjunto com a parte da parede terminal associada. Alternativamente, a disposição pode ser tal que as paredes laterais não se movam em conjunto com a parte da parede terminal associada até que a parte da parede terminal se tenha movido de um comprimento pré-determinado de modo a comprimir inicialmente a amostra de madeira antes de serem aplicadas à amostra forças de compressão de atrito.

Uma das partes das paredes terminais do dispositivo e as partes das paredes laterais associadas podem ser montadas estacionariamente em relação a uma estrutura do dispositivo, enquanto que a outra parte da parede terminal e as partes das paredes laterais associadas são longitudinalmente móveis em relação a ela por meio sistema gerador de forças que pode, por exemplo, compreender um cilindro operador



com fluído de pressão, como por exemplo um cilindro hidráulico.

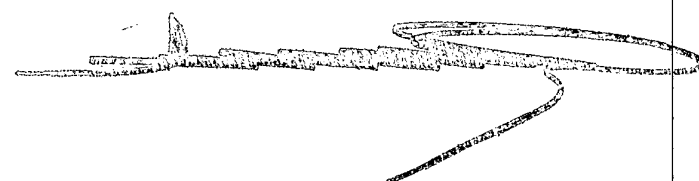
O sistema para comprimir as partes das paredes laterais para o engate por atrito com a amostra pode compreender um sistema flexível, como por exemplo um saco ou tubo insuflável ou outros tipos de sistemas insufláveis. De preferência, os sistemas de insuflação são divididos em dois ou mais secções longitudinais insufláveis e vazáveis em que se podem aplicar diferentes forças de atrito de compressão a várias secções longitudinais da amostra de madeira, se isso fôr desejado. Além disso, a pressão aplicada às secções longitudinais das partes das paredes laterais pelo sistema de compressão pode ser aliviada quando estas paredes laterais já não estão em contacto com a amostra de madeira dado que o comprimento da amostra foi reduzido por compressão.

A invenção será agora mais detalhadamente descrito com referência aos desenhos anexos, em que

A fig. 1 representa uma vista em perspectiva e uma vista parcialmente explodida de um dispositivo de acordo com a invenção, e

A fig. 2 é uma vista em secção do molde de compressão do dispositivo que se mostra numa escala ampliada.

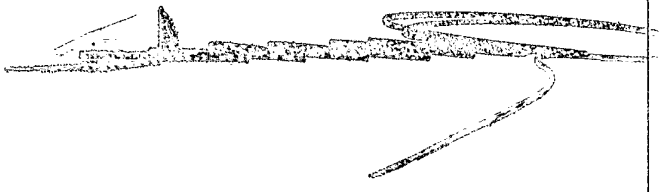
O dispositivo compreende um molde de compressão com a forma de uma caixa 10 possuindo uma parede de fundo 11, um par de paredes laterais opostas 12 e 13, e uma parede terminal 14 que formam uma unidade integral na forma de caixa ou canal aberta para a parte superior numa das extremidades. A abertura para cima da unidade em forma de canal pode ser parcialmente fechada por uma parede de topo 15, que pode ser ligada à unidade por um sistema de fixação que pode ser retirado, como por exemplo pernos ou parafusos 16, que podem ser aparafusados em furos roscados 17 na unidade com a forma de canal. O comprimento da parede de topo 15 é menor do que o comprimento da unidade com a forma de canal, que é deixada aberta numa extremidade (a extremidade do lado esquerdo na Fig. 1) quando a parede de topo 15 é montada. Um cilindro hidráulico com actuação dupla 18 colocado na parte



da extremidade aberta do molde 10 é montado na parede terminal 14, e uma placa ou elemento de compressão 20 é ligado com possibilidade de remoção à extremidade livre do varão de pistão 19 do cilindro. As paredes do fundo e laterais 11, 12 e 13 são apertadas ou reforçadas por meio de elementos de aperto exteriores com a forma essencialmente de U 21, que são mutuamente espaçados ao longo do comprimento do molde 10 e em que os furos roscados 17 são formados. A parede de topo 15 é também apertada ou reforçada por meio de elementos de aperto essencialmente rectilíneos e exteriores correspondentes 22 que se estendem transversalmente em relação ao molde 10 e que são mutuamente espaçadas de modo a corresponderem essencialmente com os elementos de aperto respectivos 21. Os elementos de aperto exteriores 21 e 22 pode, por exemplo, ser soldados às superfícies exteriores das paredes de fundos e laterais 11 13 e à superfície exterior da parede de topo 15, respectivamente.

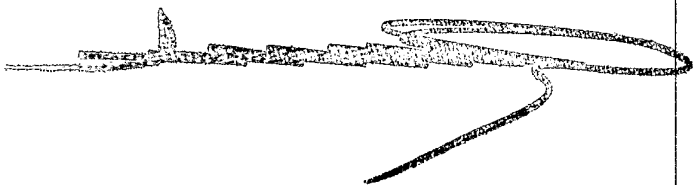
Pode montar-se um elemento de limitação com a forma de bloco 23 possuindo uma pega manual 24, na extremidade aberta do molde 10 oposta à parede terminal 14 em que o cilindro 18 é montado. Esta parte terminal do molde é fechada na parte superior por meio de uma secção de parede de topo 25, que é permanentemente fixada às paredes laterais 12 e 13, por exemplo por soldadura e, o elemento de limitação 23 é fixado em posição por meio de um perno de fixação 26, que pode ser inserido através de aberturas alinhadas na secção da parede de topo 25, o elemento de limitação 23, e a parede de fundo 11, que podem ter uma maior espessura nesta parte terminal do molde tal como se indica na Fig. 1 dos desenhos. O perno de fixação 26 tem uma cabeça alargada 27 com um elemento de fixação que se estende transversalmente 28. O espaço transversal definido entre as superfícies internas opostas das paredes laterais 12 e 13 excede a largura do elemento de limitação com a forma de bloco 23 de forma a que sejam definidos espaços abertos em ambos os lados do elemento de limitação 23.

Uma placa de suporte 29, que é suportada



pela superfície interna da parede de fundo 11, tem uma superfície superior que suporta uma placa ou camada de atrito 30. Uma placa de suporte ou bloco de suporte 31 que engata na superfície lateral interna da parede lateral 13 é suportada pela placa de atrito 30. Um tubo insuflável ou um saco alongado insuflável 32 estende-se ao longo da parede interna 12 e está localizada entre a superfície interna da parede interna 12 e uma placa de pressão 33 que é suportada pela parede do fundo 11.

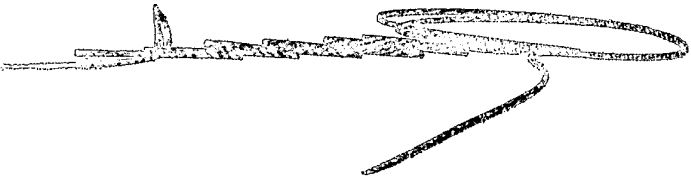
Um tubo ou saco insuflável 34 que se estende na direcção longitudinal do molde 10 está localizado entre a superfície interna da parede de topo 15 e uma placa de pressão 35 e tem uma limitação com um elemento de suporte de tipo viga que se estende longitudinalmente 36. A parede interna do elemento de suporte com a forma de viga 36 está coberta por um elemento de atrito 37 que possui uma secção em T. Uma parte de trama 38 do elemento de atrito 37 está embebido no elemento de suporte com a forma de viga 36 ou é recebido numa fenda nele definida de forma a que o elemento de suporte 36 e o elemento de atrito 37 formem uma unidade integral. A placa de pressão 35 é móvel e suspensa por meio de molas de compressão 39 e 40. As partes terminais inferiores das molas de compressão 39 são recebidas em furos 41 abertos na superfície superior da placa de suporte 31, e as extremidades superiores das molas 39 estão num engate de limitação com a superfície de fundo da placa de pressão 35. As extremidades inferiores das molas 40 estão num engate de limitação com a superfície superior da parede de topo 15 enquanto que a extremidade superior de cada uma das molas 40 está num engate de limitação com uma flange ou cabeça 42 formada na extremidade superior do perno de suspensão 43 que se estende através da mola de compressão 40 e através de uma abertura 44 formada na parede de topo 15. A extremidade inferior do perno 43 está ligada à placa de pressão 35, por exemplo por meio de uma cabeça ou flange inferior 45 que engata com a superfície inferior da placa de pressão 35.



As placas de suporte 29 e 31, a placa de atrito 30, os tubos insufláveis 32 e 34, as placas de pressão 33 e 35, e o elemento de suporte 36 com o elemento de atrito 37 estendem-se todos longitudinalmente dentro do molde 10 essencialmente ao longo do comprimento total da parte do molde que está coberta pela parede ou tampa de topo removível 15. Embora a placa de pressão 33 e a placa de pressão 35 com o elemento de atrito 37 sejam móveis transversalmente dentro do molde tal como é descrito como maior pormenor a seguir estas placas de pressão e as placas de suporte 29 e 31 bem como as placas de atrito 30 e 37 não se movem longitudinalmente em relação ao molde durante a operação de compressão.

As placas ou elemento de suporte 29, 31 e 36 e as placas de pressão 33 e 35 podem ser feitas de material de madeira, como por exemplo madeira, prensada, material plástico ou metálico, como por exemplo aço ou alumínio, enquanto que as placas de fricção ou elementos de atrito 30 e 37 são preferivelmente feitas de aço, como por exemplo aço inoxidável, alumínio ou outro metal.

Uma amostra de madeira com a forma prismática ou de viga 46, em que os grãos ou fibras de madeira se estendem na direcção longitudinal da amostra e que foi pré-tratada por aquecimento na presença de humidade, pode ser comprimida longitudinalmente no molde de compressão 10. A amostra 46 é colocada numa câmara de compressão definida entre a placa de suporte 31 e a placa de pressão 33 e entre as placas ou elementos de atrito inferior e superior 30 e 37. Um par de placas de atrito que se podem aquecer 47 e 48, que estão dispostas de forma a serem longitudinalmente móveis em relação ao molde de compressão 10, são colocadas em ambos os lados da amostra de madeira 46, e os elementos de enchimento 49 e 50 preenchem os espaços existentes entre a placa de suporte 31 e a placa de atrito 47 e entre a placa de pressão 33 e a placa de atrito 48, respectivamente. A espessura dos elementos de enchimento 49 e 50, que podem, por exemplo, ser feitos de madeira, como por exemplo madeira prensada, podem ser escolhidos dependendo da dimensão transversal da amostra



46. Os elementos de enchimento ou placas de enchimento 49 e 50 são colocados de forma a serem móveis em conjunto com as placas de atrito 47 e 48 na direcção longitudinal do molde em relação às placas de suporte estacionárias 31 e à placa de pressão 33. Para reduzir as forças de atrito entre as placas 31 e 49 a superfície inteiror da placa de suporte 31 pode ser provida com uma camada 51 de um material de redução do atrito, como por exemplo Teflon^(R). De forma semelhante, a superfície interior da placa de pressão 33 é revestida com uma camada 52 de um material de redução do atrito, tal como por exemplo Teflon^(R).

A dimensão vertical da placa ou elemento de compressão 20 apertada ao eixo do pistão 19 do cilindro 18 corresponde essencialmente à dimensão vertical da amostra de madeira 46 (Fig. 2), e a dimensão horizontal do elemento de compressão 20 corresponde essencialmente ao espaço existente entre as camadas 51 e 52 do material de redução do atrito. A superfície lateral interior do elemento de limitação com a forma de bloco 23 é de engate por limitação com o terminal adjacente da amostra de madeira 46 e com as superfícies terminais adjacentes da placa de suporte 29 com a placa de atrito 30 e do elemento de suporte semelhante a uma viga 36 com o elemento de atrito 37. Além disso, a dimensão horizontal do elemento de limitação 23 corresponde essencialmente à largura horizontal da amostra de madeira 46.

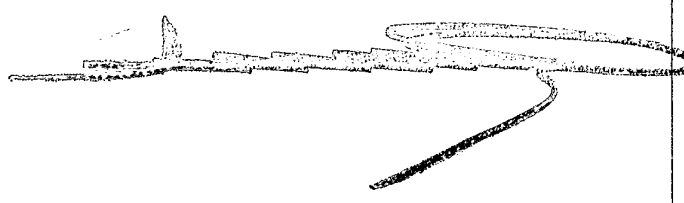
Como se mostra na Fig. 1, cada um dos tubos insufláveis 32 e 34 que podem, por exemplo, ser uma secção de tubo de incêndio, á bastante apertada em ambas as extremidades por meio de dispositivos de fixação 53. Além disso, cada um dos comprimentos do tubo 32 e 34 é dividido numa secção de tubo mais pequena e u'a secção de tubo mais comprida 55 por meio de um dispositivo de fixação 56 que separa com aperto estas duas secções. Pode ser fornecido ar comprimido a cada uma das secções do tubo a partir de uma fonte de ar comprimido (não representada) através das condutas de alimentação 57 e 58.



Como se mostra na Fig. 2, cada uma das placas de atrito 47 e 48, que são preferivelmente feitas de alumínio, podem ser divididas numa placa exterior principal 59 e numa placa de cobertura interna 60 ligada a ela. A placa principal 59 pode ser provida com canais ou furos para receber o sistema de aquecimento 61, por exemplo elementos de aquecimento eléctrico. Um canal ou furo central 62 pode receber um termostato para controlar a alimentação de corrente ou de outra energia de aquecimento ao sistema de aquecimento 61. Podem também ser definidas caixas ou passagens 63 para transferir um meio de refrigeração, nas placas principais externas 59. Como se mostra na Fig. 1, as partes terminais das placas de atrito 47 e 48 e dos elementos de enchimento 49 e 50 podem passar através dos espaçamentos definidos entre o elemento de limitação com a forma de bloco 23 e as superfícies internas adjacentes das paredes laterais do molde 12 e 13. Estas partes terminais das placas de atrito 47 e 48 podem ser ligadas a cabos eléctricos 64 para o fornecimento de energia eléctrica ao sistema eléctrico de aquecimento 61 que está embebido nas placas principais 59.

O dispositivo descrito pode ser operado da forma seguinte:

O elemento de limitação com a forma de bloco 23 é libertado e removido do molde de compressão 10 de modo a permitir a inserção da amostra de madeira 46 que se pretende comprimir e do elemento de suporte com a forma de viga 36. A amostra de madeira 46, que foi preferivelmente aquecida por vapor, por exemplo a uma temperatura de 100-110°C, deve ter um teor de água não inferior a 20 %. Nesta altura o elemento de limitação 23 é reposicionado de forma a que uma das extremidades da amostra 46 esteja num engate de limitação com o elemento de limitação 23, enquanto que a superfície terminal oposta da amostra está engatada com a placa de compressão 20 do cilindro hidráulico 18. As placas de atrito 47 e 48 e as placas de enchimento 49 e 50 podem ser inseridas no molde de forma a estenderem-se ao longo das superfícies laterais da amostra 46. O ar comprimido é agora fornecido



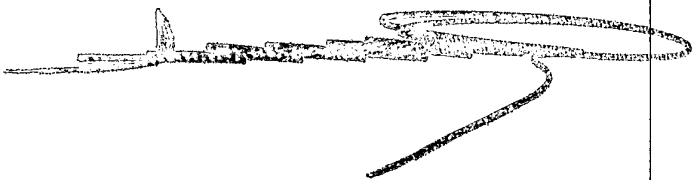
às secções de tubos 54 e 55 através das condutas de alimentação 57 e 58, enquanto que a placa de pressão 35, o elemento de suporte 36, é o elemento de atrito 37 se movem para baixo de modo a forçar flexivelmente o elemento de atrito 37 para um engate por atrito com a superfície lateral superior da amostra de madeira 46, e a extremidade inferior lateral da amostra é simultaneamente forçada a engate com a placa de atrito 30. De forma semelhante, a placa de pressão 33, o elemento de enchimento 50, e a placa de atrito 48 são movidas para dentro de forma transversal, enquanto que as placas de atrito 47 e 48 são forçadas flexivelmente na engate por atrito com as superfícies laterais opostas respectivas da amostra de madeira 46. A pressão do ar comprimido fornecido à secção dos tubos 54 e 55 é controlada de forma a que as forças de atrito desejáveis sejam obtidas entre a amostra de madeira 46 e as partes da superfície das placas de atrito e elementos que engatem com eles.

A pressão hidráulica é agora fornecida ao cilindro hidráulico 18 através de condutas de alimentação hidráulica 65 a partir de uma fonte de pressão hidráulica, não representada. A fonte de pressão hidráulica e a fonte de ar comprimido podem ser dotadas de um tubo 66 que pode conter dispositivos de medida da pressão ou manómetros 67 como se mostra na Fig. 1. Quando o cilindro hidráulico 18 é actuado a placa de compressão 20, que está engatada com as superfícies terminais adjacentes da amostra de madeira 46, as placas de atrito 47 e 48, e as placas de enchimento 49 e 50, é movida na direcção do elemento de limitação com a forma de bloco 23, e a pressão de compressão exercida pela placa de compressão pode ser de até 350 Kg/cm^2 . O elemento de limitação 23 evita o movimento longitudinal da amostra 46, a placa de suporte 29 com a placa de atrito 30 e do elemento de suporte 36 com o elemento de atrito 37. Contudo, o elemento de limitação 23 não bloqueia o movimento longitudinal das placas de atrito 47 e 48 e das placas de enchimento 49 e 50. Quando o cilindro 18 move a placa de pressão 20 para a direita na Fig. 1, a amostra de madeira 46 será comprimida longitudi-

nalmente, enquanto que as partes terminais da placa de atrito 47 e 48 e das placas de enchimento 49 e 50 são movidas para o exterior do molde 10. A energia eléctrica pode ser fornecida através dos cabos 64 de modo a aquecer a amostra durante a compressão. O aquecimento pode ter a forma de aquecimento por resistência, aquecimento por alta frequência e/ou aquecimento por micro-ondas.

Deve notar-se que não apenas as superfícies terminais opostas da amostra de madeira 46 são expostas a forças de compressão com sentidos opostos, mas também as superfícies laterais da amostra de madeira são expostas a força de atrito com sentidos opostos. Assim, as superfícies laterais verticais da amostra de madeira 46 são expostas a forças de atrito na direcção do movimento das placas de atrito 47 e 48, enquanto que as superfícies laterais horizontais da amostra são expostas a forças de atrito dirigidas em sentidos opostos pelas placas ou elementos de atrito estacionários 30 e 37. Consequentemente, a amostra de madeira 46 é comprimida pela acção combinada das forças de compressão aplicadas às superfícies terminais opostas da amostra e as forças de compressão por atrito são aplicadas às superfícies laterais da amostra, sendo possível obter uma compressão mais uniforme da amostra ao longo do seu comprimento, se desejado. A compressão das várias secções longitudinais da amostra pode ser controlada controlando a pressão do ar comprimido fornecido às secções de tubo 54 e 55 e/ou seleccionado materiais adequados para formar as superfícies de limitação da amostra das placas de atrito e dos elementos de atrito. Além disso, as forças de compressão por atrito podem ser alteradas alterando a rugosidade ou suavidade das superfícies que engatam na amostra das placas e elementos de atrito. Como exemplo, as placas de atrito 47 e 48 podem ser de alumínio, enquanto que a placa de atrito 30 e o elemento de atrito 37 podem ser de aço inoxidável.

As forças de atrito podem também ser variadas ao longo do comprimento de qualquer das placas ou elementos de atrito, providenciando certas áreas nas superfícies



cies de engate da amostra com projecções que aumentam o atrito, como por exemplo denteados ou rugosidades e/ou aplicando uma substância que diminua o atrito, como por exemplo pó de talco ou Teflon^(R) a certas áreas, e assim a compressão da amostra de madeira 46 pode ser variada ao longo do comprimento da amostra, se desejado. Esta variação de compressão da amostra pode também ser obtida por aquecimento apenas de certas secções longitudinais da amostra antes e/ou durante a compressão da amostra.

Quando a amostra 46 é comprimida longitudinalmente, as dimensões da secção recta da amostra aumentam, e as secções de tubos insufláveis flexíveis 54 e 55 permitem essa alteração nas dimensões da secção recta. A pressão do ar comprimido fornecido às secções de tubo pode ser alterada nas várias secções de tubos durante a compressão, se for desejado.

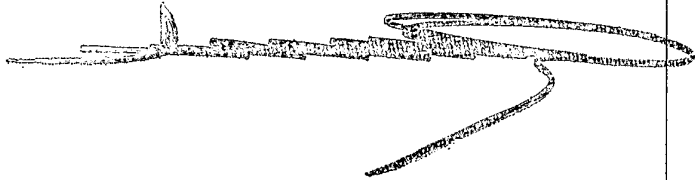
Quando a placa de compressão 20 se move de uma certa distância para o espaço definido entre as placas de atrito estacionárias superior e inferior 30 e 37 e entre as placas de suporte e de pressão 31 e 33, e assim a amostra de madeira 46 é bastante encurtada pelas forças de compressão a ela aplicadas, a pressão do ar comprimido fornecido às secções de tubos pode ser reduzida e eventualmente completamente eliminada de modo a evitar a deformação da placa de compressão 20 devido à deflecção para dentro das partes terminais das placas 30, 31, 33 e 37, que não são agora suportadas pela amostra de madeira 46. Os tubos insufláveis 32 e 34 podem, obviamente, serem divididas num número superior de secções longitudinais, e assim a fixação transversal da amostra 46 pode ser ainda mais precisamente controlada.

Deve notar-se que a extensão à que a amostra 46 é comprimida longitudinalmente depende também do tipo de madeira a comprimir e das características de dobragem pretendidas para o produto final. Foi verificado, contudo, que se se pretender uma compressão essencialmente uniforme ao longo do comprimento da amostra, ela deve ser vantajosamente

encurtada para 75-85 por cento e preferivelmente a 80 por cento do seu comprimento original, e a compressão deve ser preferivelmente efectuada durante um período longo de tempo, como por exemplo 15-30 minutos.

Tal como acima mencionado, a amostra de madeira 46 pode ser mantida numa condição aquecida, por exemplo a cerca de 80°C, durante a compressão por meio de um sistema de aquecimento eléctrico 61. Quando a amostra 46 foi comprimida para o comprimento desejado, ela pode ser retida no molde e arrefecida na sua condição comprimida antes das forças de compressão serem eliminadas. Este arrefedimento pode, por exemplo, ser promovido por circulação de um meio de arrefecimento através dos furos ou passagens 63 formados nas placas principais 59. Quando a amostra comprimida e arrefecida foi removida do dispositivo o seu comprimento é reduzido de cerca de 20 por cento em relação ao seu comprimento original e a amostra manterá essencialmente o seu comprimento encurtado e permanecerá numa condição plástica, também quando fôr seca. A amostra seca pode portanto ser cortada e/ou maquinada para uma forma pretendida, e a forma pode ser alterada várias vezes. A amostra de madeira ainda tem uma resistência considerável e também uma certa estabilidade na forma.

Alternativamente, as forças de compressão aplicadas à amostra comprimida 46 dentro do molde de compressão 10 podem ser eliminadas enquanto a amostra está ainda numa condição aquecida. Nesse caso a amostra comprimida 46 expande-se axialmente quando a pressão é eliminada e a redução do comprimento restante da amostra será apenas de 3-5 por cento quando comparado com o seu comprimento original. Neste caso, a amostra retem uma condição plástica desde que o seu teor d'água exceda os 20 por cento. Essa amostra pode ser cortada ou maquinada para as suas dimensões pretendidas e/ou dobrada para a sua forma final e seca. Quando seca, a amostra tem essencialmente a mesma resistência e estabilidade de forma como antes do tratamento. Foi verificado, contudo, que o módulo de plasticidade foi um pouco reduzido. Como exemplo,

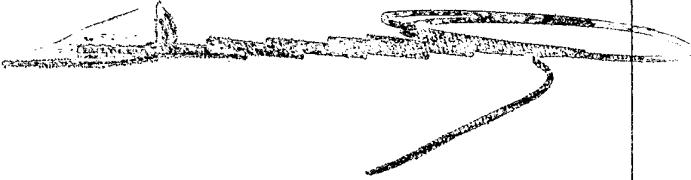


a amostra comprimida 46 pode ser cortada em várias subamostras, como por exemplo uma lista de peças para mobília, que são maquinadas e dobradas separadamente. Quando a amostra ou subamostras são obtidas na sua forma final, elas são secas, e em seguida esta forma final torna-se permanente. O processo de secagem pode ter lugar no molde ou na ferramenta em que a amostra é dobrada ou deformada.

Pela expressão indicada de que a amostra está numa condição "plástica" deve ser entendido que a amostra pode ser dobrada ou deformada, por exemplo manualmente ou por meio de uma ferramenta de dobragem, para uma nova forma permanente.

Quando uma amostra atingiu uma condição plástica por compressão esta condição é mantida desde que a situação se mantenha. Assim, se a amostra tiver sido comprimida longitudinalmente, e as forças de compressão forem retiradas quando a amostra estiver ainda na sua condição aquecida, o teor de água da amostra deve ser retido, e se a amostra tiver arrefecido enquanto mantida na sua condição de longitudinalmente comprimida e posteriormente seca, a condição seca deve ser mantida.

A operação do dispositivo que se apresenta na Fig. 1, como por exemplo o fornecimento do fluído de pressão ao cilindro hidráulico 18 e o fornecimento de ar comprimido às várias secções de tubo 54 e 55 podem ser controlados por uma unidade de controle electrónico pré-programada 68 que possui um teclado de forma a que se possam ler na unidade de controlo as várias informações por exemplo acerca do tipo de madeira que está a ser aquecida.



REIVINDICAÇÕES

- 1ª -

Processo para a compressão de uma amostra alongada de madeira (46), que compreende aplicarem-se à amostra forças de compressão com sentidos opostos na direcção dos grãos ou fibras da amostra, compreendendo as referidas forças de compressão forças de atrito com sentidos opostos aplicadas às partes das superfícies laterais da amostra, e evitando simultaneamente a deflecção da amostra, caracterizado por se aplicarem as forças de atrito com sentidos opostos a partes das superfícies da amostra com sobreposição longitudinal.

- 2ª -

Processo de acordo com a reivindicação 1 caracterizado por as forças de compressão com sentidos opostos serem também aplicadas às superfícies terminais da amostra.

- 3ª -

Processo de acordo com a reivindicação 1 ou 2 caracterizado por a deflecção da amostra ser evitada por se aplicarem flexivelmente forças com direcção transversais às superfícies laterais da amostra.

- 4ª -

Processo de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 3 caracterizado por as forças de atrito com sentidos opostos serem aplicadas às superfícies laterais com sobreposição estendendo-se cada uma ao longo de praticamente todo o comprimento da amostra.

- 5ª -

Processo de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 4 caracterizado por as forças de atrito serem aplicadas a um par de partes de superfícies laterais

opostas para cada um dos referidos sentidos opostos.

- 6ª -

Processo de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 5 caracterizado por as forças de atrito na direcção longitudinal da amostra serem aplicadas às partes de superfícies laterais da amostra.

- 7ª -

Processo de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 6 caracterizado por a amostra ou uma ou mais das suas secções longitudinalmente espaçadas ser/serem pré-tratadas antes ou durante a compressão da amostra, por exemplo pelo calor, vapor, e/ou produtos quimicos.

- 8ª -

Processo de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 7 caracterizado por serem aplicadas forças de atrito superiores e áreas escolhidas das referidas partes de superfícies laterais da amostra.

- 9ª -

Dispositivo para a compressão de uma amostra alongada de madeira (46), que compreende sistemas (30, 37, 47, 48) para aplicar às partes das superfícies laterais da amostra forças de atrito com sentidos opostos na direcção dos grãos ou fibras de amostra, e sistemas (29, 31, 32, 34) para evitar a deflecção da amostra, caracterizado por os sistemas (30, 37, 47, 48) para aplicar as forças de atrito à amostra serem adaptados para engatar com fricção as partes das superfícies laterais com sobreposição longitudinal da amostra (46).

- 10ª -

Dispositivo de acordo com a reivindica-

ção 9 caracterizado por compreender ainda sistemas (18, 20, 23) para aplicar forças de compressão com sentidos opostos às superfícies terminais opostas da amostra (46).

- 11ª -

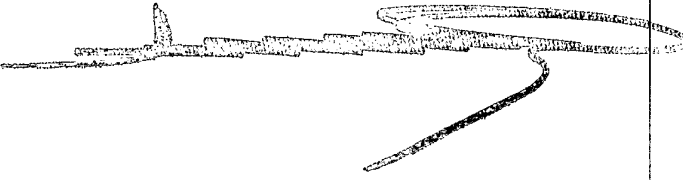
Dispositivo de acordo com as reivindicações 9 ou 10 caracterizado por compreender sistemas (10) que definem uma câmara para receber a amostra (46), sendo a referida câmara pelo menos parcialmente definida por partes das paredes laterais com sobreposição longitudinal (30, 37, 47, 48), que são mutuamente deslocáveis na direcção longitudinal da câmara, sistemas (32, 33, 34, 35) para comprimir as referidas paredes laterais para conduzir a um engate com atrito com a amostra (46) recebido na câmara, e sistemas (18, 20) para deslocar mutuamente as referidas partes das superfícies laterais de forma aplicar forças de compressão de atrito à amostra de madeira.

- 12-

Dispositivo de acordo com as reivindicações 10 e 11 caracterizado por os sistemas para aplicar as forças de compressão com sentidos opostos às superfícies terminais da amostra compreenderem partes de paredes terminais da câmara (20, 23) mutuamente deslocáveis na direcção longitudinal da câmara, e sistemas para criar forças (18) para aplicar forças de compressão a pelo menos uma das partes das paredes terminais de forma a deslocar as partes das paredes terminais (20, 23) umas contra as outras, sendo as referidas partes das paredes laterais (30, 37, 47, 48) ligadas a ou ligáveis com actuação com qualquer uma das partes das paredes terminais em que o deslocamento mútuo das partes das paredes terminais pelos sistemas de criação de forças causa o deslocamento mútuo das partes das superfícies laterais com sobreposição.

- 13ª -

Dispositivo de acordo com qualquer



das reivindicações 9 a 12 caracterizado por cada uma das referidas partes das paredes laterais (30, 37, 47, 48) se estender praticamente ao longo do comprimento total da câmara.

- 14ª -

Dispositivo de acordo com as reivindicações 12 ou 13 caracterizado por as referidas partes das paredes laterais (30, 37, 47, 48) serem dispostas em pares (30, 37 e 47, 48) das partes das paredes laterais com posição oposta, sendo cada par ligado ou ligável com qualquer uma das referidas partes das paredes terminais (20, 23).

- 15ª -

Dispositivo de acordo com as reivindicações 13 ou 14 caracterizado por a câmara ser definida praticamente exclusivamente pelas referidas partes das paredes laterais e terminais.

- 16ª -

Dispositivo de acordo com qualquer das reivindicações 11 a 15 caracterizado por o sistema para cumprir as partes das paredes laterais para engate por atrito com a amostra (46) compreender sistemas flexíveis (32, 34).

- 17ª -

Dispositivo de acordo com a reivindicação 16 caracterizado por o sistema flexível compreender sistemas insufláveis (32, 34).

- 18ª -

Dispositivo de acordo com a reivindicação 17 caracterizado por os sistemas insufláveis compreenderem sistemas de tipo mangueira (32, 34).

- 19ª -

- 19ª -

Dispositivo de acordo com qualquer das reivindicações 11 a 18 caracterizado por se colocar uma camada redutora do atrito (51, 52) entre qualquer das partes das paredes laterais deslocáveis e partes adjacentes fixas (31, 33) de dispositivo.

- 20ª -

Dispositivo de acordo com qualquer das reivindicações 10 a 19ª caracterizado por o sistema para aplicar forças de compressão com sentidos opostos às superfícies terminais opostas da amostra compreender um cilindro ou ligação hidráulicos (18).

A requerente reivindica a prioridade do pedido dinamarquês, apresentado em 24 de Agosto de 1989, sob o Nº. 4183/89.

Lisboa, 24 de Agosto de 1990

AGÊNCIA GERAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

A handwritten signature in dark ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke, positioned below the official stamp.

R E S U M O

"PROCESSO E DISPOSITIVO PARA A COMPRESSÃO DE UMA AMOSTRA DE MADEIRA"

A invenção refere-se a um processo e dispositivo para a compressão de uma amostra alongada de madeira (46, em que se aplicam à amostra forças de compressão com sentidos opostos na direcção dos grãos ou fibras da amostra, compreendendo as referidas forças de compressão forças de atrito com sentidos opostos aplicadas às partes das superfícies laterais da amostra, e evitando simultaneamente a deflecção da amostra, que compreende aplicarem-se as forças de atrito com sentidos opostos a partes das superfícies da amostra com sobreposição longitudinal.

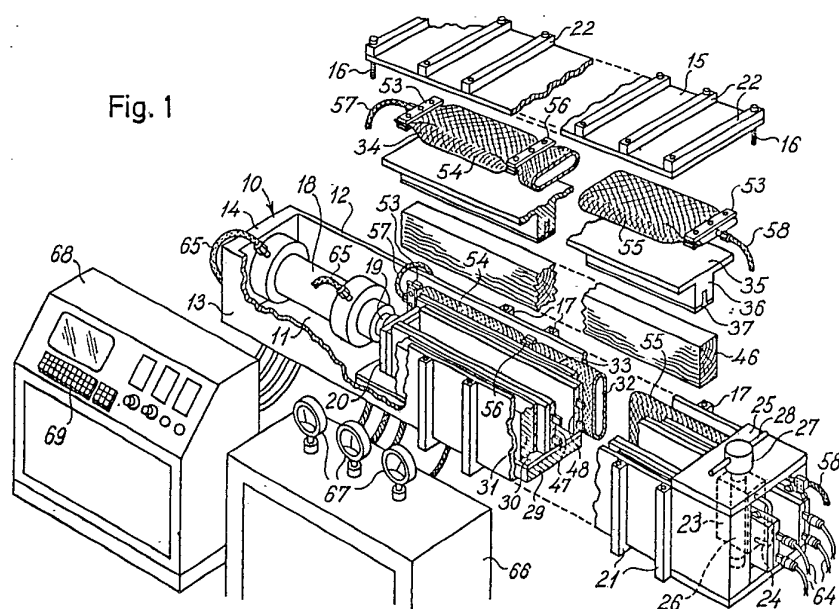


Fig. 1

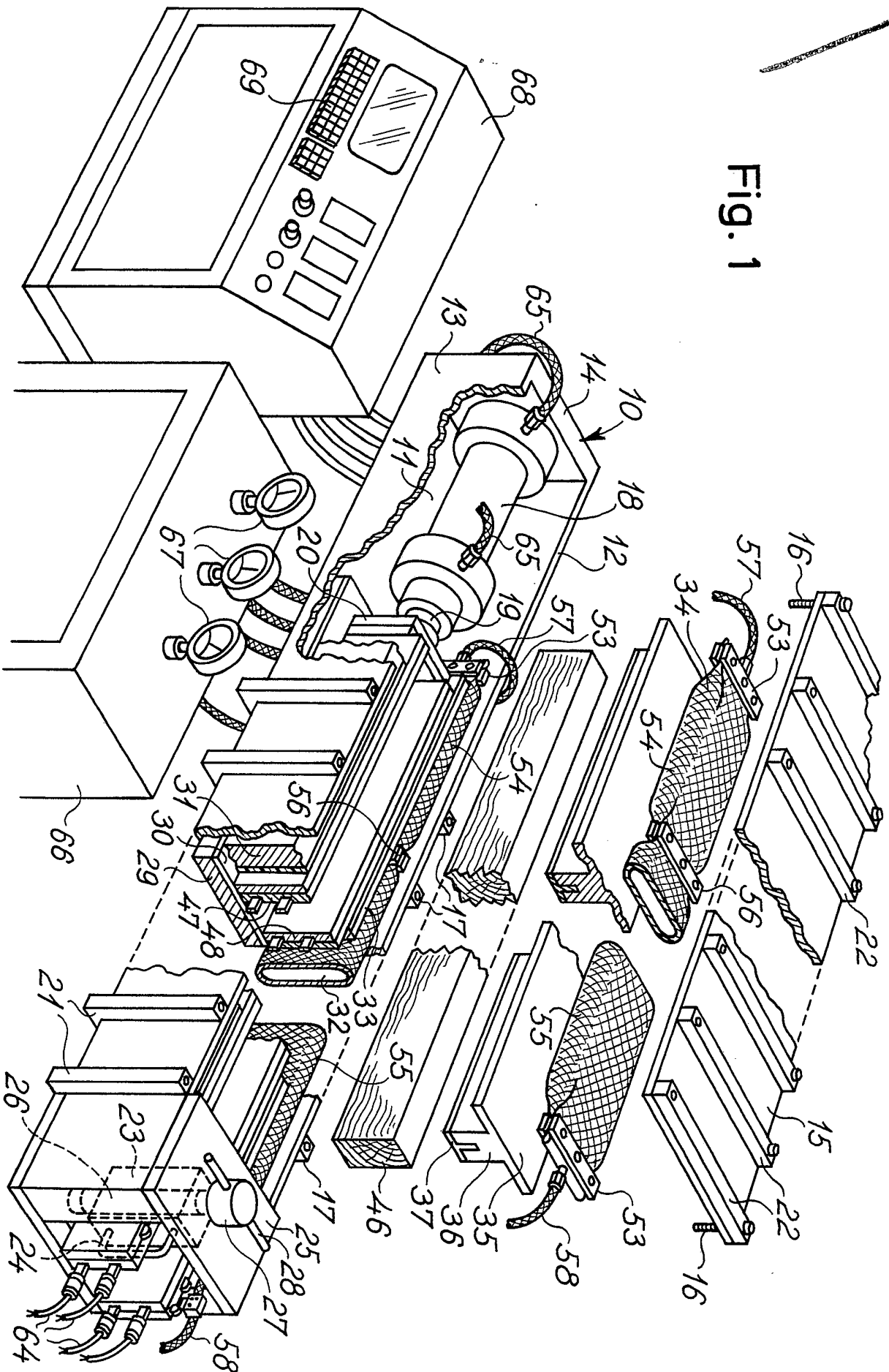


Fig. 2

