



República Federativa do Brasil  
Ministério da Economia  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) PI 0621882-2 B1**



**(22) Data do Depósito: 17/07/2006**

**(45) Data de Concessão: 26/03/2019**

---

**(54) Título:** SISTEMA AUTOMATIZADO PARA A PRODUÇÃO E MANEJO DE ROLOS DE MATERIAL DE MANTA E ROBÔ DESTINADO ESPECIALMENTE PARA O DITO SISTEMA

**(51) Int.Cl.:** B65H 18/10.

**(73) Titular(es):** A. CELLI NONWOVENS S.P.A.

**(72) Inventor(es):** FERNANDO BARSACCHI.

**(86) Pedido PCT:** PCT IT2006000537 de 17/07/2006

**(87) Publicação PCT:** WO 2008/010239 de 24/01/2008

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 19/01/2009

**(57) Resumo:** SISTEMA AUTOMATIZADO PARA A PRODUÇÃO E MANEJO DE ROLOS DE MATERIAL DE MANTA E ROBÔ DESTINADO ESPECIALMENTE PARA O DITO SISTEMA. A presente invenção refere-se a um sistema que compreende, em combinação, pelo menos, os seguintes componentes V: uma máquina (1) para produzir um material de manta; um enrolador (3) que forma as bobinas (B) de material de manta provenientes da dita máquina de produção; um desenrolador (20) para desenrolar bobinas unitárias de material de manta produzidas pelo dito enrolador; um grupo de ferramentas para o corte longitudinal do material de manta a fim de dividir o dito material de manta em tiras, com elementos de modo a posicionar as ditas ferramentas em uma direção transversal com relação à direção de alimentação do material de manta; um rebobinador (22) a fim de rebobinar as tiras unitárias em rolos; uma linha para a embalagem (9) dos rolos (R); pelo menos uma lançadeira (11) para a transferência dos grupos de rolos formados pelo dito rebobinador - cortador na direção da dita linha de embalagem; um sistema de informação para o gerenciamento integrado dos ditos componentes do sistema.

8

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**SISTEMA AUTOMATIZADO PARA A PRODUÇÃO E MANEJO DE ROLOS DE MATERIAL DE MANTA E ROBÔ DESTINADO ESPECIALMENTE PARA O DITO SISTEMA**".

5 Campo da Técnica

A presente invenção refere-se a sistemas para a produção de rolos de material de manta, em especial, embora não exclusivamente, a rolos ou bobinas de material não-tecido.

Antecedentes da Invenção

10 Material não-tecido é um material com muitos usos industriais em vários campos. É utilizado, por exemplo, como um componente na produção de absorventes higiênicos, fraldas de bebê e artigos de fabricação similar. Material não-tecido também é utilizado na produção de filtros, peças de roupa especialmente do tipo descartável, folhas, artigos sanitários de vá-  
15 rios tipos e outros artigos.

Material não-tecido é normalmente produzido continuamente por um sistema ou máquina com um enrolador provido no seu distribuidor; o enrolador é uma máquina que recebe continuamente uma tira de material de manta e enrola a mesma em bobinas de grande diâmetro, também chama-  
20 das de bobinas de origem ou mestre. Estas grandes bobinas devem ser, posteriormente, desenroladas e rebobinadas para o corte do material de manta em tiras de uma menor largura a fim de produzir, em paralelo, rolos de diferentes dimensões diametrais e axiais. A dimensão dos rolos depende do destino final dos produtos semiacabados. Estes rolos são, então, nor-  
25 malmente enviados para outros sistemas ou fábricas a fim de formar a matéria-prima para a produção de artigos acabados.

As máquinas para produzir material não-tecido podem ser máquinas de cardar e sistemas de entrelaçamento ou de hidroentrelaçamento, de renda fiada ou outros sistemas conhecidos.

30 Um exemplo de um enrolador usável a jusante de uma máquina para a produção contínua de um material não-tecido é descrito em na Patente EP-A-1245515. Neste tipo particular de enrolador, o material de manta se

enrola em torno de um eixo ou mandril de enrolamento apoiado entre dois painéis laterais. A bobina a ser formada é apertada contra um rolo de enrolamento em torno do qual o material de manta liberado a partir da máquina de produção é alimentado.

5 Enroladores, que podem ter diferentes conformações, são utilizados para desenrolar a bobina e rebobinar a mesma em rolos unitários depois de terem previamente dividido a bobina através de um corte longitudinal em tiras únicas. Exclusivamente a título de exemplo, alguns enroladores usáveis na produção de material não-tecido são descritos nas Patentes EP-A-10 0747308, EP-A-1070675, EP-A-1375400.

O enrolador é equipado com um sistema de lâminas e contra-lâminas ou outras ferramentas de corte longitudinal. Estas são posicionadas transversalmente com relação à direção de alimentação do material de manta, com base nas dimensões das tiras a serem obtidas através da redução do material de manta da bobina. Diversos sistemas têm sido estudados para 15 o posicionamento automático das lâminas em função do material a ser produzido. Um exemplo de dispositivo para executar o dito posicionamento é descrito na Patente EP-A-1245354.

Mandris de enrolamento, sobre os quais são encaixados núcleos tubulares de enrolamento, correspondentes em número, posição e dimensão 20 ao número, posição e dimensão das tiras nas quais as ferramentas de corte dividem o material de manta que sai da bobina mestre a ser desenrolada, são inseridos tempos em tempos no enrolador. Existem atualmente máquinas e dispositivos que preparam o mandril com os núcleos tubulares de enrolamento montados sobre o mesmo. Um exemplo de dispositivo deste tipo é 25 descrito na Publicação WO-A-0061480 e na correspondente Patente europeia EP-B-1169250.

A jusante dos enroladores, os mandris de enrolamento são removidos dos rolos formados, que são depois enviados para embalagem.

30 Atualmente, não são providos sistemas integrados para o gerenciamento das várias etapas de produção desde o enrolador até a embalagem. Em geral, nos sistemas atualmente utilizados, existem três processos

primários. Estes são:

- o enrolamento do material não-tecido produzido pela máquina contínua,

- o desenrolamento, corte e rebobinamento,

5 - a etiquetagem, embalagem e processo de paletização.

Estes três processos são separados uns dos outros e, conseqüentemente, para uma produção total, diferentes dados de produção devem ser admitidos para a etapa de enrolamento, para corte posterior e etapa de rebobinamento e para a etapa de embalagem final.

10 O operador no controle da linha deve conseqüentemente gerenciar os três processos de produção em separado, deve entrar os parâmetros de produção várias vezes nos diferentes painéis de controle, tem de controlar os processos unitários de produção nas estações unitárias de controle, e, a cada mudança de produção, deve repetir toda a programação destes três  
15 processos separados.

Isto requer consideráveis tempos de gerenciamento e programação e a necessidade de várias pessoas para controlar e administrar todo o processo, especialmente nas etapas iniciais de definição ou mudança de produção. Além disso, a necessidade de entrar dados diversas vezes, au-  
20 menta o risco de erro durante a entrada de parâmetros de produção nos três diferentes sistemas de gerenciamento.

A presença de três processos de produção distintos torna impossível se otimizar os processos em função dos parâmetros desejados (minimização de tempos em função do tipo de produto e de outros parâmetros),  
25 e torna impossível se verificar constantemente a produção em todas as máquinas, gerenciar a rastreabilidade dos produtos ou coisa do gênero. Estas operações são atualmente desempenhadas diretamente pelo operador e, conseqüentemente, a qualidade e a quantidade de produção ficam dependentes das habilidades específicas de cada operador.

### 30 Objetos e Sumário da Invenção

De acordo com um primeiro aspecto, a presente invenção refere-se a um sistema e método que superam, totalmente ou em parte, pelo me-

nos alguns dos inconvenientes acima mencionados.

Em substância, de acordo com um primeiro aspecto, a presente invenção prevê um sistema de produção de rolos de material de manta, compreendendo em combinação, pelo menos, os seguintes componentes:

5 uma máquina para produzir o material de manta; um enrolador, que forma as bobinas de material de manta que saem da dita máquina de produção; desenrolador para desenrolar as bobinas unitárias de material de manta produzido pelo dito enrolador; um grupo de ferramentas de corte longitudinal do material de manta, para dividir o dito material de manta em tiras, com elementos de modo a posicionar as ditas ferramentas em uma direção trans-

10 versal com relação à direção de alimentação do material de manta; um rebobinador, para rebobinar as tiras unitárias em rolos; uma linha de embalagem dos rolos; pelo menos uma lançadeira para a transferência de grupos de rolos formados pelo dito rebobinador - cortador para a dita linha de emba-

15 lagem; um sistema de informação para o gerenciamento integrado dos ditos componentes do sistema.

O sistema pode ser gerenciado de uma forma integrada por meio do sistema de informação, evitando a necessidade de administrar individualmente processos separados, tais como o enrolamento, corte e rebobinamento, e a embalagem.

20

De acordo com uma modalidade vantajosa, o sistema de informação inclui um servidor de rede, um banco de dados contendo informações sobre processos e / ou dados de controle; uma pluralidade de computadores associados aos componentes do sistema; uma rede local que conecta o dito servidor aos ditos computadores.

25

De acordo com uma vantajosa modalidade, um dispositivo é associado ao rebobinador a fim de preparar os mandris de enrolamento dos rolos, nos quais são instalados núcleos de enrolamento com dimensões e posições correspondentes às posições e dimensões dos rolos unitários a serem produzidos, o dito dispositivo sendo conectado à dita rede local.

30

Em uma modalidade vantajosa, a linha de embalagem dos rolos compreende um robô para o manejo dos rolos. O dito robô pode ser contro-

lado de modo a pinçar os rolos unitários da dita, pelo menos, uma lançadeira e distribuir os mesmos sobre paletas unitárias. De maneira alternativa, um meio para transportar e separar os rolos unitários pode ser provido. Os rolos são descarregados da lançadeira para um sistema que permite uma alimentação individual, tendo feito primeiramente uma elevação, se necessário, de modo a facilitar o agarre dos rolos pelo robô.

Em uma modalidade alternativa, o sistema compreende um robô de manejo produzido e posicionado para pegar (ou seja, diretamente da lançadeira) os rolos unitários posicionados com o seu eixo geométrico aproximadamente horizontal e girar os mesmos de modo a posicionar os mesmos com o seu eixo geométrico aproximadamente vertical.

Outras modalidades mais vantajosas e possíveis características adicionais do sistema de acordo com a presente invenção são indicadas a seguir, com referência a algumas modalidades não limitantes e às reivindicações em apenso.

De acordo com um aspecto específico, a presente invenção também refere-se a um robô para o manejo de rolos de material de manta, em especial, embora não exclusivamente, para uso em um sistema do tipo acima, compreendendo um braço articulado, móvel, de acordo com uma pluralidade de eixos numericamente controlados e o suporte de uma cabeça de sucção. De acordo com uma possível modalidade, a cabeça de sucção tem uma superfície para agarrar os rolos substancialmente planos em formato e aproximadamente semicirculares. Com vantagem, a cabeça de sucção poderá ter áreas de sucção que podem ser ativadas seletivamente em função do diâmetro do rolo a ser manejado.

De acordo com uma modalidade preferida da presente invenção, as áreas de sucção são constituídas de porções substancialmente semianulares, em conexão fluida com um duto de sucção. São providos, também, elementos da seleção a fim de seletivamente ligar as ditas porções substancialmente semianulares ao duto de sucção. Os elementos de seleção podem incluir uma válvula.

Em uma outra modalidade, a cabeça do robô pode ter uma plu-

ralidade de válvulas de fechamento automático, ligadas a um duto de sucção e posicionadas com o lado de sucção para a superfície de agarre da cabeça de sucção do robô. As válvulas de fechamento automático podem ser equipadas com respectivos elementos de fechamento que fecham a válvula quando não existe nenhuma superfície de rolo a ser encaixada pela dita cabeça à frente da mesma.

Em uma modalidade particularmente preferida da presente invenção, um sensor a fim de ativar a sucção quando a cabeça está na proximidade de um rolo é associado à dita cabeça.

#### 10 Breve Descrição Dos Desenhos

A presente invenção será mais bem entendida em função da seguinte descrição e desenhos em anexo, que mostram modalidades práticas não limitantes da presente invenção.

Em termos mais específicos, nos desenhos:

15 a figura 1 mostra um diagrama em planta de uma apresentação do sistema, de acordo com uma modalidade;

a figura 2 mostra uma ampliação, mais uma vez em uma vista em planta, da área de rebobinamento;

20 a figura 3 mostra uma vista lateral da máquina de aplicação de etiquetas a fim de fechar as extremidades externas livres de uma bobina ou de uma série de rolos liberados a partir do rebobinador;

a figura 4 mostra uma vista axonométrica da máquina de aplicação de etiquetas da figura 3, separada da parte restante da estrutura;

25 a figura 5 mostra uma vista em planta da área de embalagem de um sistema de acordo com a figura 1;

as figuras 6A a 6E mostram ampliações de partes da figura 5;

a figura 7 mostra uma vista em planta de uma apresentação do sistema em uma modalidade diferente, limitada à área de embalagem;

30 as figuras 8A, 8B e 8C mostram uma vista lateral da lançadeira e os detalhes de funcionamento do robô na modalidade da figura 7;

as figuras de 9 a 16 mostram diagramas ilustrativos do sistema de manuseio do sistema de acordo com a presente invenção;

as figuras 17A e 17B mostram a cabeça do robô em uma vista lateral e em duas posições angulares diferentes em uma primeira modalidade;

5 a figura 18 mostra uma vista de acordo com a linha XVIII-XVIII da figura 17A;

as figuras 19 e 20 mostram vistas axonométricas da cabeça das figuras 17A, 17B, 18 em duas posições angulares;

a figura 21 mostra uma vista frontal, de acordo com a linha XXI-XXI da figura 17A;

10 a figura 22 mostra uma vista axonométrica da cabeça do robô em uma outra modalidade; e

a figura 23 mostra uma vista explodida da cabeça da figura 22.

#### Descrição Detalhada das Modalidades Da Invenção

15 A figura 1 mostra esquematicamente um esquema possível de um sistema de acordo com a presente invenção. A figura 1 genericamente indica uma máquina para a produção contínua de um material de manta, geralmente uma folha de formação não-tecida ou manta. A máquina 1 pode ser qualquer máquina adequada para a formação de uma folha de formação de fibras, consolidada.

20 A jusante da máquina 1 encontra-se um enrolador, indicado como um todo com a referência numérica 3, e produzido, por exemplo, conforme descrito na Patente EP-A-1245515 ou de acordo com qualquer outra configuração adequada. A letra B indica uma bobina que é enrolada no enrolador 3. Posicionado a jusante do enrolador 3, encontra-se um grupo de dispositivos indicados como um todo com a referência numérica 5, e que inclui, conforme descrito abaixo em mais detalhes, um rebobinador com um desenrolador, um grupo de lâminas ou outras ferramentas de corte longitudinal no material de manta desenrolado de uma bobina B, com elementos de posicionamento transversal, um dispositivo para preparar os núcleos de enrolamento nos mandris de enrolamento, um dispositivo para extrair os mandris da montagem de rolos formados pelo rebobinador, e uma máquina de aplicação de etiquetas a fim de etiquetar cada rolo que sai do rebobinador.

25

30

Posicionada entre o enrolador 3 e a unidade 5, encontra-se uma área de armazenamento 7, que pode conter um ou mais bobinas provenientes do enrolador 3, e que devem ser inseridas no desenrolador associado ao rebobinador da unidade 5. A configuração mostrada na figura 1 inclui também uma disposição simétrica indicada com a referência numérica 5', das mesmas máquinas que formam a unidade 5, a fim de ilustrar a possibilidade de alimentar duas unidades de rebobinador com um único enrolador 3.

Uma linha de embalagem ou acondicionamento, indicada como um todo com a referência numérica 9, e que será descrita em mais detalhes a seguir, é associada à parte do sistema que compreende as unidades 1, 3, 5 e, opcionalmente, 5'. Nesta linha, os rolos unitários produzidos paralelamente ao rebobinador da unidade 5 são separados e distribuídos em pilhas divididas de acordo com o produto, ou seja, colocando em cada pilha rolos com as mesmas dimensões. Nesta linha 9, a pilha de rolos é também embalada e, em seguida, acondicionada em paletas para transporte posterior.

Uma pluralidade de lançadeiras 11 transfere os rolos do desenrolador da unidade 5 ou 5' para a linha de embalagem 9. Várias lançadeiras 11 podem ser providas, e bem como transferir os rolos para a linha de embalagem 9, as mesmas podem transportar os rolos para uma área 11 de controle de qualidade e, opcionalmente, para uma área 13 para embalagem manual, transpondo, assim, a linha de embalagem 9. A referência numérica 15 indica esquematicamente uma estação para a recarga das baterias das lançadeiras 11.

A figura 2 representa esquematicamente uma vista em planta do grupo de dispositivos indicados como um todo com a referência numérica 5 na figura 1. A referência numérica 20 indica o desenrolador combinado com o rebobinador 22, a referência numérica 23 indicando as ferramentas para o corte longitudinal do material de manta liberado da bobina B, e a referência numérica 25 indicando os cilindros de enrolamento. Posicionada a jusante dos cilindros de enrolamento, encontra-se uma calha de descarga 27, que tem um berço de cilindros posicionados sob uma máquina de aplicação de etiquetas 31, que identifica os rolos descarregados do berço de enrolamento

formado pelos cilindros 25, e que será descrita em mais detalhes a seguir.

5 Posicionado ao lado do rebobinador 21, encontra-se o dispositivo 33 que prepara os mandris com os respectivos núcleos tubulares inseridos e travados nos mesmos. A referência numérica 35 indica o sistema que insere o mandril e os respectivos núcleos de enrolamento na área de enrolamento do rebobinador 21. O dispositivo 33, 35 pode ser concebido conforme descrito em mais detalhes, por exemplo, na Publicação WO-A-0061480 ou de qualquer outro modo adequado.

10 A referência numérica 36 indica um dispositivo extrator a fim de extrair o mandril dos grupos de rolos formados pelo rebobinador 21. O extrator pode também ser projetado conforme descrito na Publicação WO-A-0061480.

15 As figuras 3 e 4, respectivamente, mostram uma vista lateral esquemática do rebobinador limitado aos cilindros de enrolamento e à superfície de descarga e ao dispositivo de etiquetagem 31 associado à dita superfície.

20 A superfície ou calha de descarga 27 é equipada com um par de cilindros 37 que definem um berço no qual os rolos R produzidos pelo rebobinador podem ser descarregados. Uma vez que estes rolos, conforme conhecidos por si só, são enrolados em torno de um mandril comum, uma série de rolos coaxiais com o mesmo diâmetro, a partir dos quais o mandril de enrolamento é extraído, será colocada sobre a calha de descarga 27 a cada ciclo. Os rolos R descansam sobre os cilindros 37, que giram de modo que os rolos R rodem sobre o seu eixo geométrico até que a sua extremidade livre final vire para cima, ou seja, na direção da cabeça 41 da máquina de etiquetagem 31, de modo que esta possa aplicar etiquetas auto-adesivas (por exemplo, impressas pela dita cabeça 41) à parte traseira de cada rolo. As etiquetas têm o duplo objetivo de impedir que o material de manta se desenrole do rolo nas subseqüentes operações de manuseio e de etiquetagem de cada rolo com um código ou outras informações úteis para operações posteriores.

30 A cabeça 41 é montada em um carro 43 que se movimenta so-

bre guias para um deslizamento vertical de acordo com a seta dupla f45 de um plano inclinado 45. O movimento de acordo com a seta f45 permite que a cabeça 41 se movimente na direção da e para fora da superfície ou calha de descarga 27, de modo a permitir a etiquetagem dos rolos R de diferentes diâmetros. O carro 43 pode transladar de acordo com a seta dupla f43 sobre um elemento transversal 47 equipado com guias deslizantes 49 a fim de etiquetar em seqüência todos os rolos colocados por vez sobre a calha ou superfície de descarga 27. Deve-se entender que, caso isto seja necessário, por exemplo, devido ao comprimento axial dos rolos, cada rolo poderá ser provido com mais de um rótulo.

A figura 5 mostra esquematicamente uma possível configuração da linha de embalagem 9, enquanto as figuras 6A a 6E mostram uma ampliação das partes subseqüentes da dita linha.

A referência numérica 51 indica um primeiro transportador sobre o qual os rolos R da lançadeira 11 que saem do rebobinador são descarregados. O transportador 51 alimenta os rolos unitários de acordo com a seta f51 na direção de uma área provida com um equipamento 53 para mais uma etiquetagem opcional, por exemplo, sobre a periferia de cada rolo. De acordo com uma modalidade vantajosa, ilustrada no presente documento, a etiquetagem ocorre com o rolo R deitado sobre um plano vertical, ou seja, com o seu eixo geométrico horizontal, antes de um subseqüente levantamento.

De acordo com uma modalidade possível, a jusante do equipamento 53, encontra-se um levantador 55, que levanta cada rolo do grupo de rolos descarregados da lançadeira para o transportador 51 de modo a posicionar o mesmo com o seu eixo geométrico vertical, ou seja, ortogonal, com relação ao plano da figura. Na prática, os rolos com pequenas dimensões axiais podem ser espontaneamente levantados, enquanto aqueles com maiores dimensões axiais poderão ser suspensos pelo levantador 55.

Os rolos levantados R são alimentados através de um sistema transportador 57 para um transportador de cilindro 59 do qual os mesmos podem ser individualmente apanhados por um robô indicado como um todo com a referência numérica 61. O robô pode colocar os rolos unitários sobre

um ou outro dentre dois transportadores 63A, 63B. Para este efeito, o robô 61 tem um braço 65 provido com um movimento em torno de uma pluralidade de eixos numericamente controlados. Assim como agarrar os rolos unitários R do transportador de cilindro 59, o robô 61 poderá também pegar os discos separadores DS feitos de papelão ou outro material de folha adequado, posicionados sobre um suporte específico 67 colocado dentro do raio de ação do braço 65 do robô 61. Desta forma, o robô 61 pega os rolos unitários e coloca os mesmos sobre um ou outro dentre os transportadores 63A, 63B, e pode colocar um disco separador disco DS em cada rolo. Os transportadores 63A, 63B são associados a um conjunto de transportadores de cilindro 69, que podem alimentar pilhas de rolos formados sobre os transportadores 63A, 63B na direção do equipamento seguinte posicionado ao longo da linha de embalagem a fim de realizar o acondicionamento exterior e a etiquetagem das embalagens de rolos, bem como a pesagem opcional e outras operações relativas à embalagem.

De acordo com uma modalidade vantajosa da presente invenção, uma máquina 71 é provida ao longo do transportador de cilindro 69 a fim de embrulhar, com um filme F, a pilha de rolos R posicionados por vez na máquina 71.

De acordo com uma modalidade possível da presente invenção, a jusante da máquina de embrulhar 71, uma estação de paletização 73 é posicionada, na qual paletas individuais P são inseridas sob a pilha de rolos R, entre a dita pilha e o transportador de cilindro 69. Para esse efeito, de acordo com uma modalidade da presente invenção, um elemento de levantamento 75 com garras ou pinças 76, que agarram a pilha de rolos R lateralmente a fim de levantar a mesma do transportador de cilindro, fica posicionado na estação 73.

De acordo com uma modalidade vantajosa, uma outra máquina de acondicionamento 77 é posicionada a jusante da estação de paletização 73, onde a montagem formada pela paleta e pelas pilhas de rolos R é embalada com um filme plástico.

De acordo com a modalidade preferida ilustrada na figura 6E,

um outro transportador de cilindro 79 é posicionado a jusante da máquina de acondicionamento 77, com a qual os pacotes paletizados são alimentados para uma estação de etiquetagem externa 81 e da mesma para um transportador de cilindro de descarga 83, na saída do qual as paletas individuais são coletadas com uma empilhadeira do tipo garfo ou coisa do gênero (não mostrada).

O sistema de controle do sistema descrito acima será ilustrado em mais detalhes a seguir, com base em uma série de diagramas. Antes de passar a descrever estes aspectos, porém, deve ser observado que a disposição do sistema e, em especial a linha de embalagem descrita com referência às figuras 5 e 6, é provida apenas como uma indicação e como um exemplo de muitas possíveis disposições dos elementos e meios para se realizar o acondicionamento das pilhas de rolos. Uma outra configuração possível e disposição da linha de embalagem é ilustrada na figura 7. As figuras 8A, 8B e 8C mostram detalhes de operação do sistema, neste exemplo de modalidade.

De acordo com a presente modalidade, o robô, indicado novamente com a referência numérica 61, pega os rolos unitários R quando os mesmos se encontram ainda posicionados com seus eixos geométricos A-A horizontais sobre a lançadeira 11. A referência numérica 101 indica pistas deslizantes de modo a permitir que o robô 61 deslize na direção da seta dupla f61, a fim de ficarem posicionadas com a cabeça 61A do mesmo a cada vez no nível do primeiro rolo de cada grupo de rolos R posicionados sobre a lançadeira 11 disposta na área de embalagem. O exemplo ilustrado na figura 7 mostra, a título de exemplo, dois robôs 61 que se movimentam sobre uma guia comum 101 de modo a operar simultaneamente sobre dois grupos de rolos R transportados por duas lançadeiras 11. A lançadeira é representada esquematicamente em uma vista lateral na figura 8A.

As figuras 8B e 8C ilustram esquematicamente o movimento com o qual o robô 61, por meio da cabeça 61A, se posiciona de modo a pegar o rolo R da coluna de rolos colocados sobre a lançadeira 11 (figura 8B) e, com uma rotação da cabeça (figura 8C), o mesmo é colocado no topo da

pilha de rolos R que se forma em uma estação ou posição Pp de modo a formar pilhas de rolos. As estações Pp para a formação das pilhas de rolos ficam alinhadas paralelamente às esteiras ou trilhos 101 no lado oposto com relação ao lado a partir do qual os rolos são apanhados. As ditas estações

5 Pp podem ser ocupadas por uma paleta ou por uma superfície simples formada de modo a permitir que as bobinas sejam agarradas por uma empilhadeira do tipo garfo. Uma empilhadeira do tipo garfo 105, vantajosamente impulsiona de maneira automática, é provida a fim de coletar as paletas unitárias Pp com os rolos colocados sobre a mesma ou para levantar uma única

10 pilha de rolos, e transferir os mesmos para a segunda parte da linha de embalagem, onde um acondicionamento se realiza. Em várias estações Pp para a formação de pilhas, diversas pilhas de rolos R com dimensões variáveis, normalmente de diferentes alturas, são formadas. A cabeça e os acabamentos da parte traseira indicadas com RF são descarregados pelo robô em pi-

15 lhas que são formadas nas áreas laterais 107. A referência numérica 109 indica áreas para o armazenamento dos discos separadores DS feitos de papelão, plástico ou outro material, que cada robô 61 agarra para colocar em cima de cada rolo posicionado na estação Pp para a formação de pilhas.

Na segunda parte da linha de embalagem, uma única pilha de

20 rolos R é solta pela empilhadeira do tipo garfo 105 sobre um transportador 111 que alimenta a mesma de acordo com a seta F111. Em uma modalidade vantajosa, uma primeira máquina de condicionamento 113, substancialmente equivalente à máquina de acondicionamento 71 ilustrada na figura 6C, fica posicionada ao longo do transportador 111. A máquina de acondicionamento

25 113 embrulha o pacote de rolos antes de transferir o mesmo para uma estação de paletização 115, substancialmente equivalente à estação de paletização 73. Neste caso, com os elementos análogos aos ilustrados na modalidade exemplar das figuras 6A a 6E, a pilha de rolos R é levantada de modo a posicionar uma paleta P sob a mesma. Mais uma vez avançando ao longo

30 da linha de embalagem, a montagem, formada da paleta P com a pilha de rolos R no topo, é inserida em uma nova estação de embalagem 117, substancialmente equivalente à estação de embalagem final ilustrada na modali-

dade anterior.

As figuras 9 a 16 mostram esquematicamente a parte de gerenciamento do sistema, os componentes mecânicos principais descritos acima.

Na figura 9, o número de referência 150 indica e representa esquematicamente uma rede Ethernet à qual uma pluralidade de computadores é conectada. Mais especificamente, no diagrama da figura 9, o número de referência 151 indica um primeiro computador a fim de gerenciar o enrolador 3, o número de referência 152 indica um computador combinado com o rebobinador 21, inclusive do desenrolador de bobinas B, o número de referência 153 indica um computador para controlar o posicionamento das ferramentas de corte longitudinal do dispositivo 33, 35, 37 a fim de preparar os mandris de enrolamento, inserir os mesmos na máquina e extrair os mesmos das bobinas completadas, o número de referência 154 indica o servidor de rede e os números 155 e 156 indicam dois computadores para o gerenciamento da linha de embalagem. Em termos mais específicos, o computador 155 controla o robô 61, enquanto o computador 156 controla o equipamento restante da linha de embalagem.

Cada um dos computadores 151 - 156 é associado a um banco de dados relativo indicado com a referência numérica 151A para o computador 151 e, coerentemente com as referências numéricas 152A, 153A, 154A, 155A e 156A para os demais computadores 152 - 156. Estes podem residir em um único computador, ou podem fazer parte de um banco de dados que reside no servidor de rede. Cada banco de dados 151A - 156A terá uma arquitetura adequada à sua finalidade específica.

A figura 10 ilustra, mais uma vez, esquematicamente como a rede Ethernet 150 se conecta reciprocamente a uma pluralidade de PLC (Controladoras Lógicas Programáveis) associadas aos diversos dispositivos do sistema. Mais especificamente, uma controladora PLC 157 para controlar o enrolador, uma controladora PLC 158 para controlar o rebobinador, uma controladora PLC 159 para controlar o posicionamento das lâminas ou outras ferramentas para o corte longitudinal do material de manta, uma controladora PLC 161 para controlar o dispositivo que prepara os mandris com os

respectivos núcleos de enrolamento, uma controladora PLC 162, 163, 164 para controlar a linha de embalagens e uma controladora PLC 165 para controlar o extrator de mandril se encontram conectadas à rede 150. A referência numérica 166 esquematicamente indica uma controladora PLC associada a uma dentre as lançadeiras de transferência 11, e a referência numérica 167 indica uma placa de transmissão do servidor para a controladora PLC 166 embutida na lançadeira 11.

A figura 11 representa esquematicamente o fluxo de dados dentro do sistema descrito acima. Todo o processo pode ser dividido em várias etapas, e mais precisamente em:

- um processo de produção do material de manta em uma máquina contínua,
- um processo de enrolamento no enrolador, com a formação das bobinas mestres B,
- um processo de desenrolamento e corte, e um processo de rebobinamento no rebobinador,
- um processo de manejo ou logística, relativo ao movimento dos rolos produzidos pelo rebobinador na direção das áreas de armazenamento e / ou para a linha de embalagem, e
- um processo de embalagem em questão.

Os dados relativos ao pedido de produção e, mais especificamente, os parâmetros relativos à produção em questão do material de manta, ou seja, à receita de produção do material não-tecido, os parâmetros de enrolamento, representados, por exemplo, por meio da pressão e do torque aplicado ao carretel durante a formação, os parâmetros de corte enviados ao enrolador, ao dispositivo para preparar os mandris de enrolamento, e ao dispositivo para posicionar as lâminas de corte longitudinal, os parâmetros que predominantemente referem-se à posição das lâminas de corte, e em seguida a dimensão axial dos rolos a serem formados, a quantidade de material de manta a enrolar em cada rolo e o diâmetro de cada rolo, a tensão de enrolamento, a pressão de enrolamento e quaisquer outros dados utilizados na seção de rebobinamento, são enviados aos vários processos.

Os dados provenientes da linha de embalagem são em seguida encaminhados para o servidor para ser analisados e comparados com os dados do pedido de produção.

5 A figura 12 mostra um diagrama em blocos que representa as tarefas de processo funcionais, realizadas em cada peça de equipamento acima descrito. A figura 13 mostra esquematicamente a troca de informações entre as diversas controladoras PLC conectadas à rede.

10 A figura 14 mostra um diagrama de transmissão de informações entre os diversos banco de dados com relação ao processamento das bobinas mestres indicadas como "mestre i", em que "i" indica o número seqüencial da bobina. Como se pode observar no diagrama da figura 14, os dados das bobinas mestres são progressivamente entrados no banco de dados principal durante a sua produção. Estas bobinas são, em seguida, desenroladas sobre o desenrolador e rebobinadas no rebobinador, formando uma  
15 série de rolos sobre os mandris de enrolamento sequencialmente inseridos no rebobinador. Cada série é composta de uma pluralidade de rolos de diferentes formatos. No diagrama, o "rolo acabado i"  $i = 1, 2 \dots n$  indica as voltas unitárias obtidas nos mandris sequencialmente inseridos no rebobinador que se inicia a partir de uma única bobina mestre (indicada com a referência mestre 1 no diagrama). Uma vez que cada enrolamento em um mandril ("rolo acabado i") é dividido em uma pluralidade de rolos de diferentes alturas (ou seja, diferentes comprimentos axiais), os mesmos são então enviados para embalagem a fim de ser distribuídos em várias embalagens, onde cada embalagem contém rolos de uma mesma dimensão. Isto é representado no  
20 gráfico da figura 14, indicando com as referências "fenda 1", "fenda 2", "fenda n" os rolos unitários obtidos em cada mandril de enrolamento. Os dados referentes a esta divisão de rolos em pacotes na linha de embalagem são também carregados no banco de dados principal.

30 A figura 15 mostra um exemplo de divisão de um único enrolamento em um único mandril "rolo acabado i", dividido em três formatos distintos e, mais especificamente, no formato com uma altura de 300 mm (quatro rolos), uma altura de 400 mm (dois rolos) e uma altura de 500 mm (três

5 rolos) Dois acabamentos laterais, cada qual de 50 mm, são também indicados (o desenho não se encontra em escala). A figura 5 representa também esquematicamente as ferramentas de corte (lâmina e contralâmina) posicionadas no nível dos cortes longitudinais a serem feitos no material de manta que sai da bobina principal B de modo a permitir o enrolamento dos rolos unitários.

10 A figura 16 mostra esquematicamente como os dados relativos aos pacotes C a ser obtidos a partir de uma única bobina mestre B podem ser definidos. No exemplo apresentado, três tipos de rolos com formatos de 300, 400 e 500 mm são teoricamente produzidos (vide figura 15). Para cada tipo de rolo, o número de rolos de cada embalagem (ou seja, para cada pacote de um único paleta P) e o número total de embalagens a ser produzido são indicados. O diâmetro que cada rolo deve ter é igualmente indicado. Supondo-se que os tipos 1, 2 e 3 do produto devem ser enrolados em simultâneo, os três diâmetros dos três tipos de produtos serão iguais.

15 Nas figuras descritas acima, o robô 61 é representado sem meios para agarrar os rolos, a fim de simplificar o desenho. No entanto, de acordo com uma modalidade particularmente vantajosa da presente invenção, a cabeça do robô possui uma configuração particular, ilustrada abaixo em duas modalidades diferentes com referência às figuras 17 a 23.

20 A primeira modalidade do elemento de agarre montado sobre a cabeça do robô 61 é ilustrada nas figuras 17A a 21, nas quais as figuras 17A e 17B mostram vistas laterais da cabeça com os elementos de agarre representados em duas posições diferentes, mais especificamente, em uma posição para agarrar um rolo com o eixo geométrico em uma posição horizontal (figura 17B) e uma posição para soltar o rolo na posição com o eixo geométrico vertical (figura 17A). A figura 18 é uma vista em planta de acordo com a linha XVIII - XVIII da figura 17A à figura 21 é uma vista frontal de acordo com a linha XXI - XXI da figura 17A, enquanto as figuras 19 e 20 são vistas axométricas dos elementos de agarre nas duas posições indicadas esquematicamente nas figuras 17A e 17B.

30 Em uma modalidade vantajosa da presente invenção, a cabeça

de sucção possui uma superfície de agarre plana, indicada com a referência numérica 501 e tem um formato semicircular aproximadamente plano. Em termos mais específicos, a superfície 501 tem uma área circular central 501A e uma extensão semicircular 501B. De acordo com uma modalidade possível da presente invenção, a superfície de agarre 501 é dividida (figura 19) em cinco áreas de sucção 503A, 503B, 503C, enquanto a área circular central não possui nenhuma sucção, uma vez que a mesma coincide com o furo axial dos rolos. A área de sucção 503A tem um formato substancialmente anular e é delimitada por duas saliências anulares concêntricas, definidas dentro das quais há um compartimento que, por meio de furos de sucção 505A, é colocada em conexão fluida com um duto de sucção flexível 507, por sua vez conectado a uma linha de sucção. A referência numérica 505B indica aberturas de sucção associadas às duas áreas 503B que se desenvolvem em uma porção da superfície anular concêntrica à porção central 501A. A referência numérica 505C indica furos de sucção que conectam as áreas 503C à linha de sucção 507.

Uma válvula corrediça operada por meio de um atuador 507 (figura 20), por exemplo, de um tipo eletromagnético, é associada aos furos de sucção 505A, 505B e 505C. A operação é no sentido de seletivamente abrir ou fechar os furos de sucção 500A, 500B, 500C. Desta maneira, é possível, de maneira alternativa, colocar os furos 505A em conexão fluida com o duto de sucção 507, mantendo os furos 505B e 505C fechados, ou ainda colocar os furos 505B ou opcionalmente ainda os furos 505C em conexão com o duto 507. A abertura ou fechamento dos furos de sucção 505A, 505B, 505C acontece como uma função do diâmetro do rolo a ser encaixado. Quanto maior for o diâmetro do rolo, tanto maior será o número de áreas semianulares 503A, 503B, 503C a ser colocadas com relação à linha de sucção 507. Isto garante um agarre máximo como uma função do diâmetro do rolo e um minuto de consumo de ar.

De acordo com uma modalidade vantajosa, um sensor de proximidade 511 e uma tira 513 que coopera com um sensor indutivo são associados à superfície a fim de agarrar os rolos indicados com a referência numé-

rica 501. A tira 513 se dobra quando a cabeça de sucção e mais precisamente a superfície de agarre 501 entra em contato com a superfície frontal do rolo a ser encaixado na cabeça de sucção. A deflexão da tira energiza o sensor indutivo que permite a sucção. O sensor de proximidade 511 pode ser composto de um sonar de modo a determinar a distância do rolo.

A superfície de agarre 501 é montada de maneira oscilante sobre um eixo 521 suportado por uma estrutura 523. A referência numérica 525 indica um atuador do tipo cilindro e pistão, cuja haste 527 é articulada por meio de um eixo 529 às abas 531 conectadas rigidamente à superfície de agarre 501. O atualização do tipo cilindro e pistão 525 é suportado sobre a estrutura 523 de maneira análoga ao eixo de oscilação 521 da superfície de agarre 501. A constrição entre o atualização do tipo cilindro e pistão 525 e a estrutura 523 permite a oscilação do atuador do tipo cilindro e pistão de modo que o mesmo assuma a posição correta (vide figuras 17A, 17B) em cada posição angular da superfície de agarre 501 com relação ao eixo 521. A referência numérica 533 indica uma chapa, com a qual a estrutura 523 fica presa à extremidade de cabeça do braço do robô 61. Finalmente, a referência numérica 535 indica um canal flexível para a fiação.

As figuras 22 e 23 mostram uma modalidade modificada dos elementos a fim de agarrar os rolos. Os mesmos números indicam as mesmas peças ou peças equivalentes às das modalidades das figuras 17 a 21.

Nesta modalidade, ao invés de a superfície de agarre 501 ser caracterizada por áreas anulares ou circulares que podem ser seletivamente colocadas em comunicação com a linha de sucção através de uma válvula de corrediça, uma configuração diferente dos elementos de sucção é provida de modo a permitir uma ativação automática ou desativação automática de uma superfície de sucção menor ou maior. De acordo com a presente modalidade, a superfície de agarre de sucção 601 tem uma porção central 501A com um formato substancialmente circular tendo uma área central sem sucção, cercada pelas áreas de sucção 502 e 504 dispostas concêntricamente sobre um eixo central. Posicionadas sobre este eixo central, encontram-se duas porções com um setor anular 501D equipado com os furos 506. Como

se pode observar na vista explodida da figura 23, os furos 506 são produzidos em uma chapa 508, que define a superfície externa dos setores 501D e atrás da qual um filtro 510 é colocado. Posicionado atrás do filtro 501, encontra-se uma estrutura 512, sobre a qual são montadas válvulas de autofechamento 514, com número e posição correspondentes ao número e disposição dos furos 506. Estas são válvulas que colocam os furos em conexão com a área de sucção atrás dos mesmos, em conexão fluida com o duto 507.

As válvulas de autofechamento 514 are configuradas de modo que possam permanecer abertas enquanto uma limitada proporção de escoamento de ar passa pelas mesmas. Quando a proporção de escoamento aumenta além de um determinado limite, a válvula se fecha automaticamente. Desta maneira, quando o robô está funcionando, e a superfície de agarre de sucção frontal 501 é colocada em contato com a superfície plana de um rolo, esta superfície plana intercepta um número determinado de furos 506, assim como as áreas 502 e 504. Estas sempre ficam em conexão fluido com o duto de sucção 507, quando a abertura de uma válvula de fechamento é possibilitada pelo sensor 513, enquanto os furos 506 ficarão em conexão fluida com o duto de sucção 507 somente quando a superfície frontal do rolo a ser encaixada através da superfície 501 fica em frente dos furos 506. As válvulas de autofechamento 514 que ficam no nível dos furos 506 não-fechado pela superfície frontal do rolo a ser pego se fecham automaticamente devido ao fluxo de ar livre através dos furos 506. Esta solução permite que a área através da qual uma superfície deve ser produzida de modo a ser regulada automaticamente, sem o uso de válvulas com atuadores relativamente controlados. É ainda igualmente possível se produzir um sistema no qual a superfície de sucção como um todo é produzida com furos 506 e com válvulas de autofechamento atrás da mesma.

As válvulas de autofechamento são conhecidas por si sós e, portanto, não precisam ser descritas no presente documento. Por exemplo, as válvulas do modelo ISV de 1/8" produzidas pela FESTO AG & Co KG. (Alemanha) podem ser utilizadas para este fim.

Deve-se entender que os desenhos mostram apenas um exemplo provido por meio de uma ilustração prática da presente invenção, a qual pode variar em termos de forma e disposição, sem, no entanto, se afastar do âmbito de aplicação do conceito subjacente à presente invenção. Todos os

5 numerais de referência nas reivindicações em apenso são providos no sentido de facilitar a leitura das ditas reivindicações com referência à descrição e aos desenhos, e não limitam o âmbito de aplicação de proteção representado pelas reivindicações.

## REIVINDICAÇÕES

1. Sistema para a produção de rolos de material de manta, **caracterizado pelo fato de** que compreende, em combinação, pelo menos, os seguintes componentes:

- 5                   - uma máquina para produzir o material de manta;  
                      - um enrolador, que forma bobinas de material de manta provenientes da dita máquina de produção;  
                      - um desenrolador para desenrolar bobinas unitárias de material de manta produzido pelo dito enrolador;
- 10                  - um grupo de ferramentas para o corte longitudinal do material de manta para dividir o dito material de manta em tiras, com elementos a fim de posicionar as ditas ferramentas em uma direção transversal com relação à direção de alimentação do material de manta;  
                      - um rebobinador para rebobinar as tiras unitárias em rolos;
- 15                  - uma linha para a embalagem dos rolos;  
                      - pelo menos uma lançadeira para a transferência dos grupos de rolos formados pelo dito rebobinador - cortador para a dita linha de embalagem;
- 20                  - um sistema de informação para o gerenciamento integrado dos ditos componentes do sistema.

2. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de** que o dito sistema de informação compreende um servidor de rede, um banco de dados contendo informações sobre os dados de processo e / ou dados de controle; uma pluralidade de computadores associados aos componentes do sistema; uma rede local que conecta o dito servidor e os ditos computadores.

25

3. Sistema, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado pelo fato de** que, associado ao dito rebobinador, encontra-se um dispositivo para a preparação dos mandris de enrolamento dos rolos, instalados nos quais se encontram os núcleos de enrolamento com dimensões com dimensões e posições correspondentes às dimensões e posições dos rolos unitários a serem produzidos, o dito dispositivo sendo conectado à dita rede local.

30

4. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado pelo fato de** que a dita linha de embalagem compreende um robô para o manejo dos rolos.

5 **fato de** que o dito robô é controlado de modo a pegar rolos unitários de pelo menos uma lançadeira e distribuir os mesmos sobre paletas unitárias.

6. Sistema, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo fato de** que a dita linha de embalagem compreende um transportador para transportar os rolos da dita lançadeira para uma posição a ser apanhada pelo  
10 dito robô de manejo.

7. Sistema, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo fato de** que um levantador é associado ao dito transportador para o levantamento dos ditos rolos de uma posição na qual o seu eixo geométrico se encontra horizontal a uma posição na qual o seu eixo geométrico se encontra  
15 vertical.

8. Sistema, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado pelo fato de** que o dito levantador levanta rolos unitários individualmente.

9. Sistema, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo fato de** que o dito robô de manejo é concebido e disposto para pegar rolos  
20 unitários posicionados com o seu eixo geométrico horizontal e girar os mesmos a fim de colocar os mesmos em uma posição com o seu eixo geométrico vertical.

10. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações 4 a 9, **caracterizado pelo fato de** que o dito robô de manejo é controlado de  
25 modo a pegar elementos separadores a fim de colocar os mesmos entre rolos sobrepostos na mesma pilha.

11. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado pelo fato de** que a dita linha de embalagem compreende um primeiro dispositivo para acondicionar, com um filme plástico, pacotes unitários, cada qual compreendendo uma pilha de rolos.  
30

12. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações pre-

cedentes, **caracterizado pelo fato de** que a dita linha de embalagem compreende um segundo dispositivo para condicionar, com um filme plástico, pacotes unitários, cada qual compreendendo uma pilha de rolos e uma paleta.

5 13. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado pelo fato de** que inclui ainda uma máquina de etiquetagem posicionada entre um berço de enrolamento do dito rebobinador e a dita linha de embalagem de modo a aplicar etiquetas adesivas na extremidade final dos rolos formados pelo dito rebobinador - cortador antes da embalagem.

10 14. Sistema, de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado pelo fato de** que a dita máquina de etiquetagem compreende um elemento de impressão a fim de imprimir informações sobre a dita etiqueta.

15 15. Sistema, de acordo com a reivindicação 13 ou 14, **caracterizado pelo fato de** que a dita máquina de etiquetagem é equipada com um movimento ao longo de um eixo geométrico horizontal e de um eixo geométrico vertical a fim de etiquetar rolos com diâmetros de diferentes dimensões.

16. Sistema, de acordo com a reivindicação 13, 14 ou 15, **caracterizado pelo fato de** que a dita máquina de etiquetagem coopera com um dispositivo para a orientação angular dos rolos antes da etiquetagem.

20 17. Sistema, de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado pelo fato de** que o dito dispositivo para a orientação angular dos rolos é posicionado sobre a dita pelo menos uma lançadeira.

25 18. Sistema, de acordo com a reivindicação 16, **caracterizado pelo fato de** que o dito dispositivo para a orientação angular dos rolos é associado a uma superfície de descarga do rebobinador - cortador.

19. Sistema, de acordo com a reivindicação 16, 17 ou 18, **caracterizado pelo fato de** que o dito dispositivo para a orientação angular dos rolos compreende um par de cilindros que define um berço a fim de suportar e girar os rolos.

30 20. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado pelo fato de** que compreende uma estação de embalagem auxiliar a fim de embalar rolos ou bobinas de grande comprimento

axial.

21. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado pelo fato de** que inclui, em adição ao dito servidor e fazendo interface com a dita rede: um primeiro computador associado ao  
5 dito enrolador e funcionalmente conectado a um banco de dados contendo dados relativos às bobinas formadas pelo dito enrolador; um segundo computador associado ao dito rebobinador e funcionalmente conectado a um banco de dados contendo dados relativos ao processo de desenrolamento das bobinas e de formação dos ditos rolos; um terceiro computador associada ao dito  
10 grupo de ferramentas de corte longitudinal e funcionalmente conectado a um banco de dados contendo dados relativos aos ditos rolos; pelo menos um quarto computador associado à dita linha de embalagem e funcionalmente conectado a um banco de dados contendo dados relativos à embalagem dos ditos rolos.

15 22. Sistema, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado pelo fato de** que o dito terceiro computador se encontra também associado ao dito dispositivo para a preparação dos mandris de enrolamento dos rolos.

23. Sistema, de acordo com a reivindicação 21 ou 22, **caracterizado pelo fato de** que compreende um quinto computador associado à dita  
20 linha de embalagem e funcionalmente associada a um banco de dados contendo dados relativos à embalagem dos ditos rolos.

24. Sistema, de acordo com a reivindicação 23, **caracterizado pelo fato de** que o dito quarto computador se encarrega de controlar e gerenciar o dito robô para o manejo dos rolos.

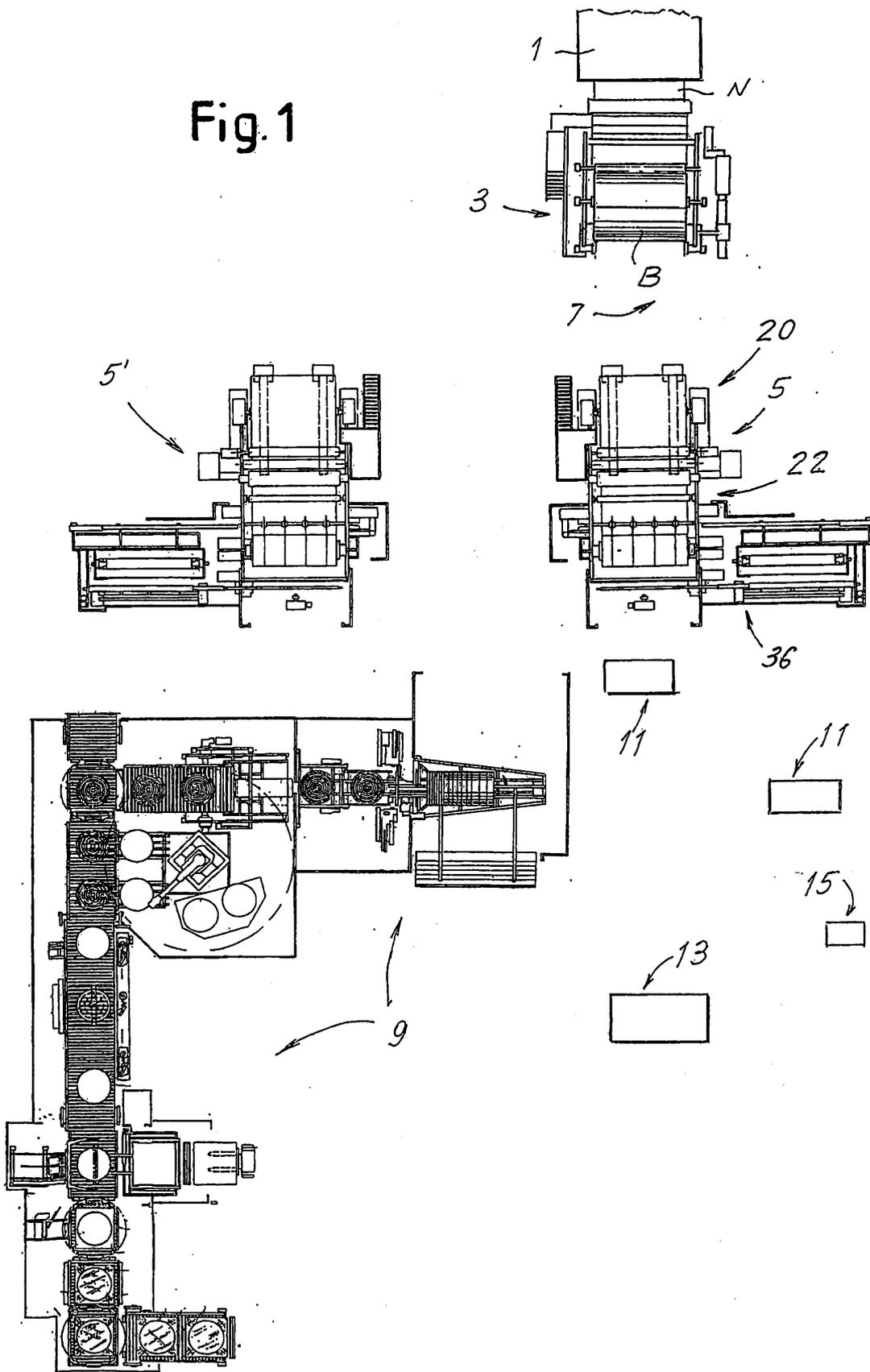
25 25. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, **caracterizado pelo fato de** que compreende: uma primeira controladora PLC para gerenciar o dito enrolador; uma segunda controladora PLC para gerenciar o dito rebobinador; uma terceira controladora PLC para gerenciar o posicionamento das ditas ferramentas para o corte longitudinal do material de manta; uma quarta controladora PLC para gerenciar o dito dispositivo  
30 para a preparação dos mandris de enrolamento dos rolos; uma quinta controladora PLC para gerenciar a dita pelo menos uma lançadeira de transferência;

uma pluralidade de controladoras PLC para o gerenciamento da linha de embalagem.

26. Sistema, de acordo com a reivindicação 25, **caracterizado pelo fato de** que compreende ainda uma controladora PLC para o gerenciamento de um elemento para extrair os mandris de enrolamento dos rolos formados pelo dito rebobinador.

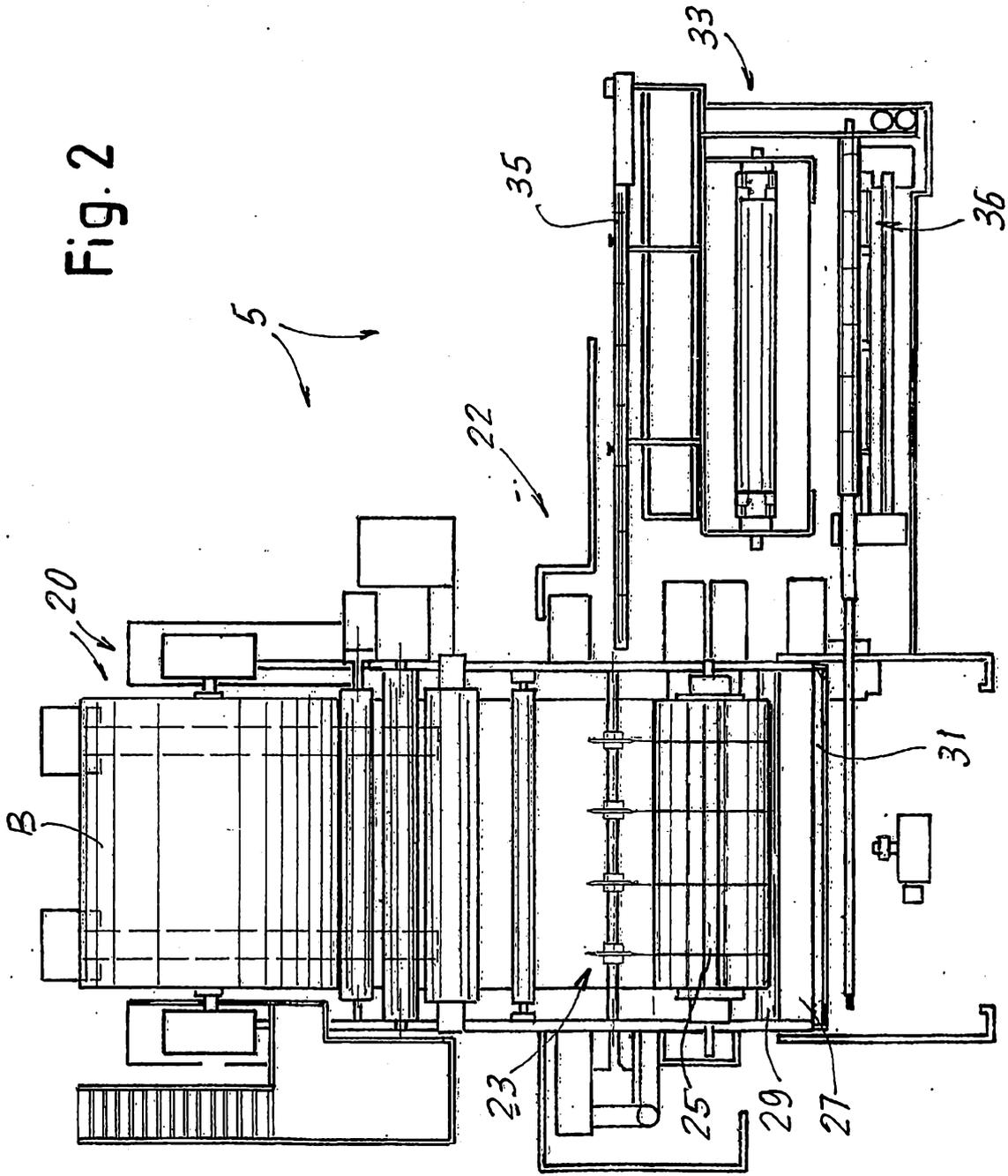
34

Fig. 1



35

Fig. 2



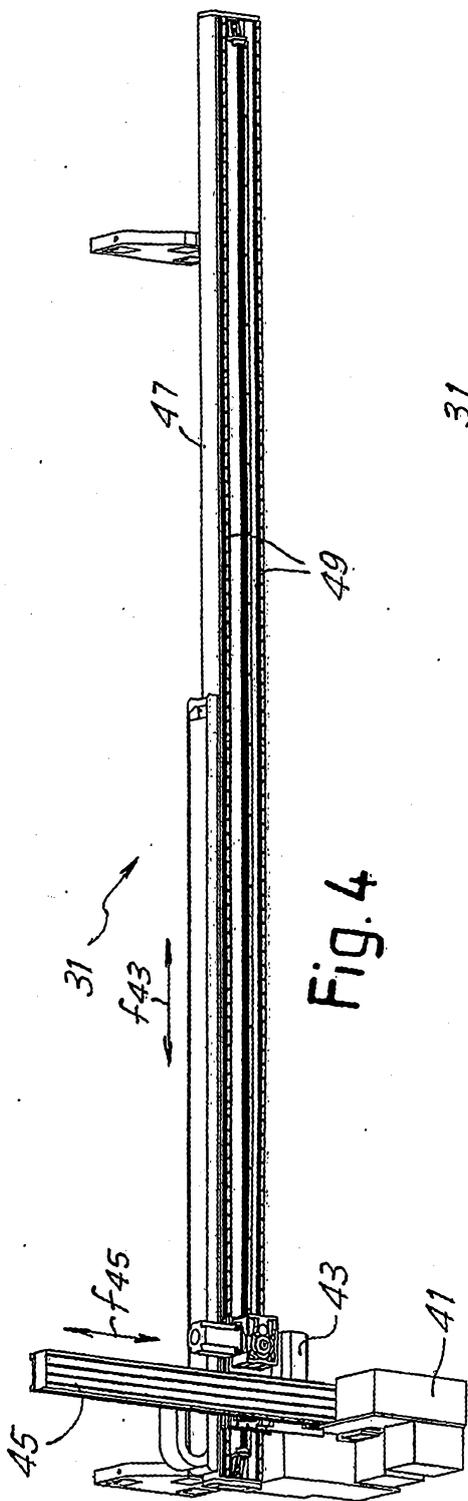


Fig. 4

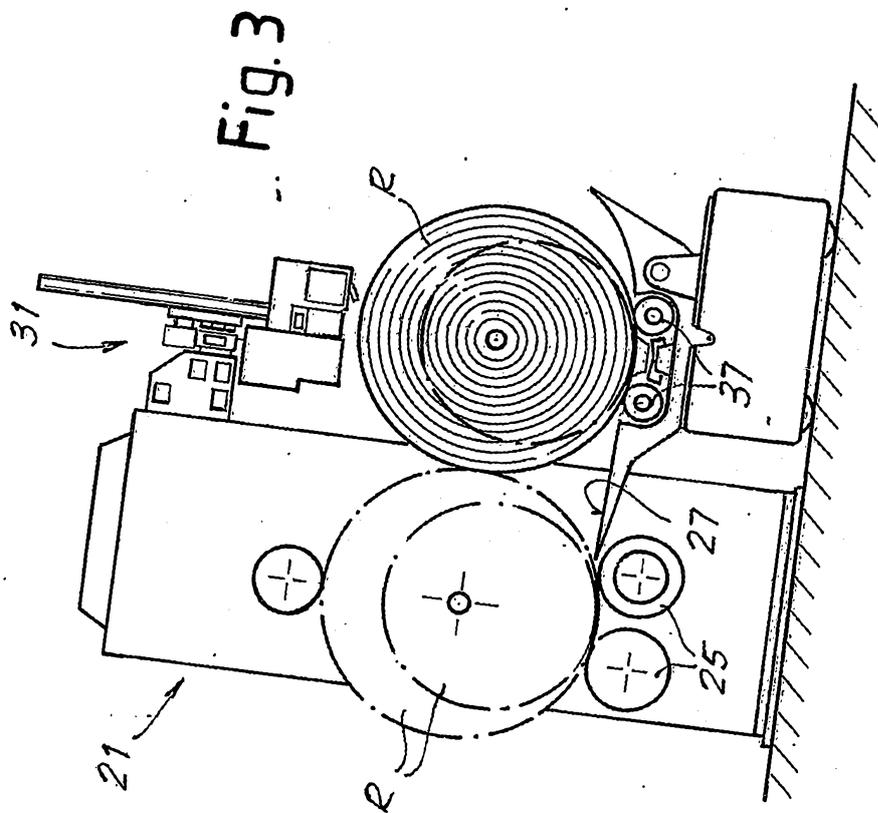


Fig. 3

37

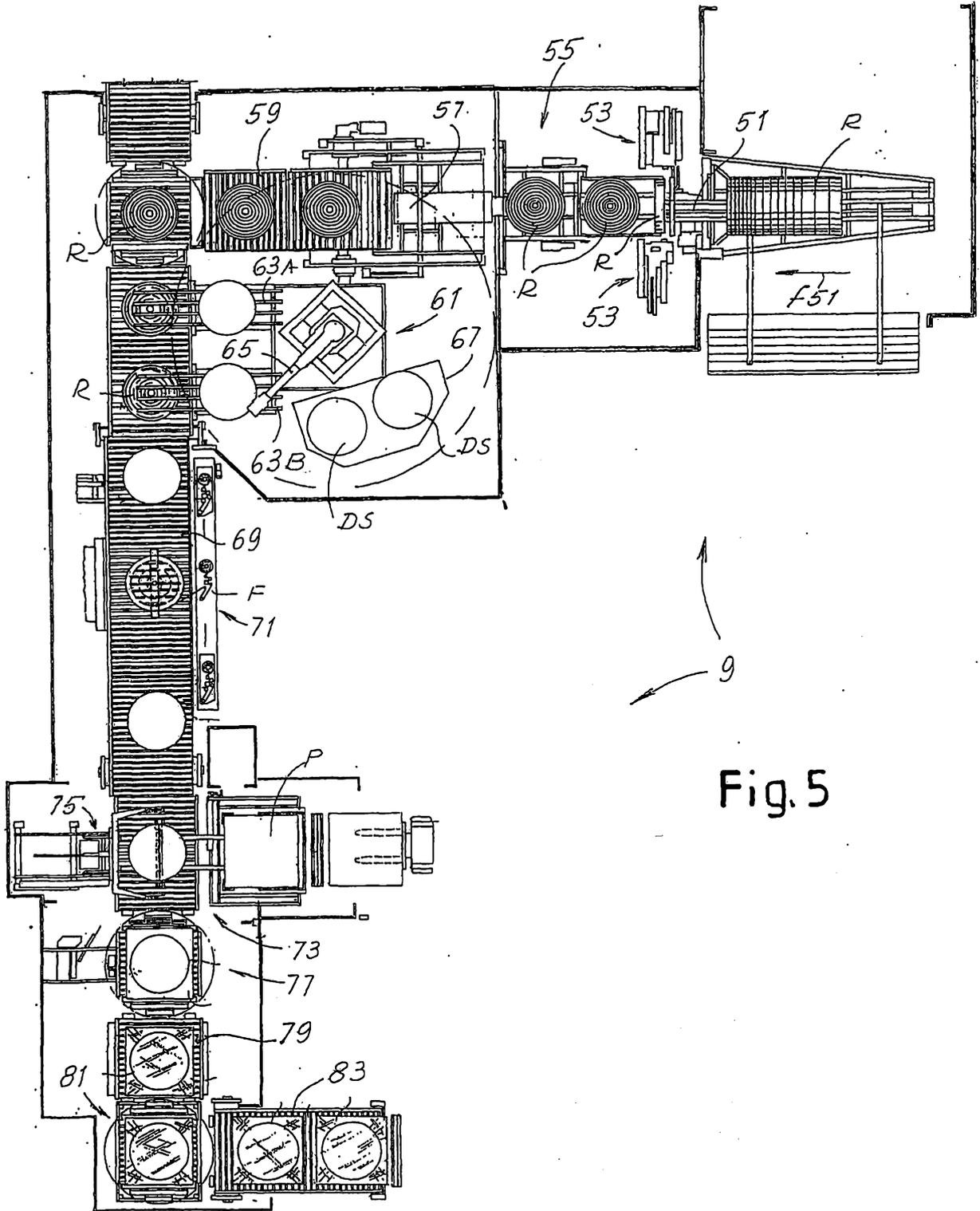


Fig. 5

38

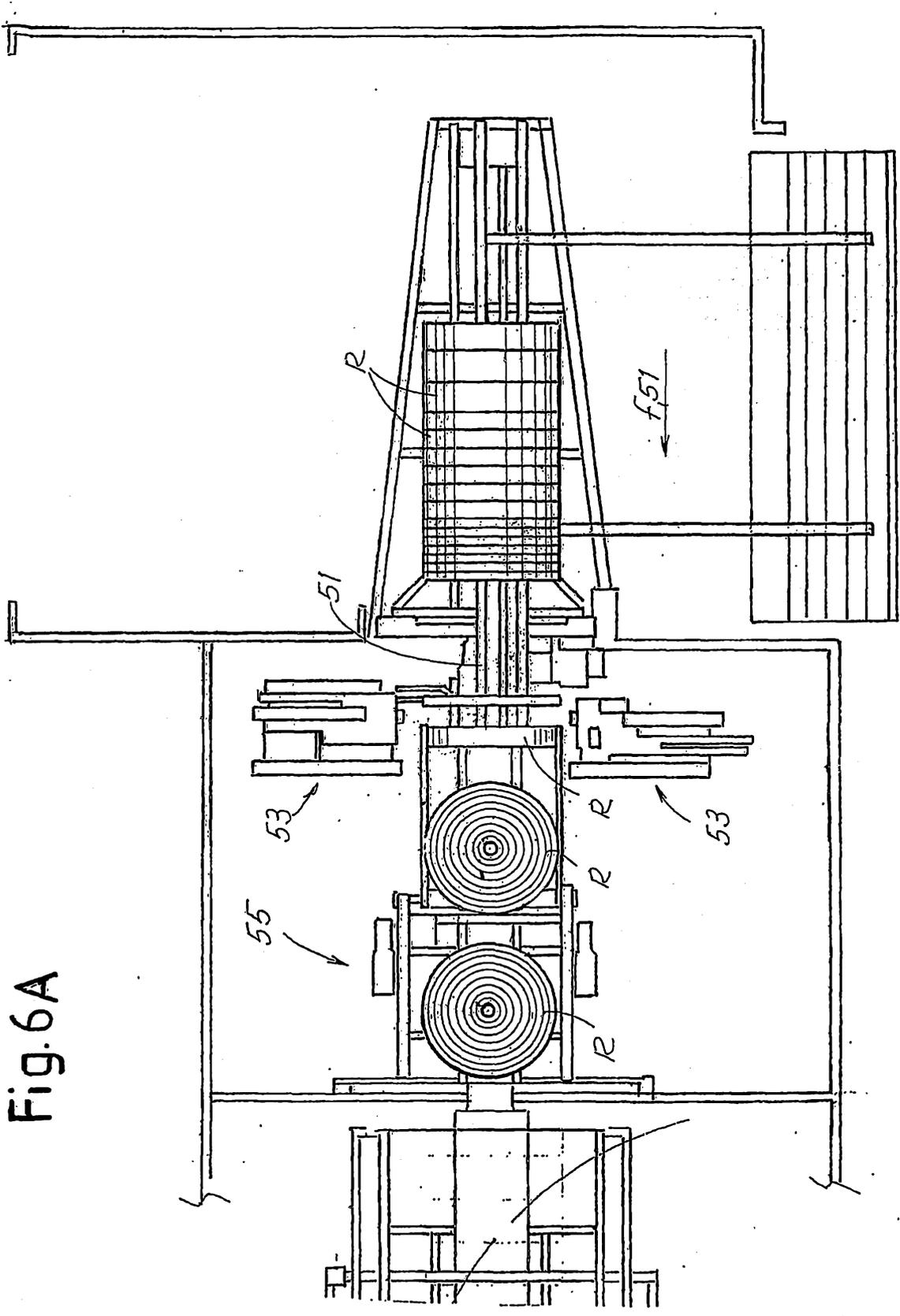


Fig. 6A

39

6/24

Fig. 6B

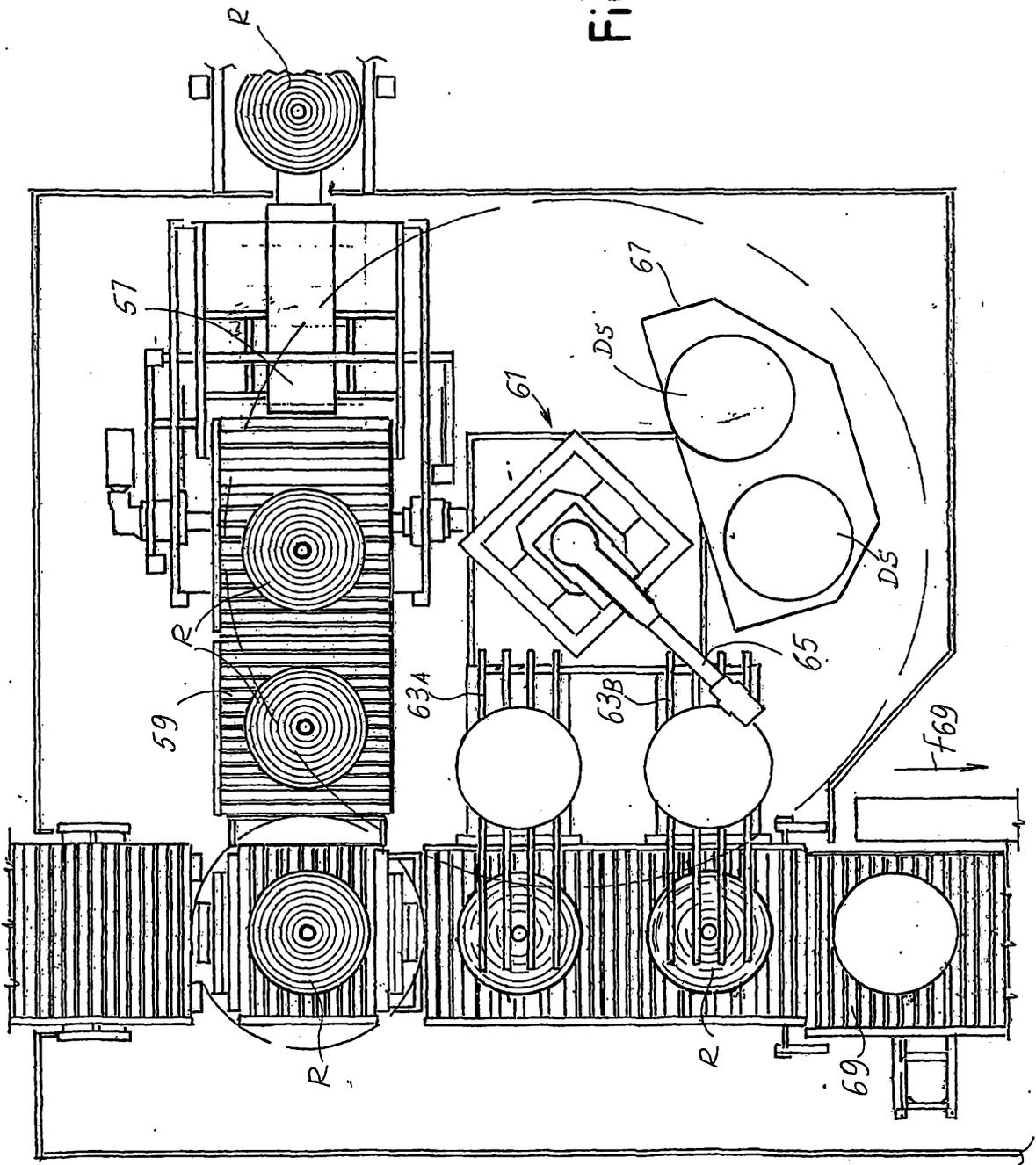


Fig. 6C

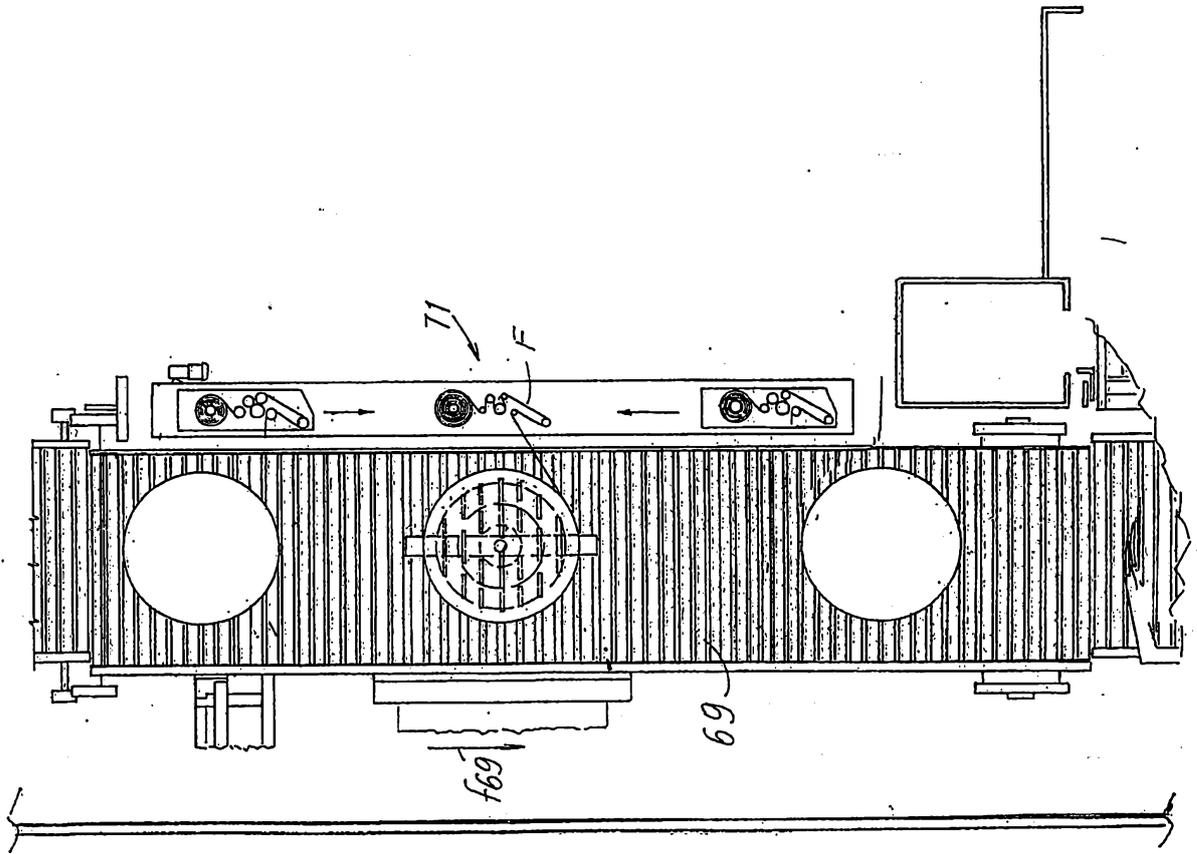
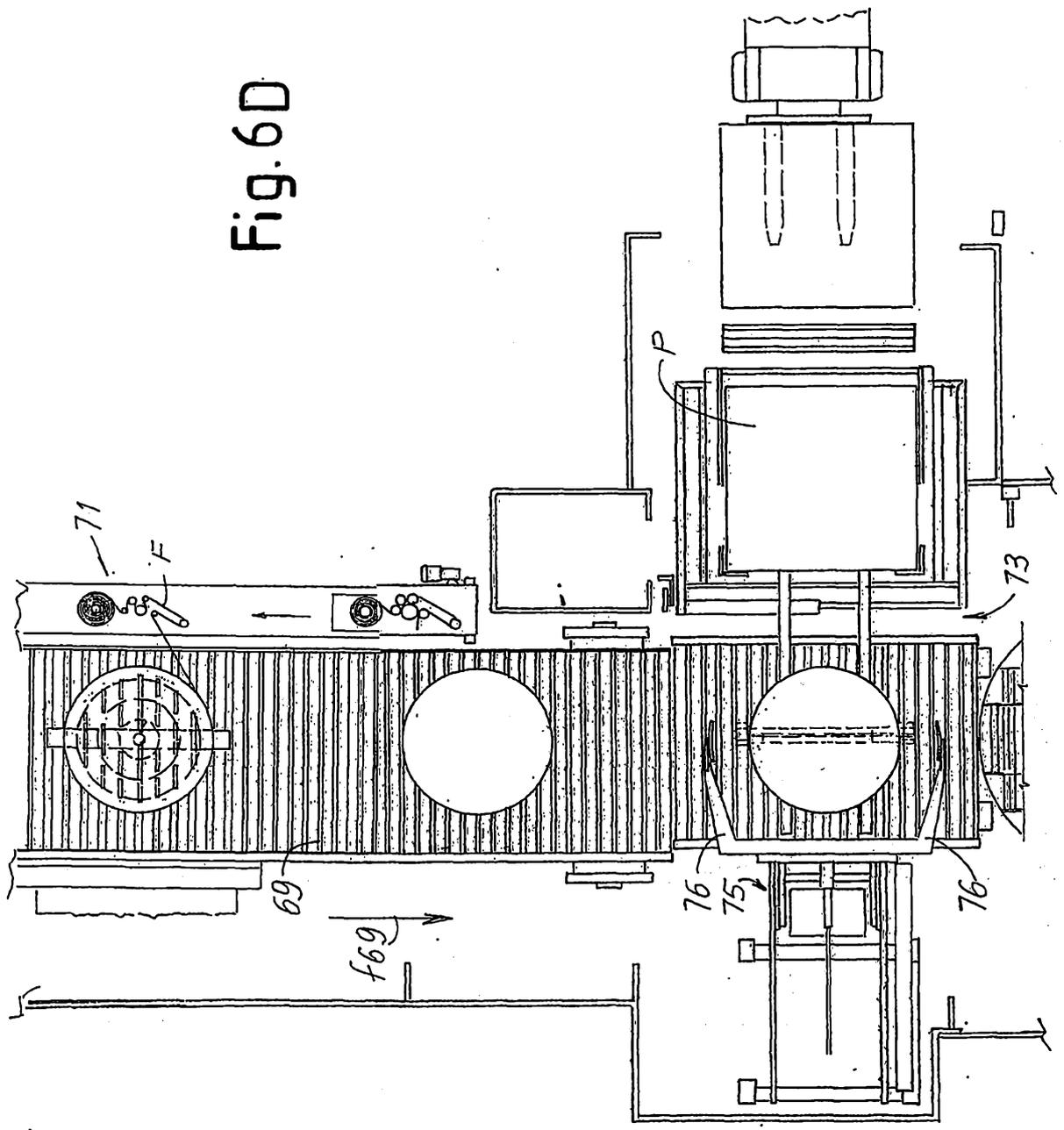
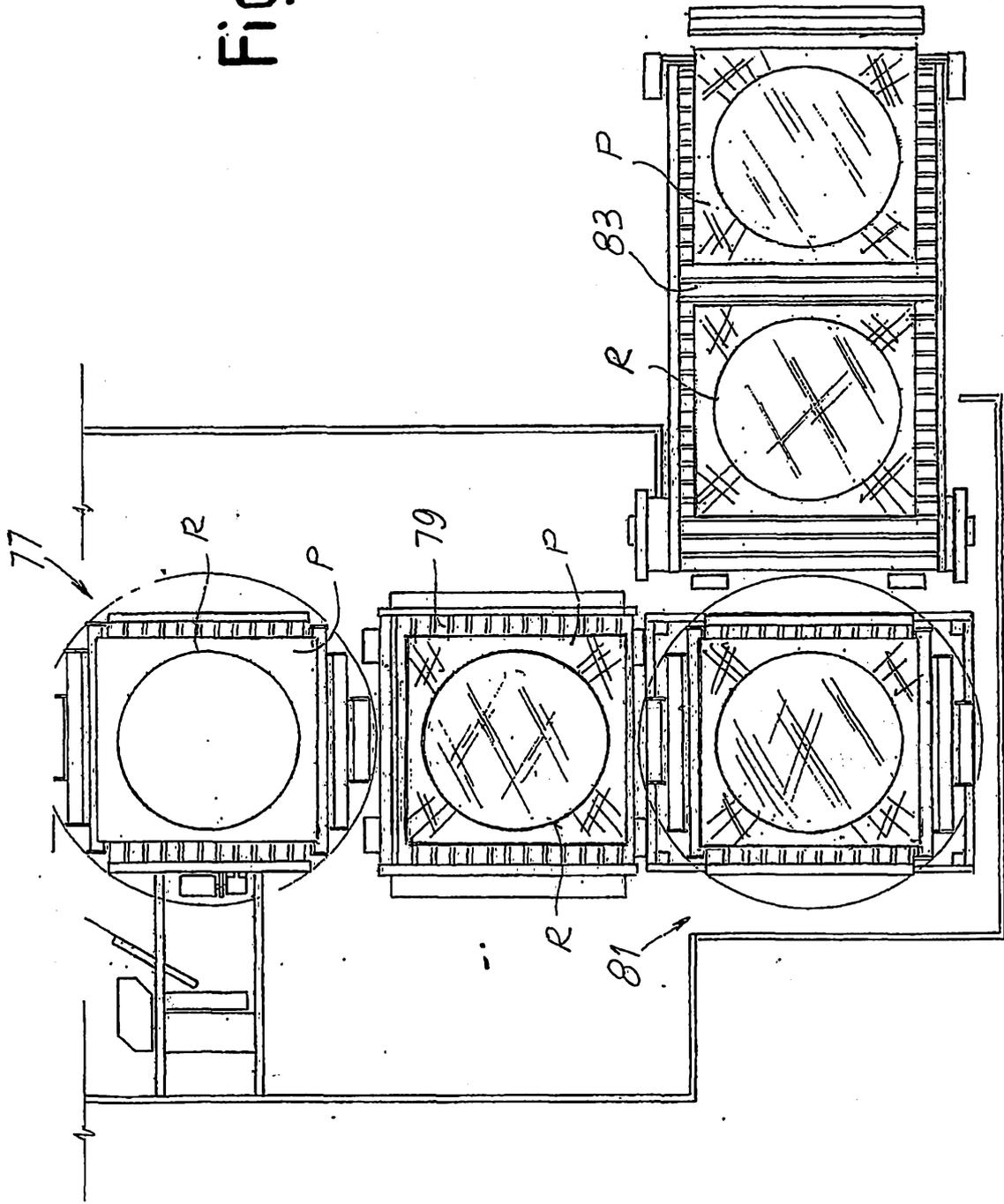


Fig. 6D



9/24

Fig. 6E



63

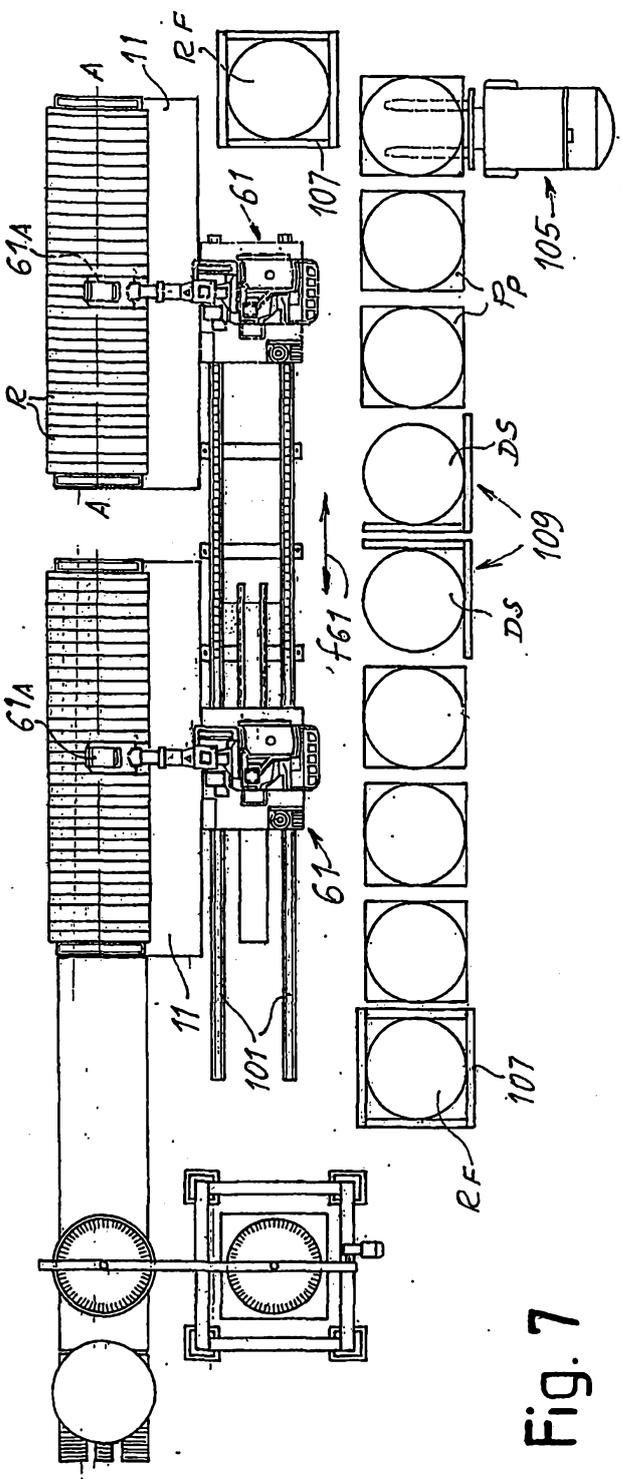
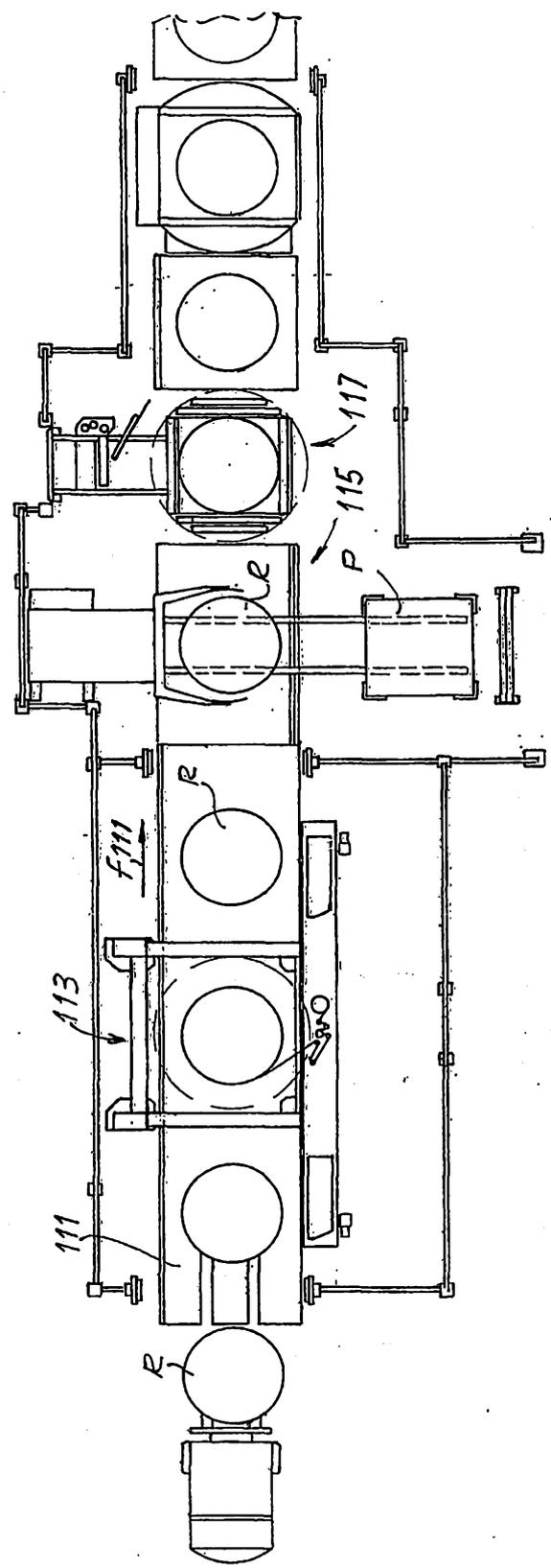


Fig. 7



11/24

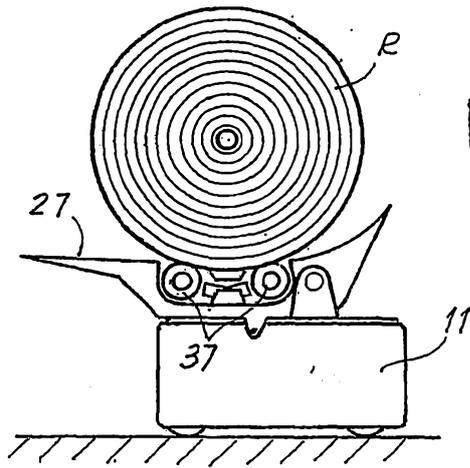


Fig. 8A

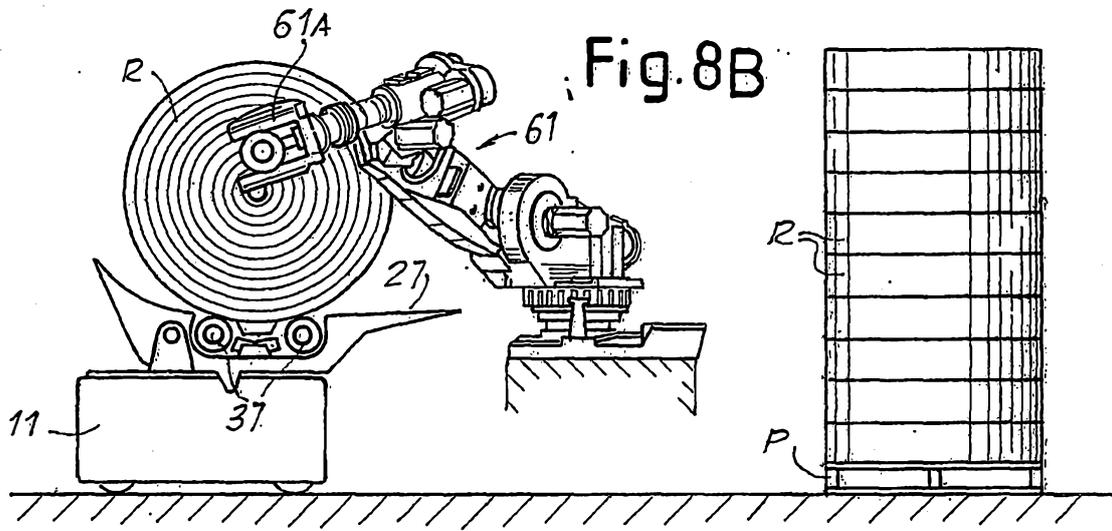


Fig. 8B

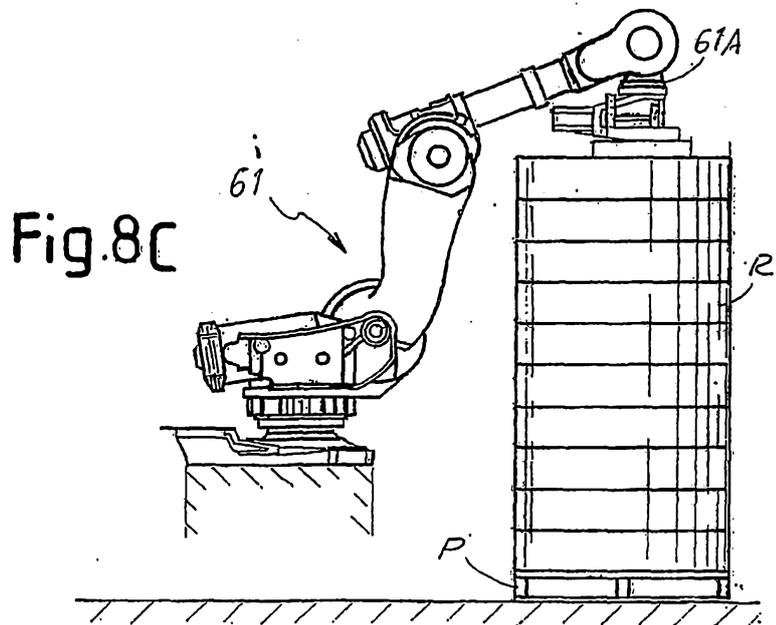


Fig. 8C

48

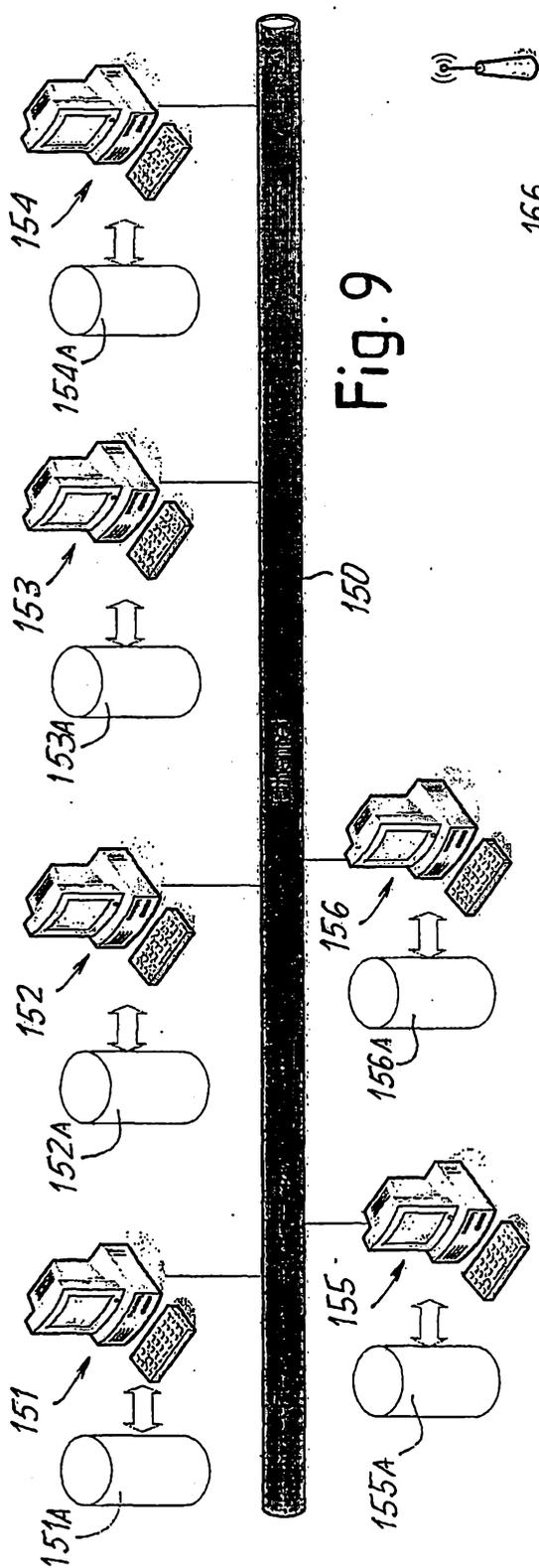


Fig. 9

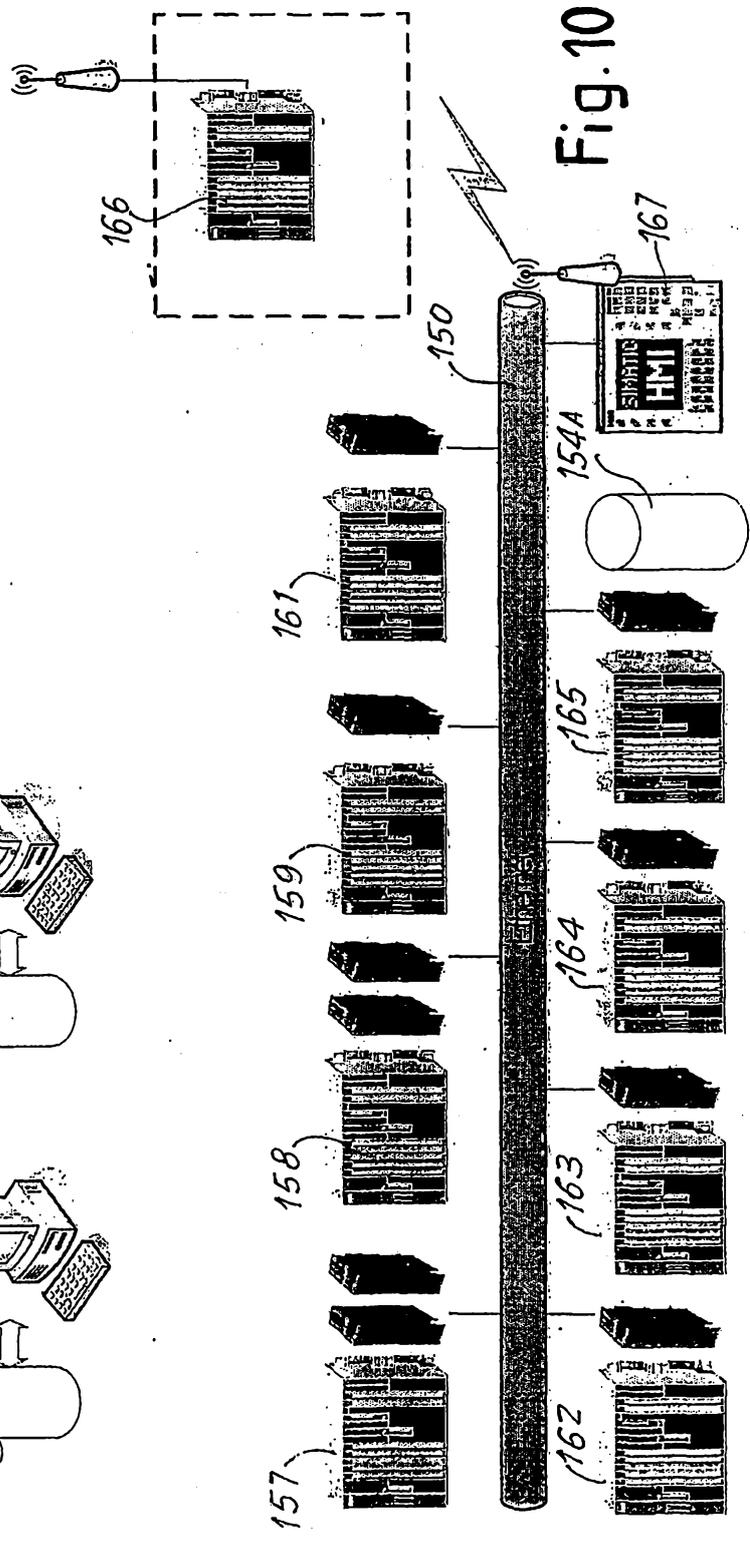
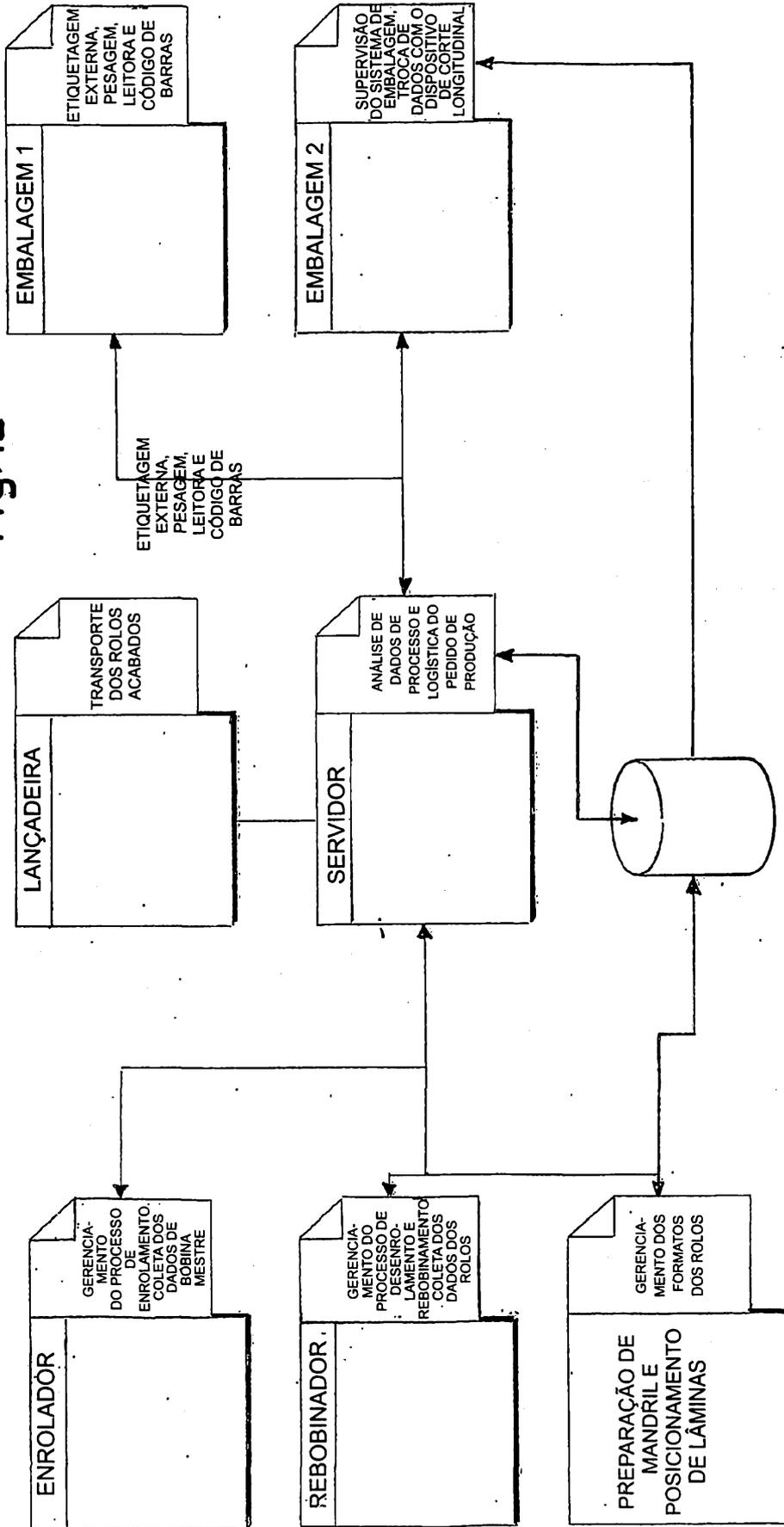


Fig. 10

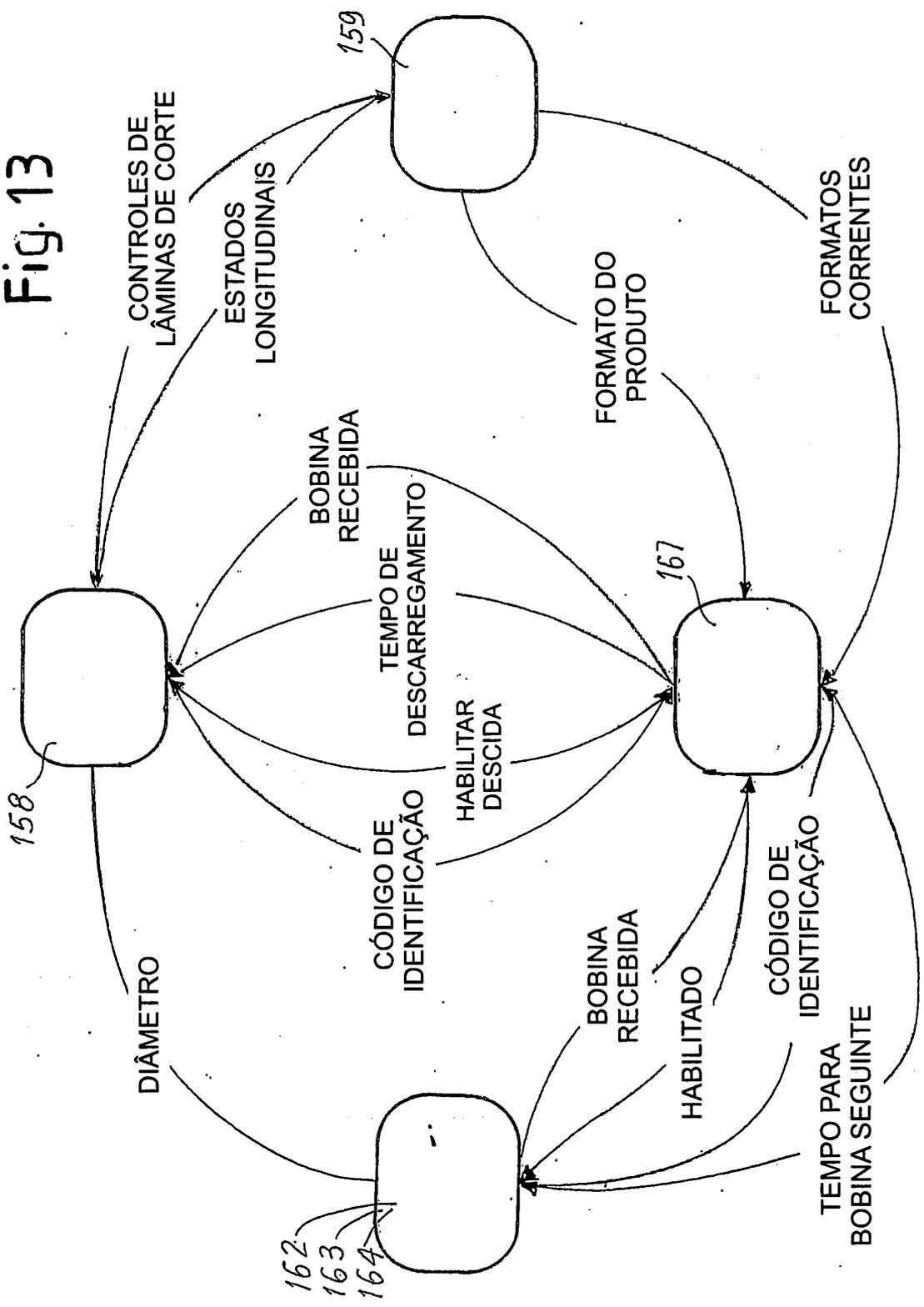


Fig.12



158

Fig. 13



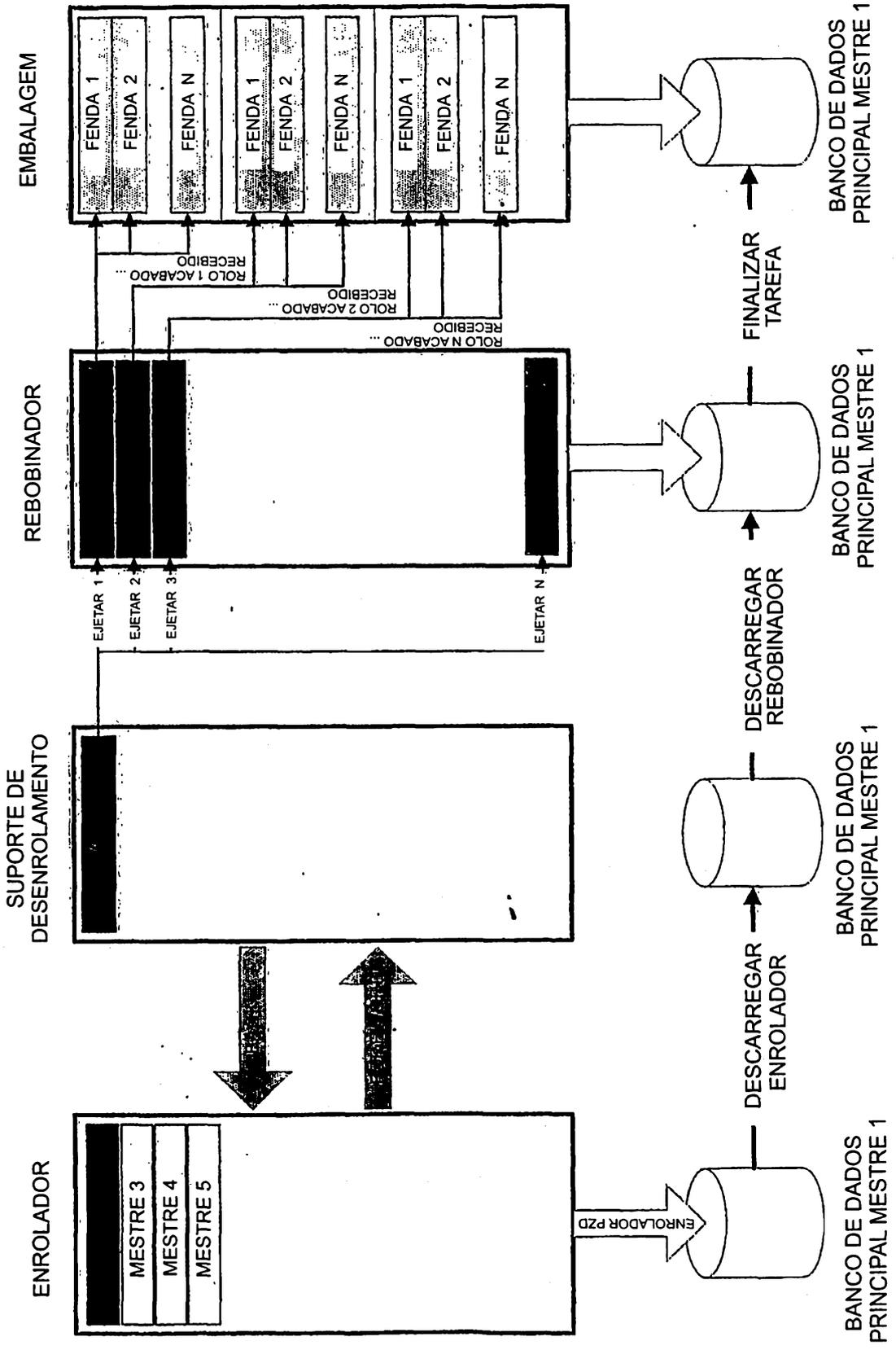
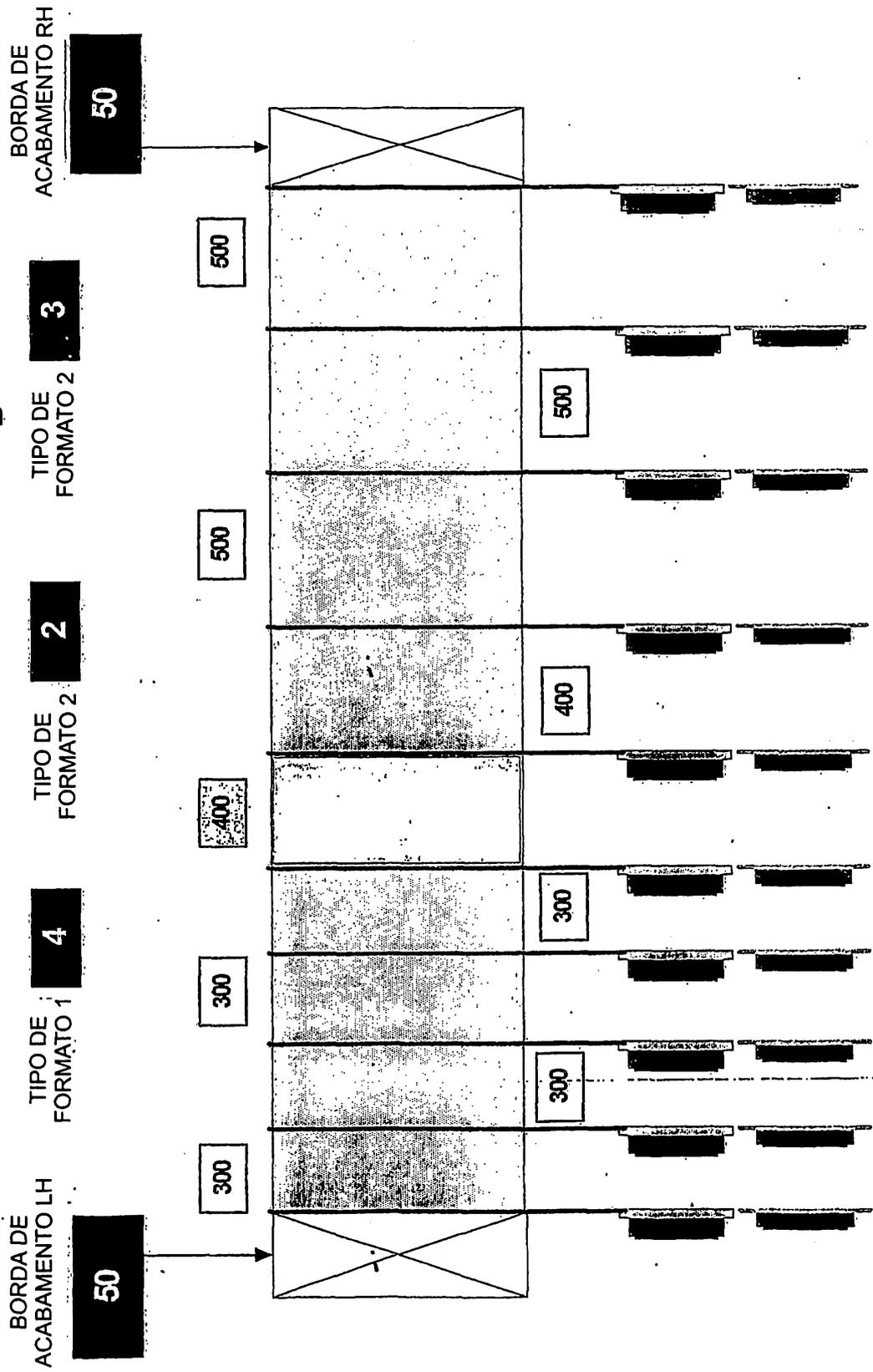


Fig. 14

*Handwritten signature*

50

Fig.15



58

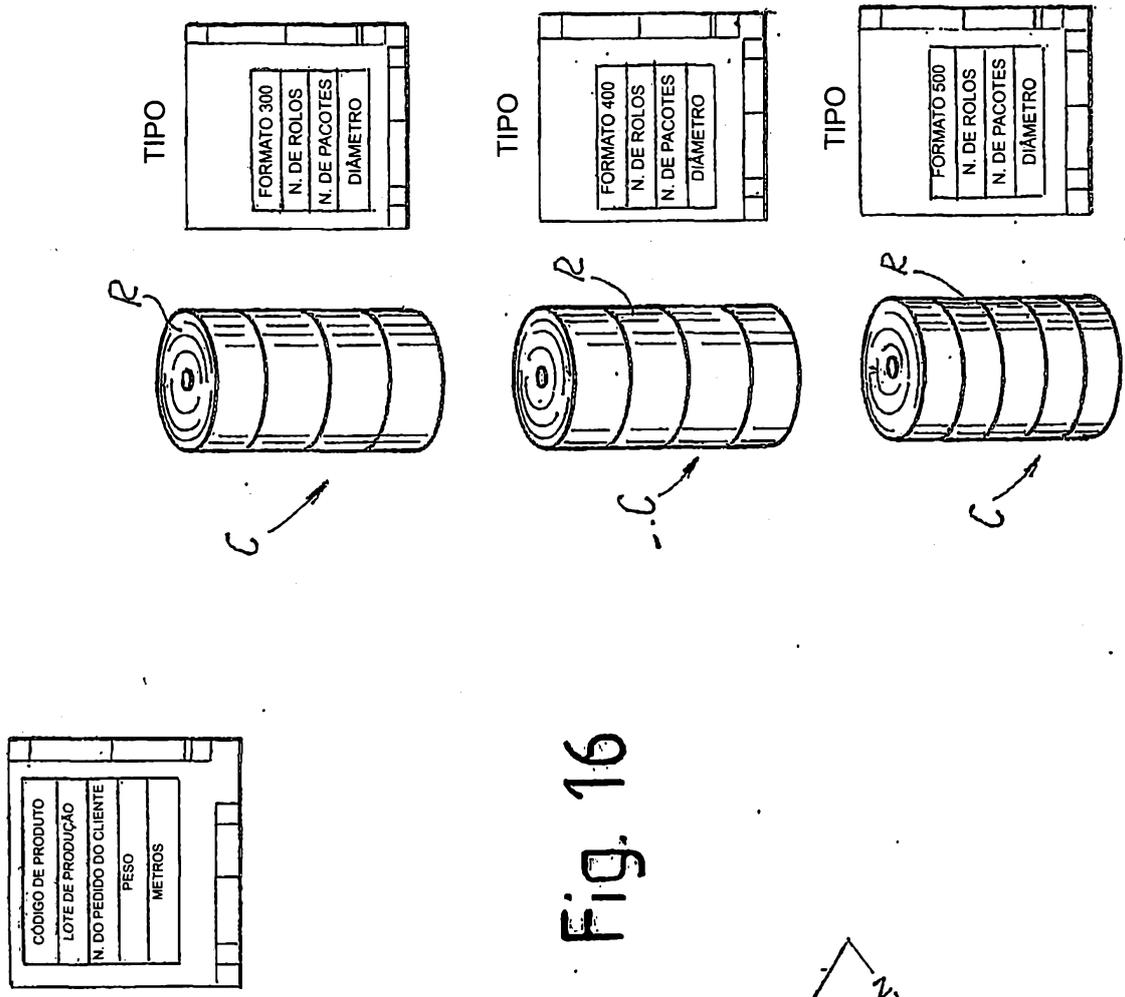
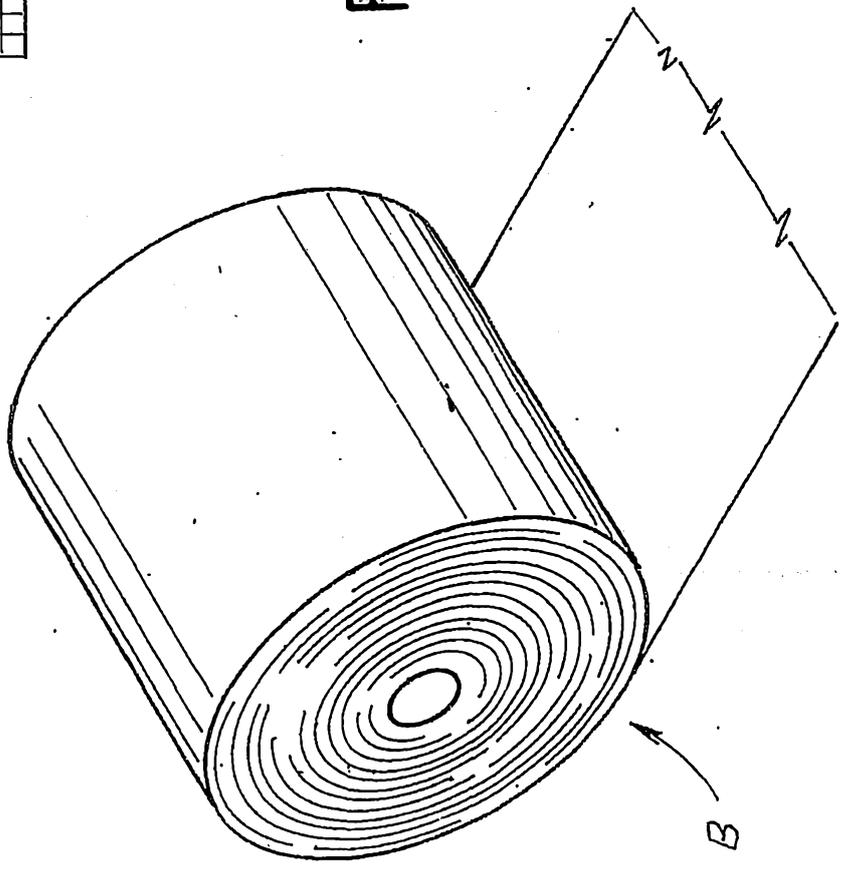
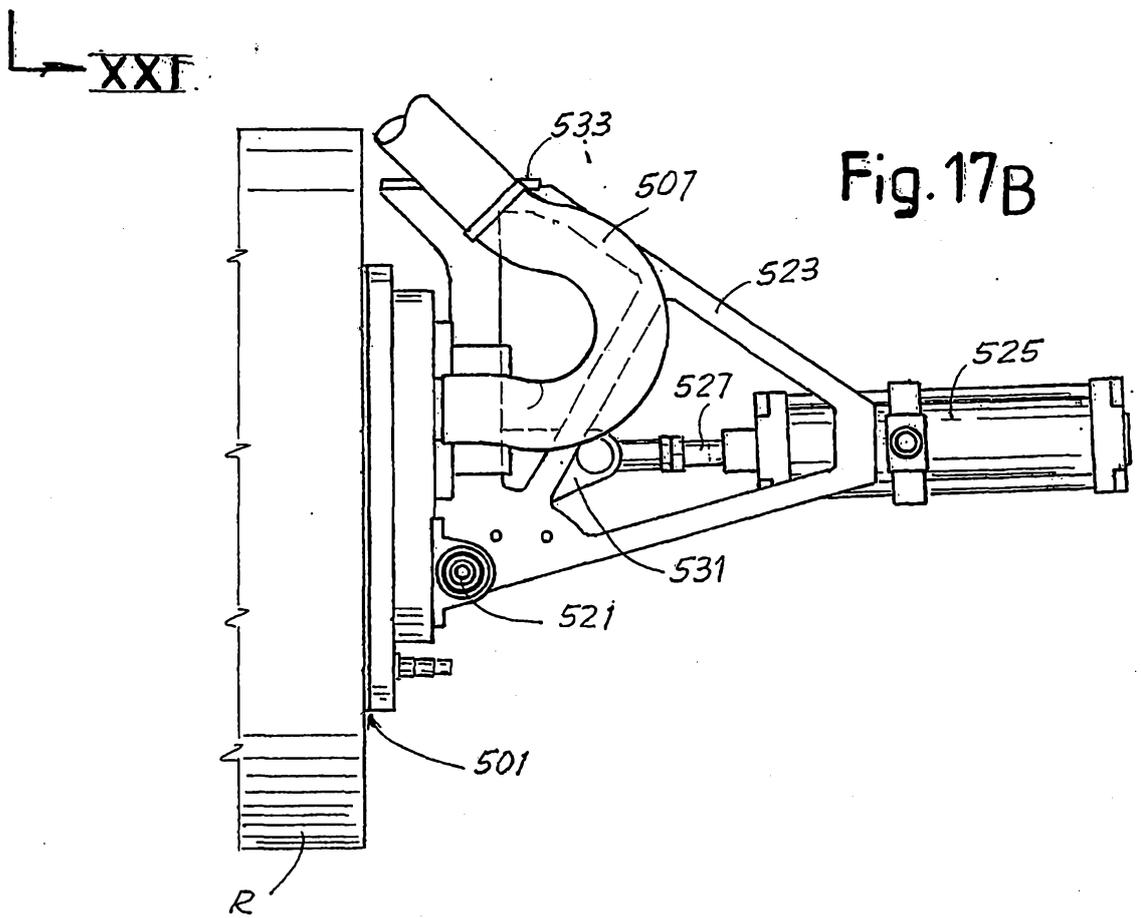
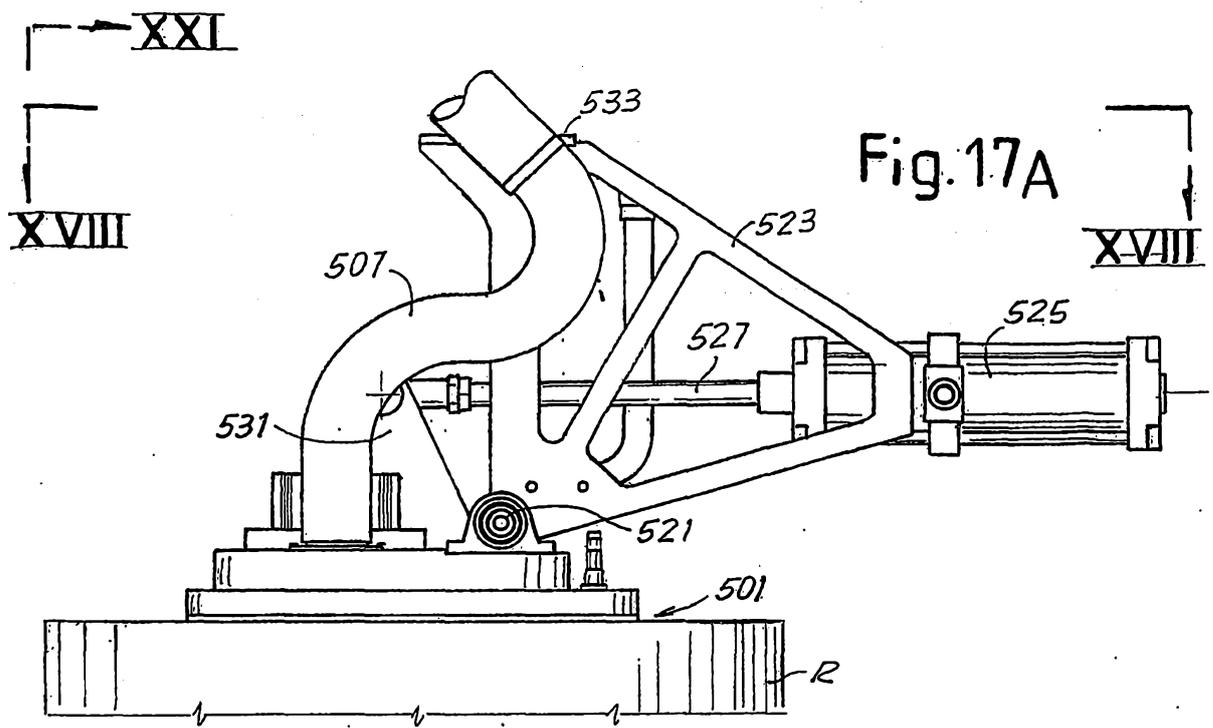


Fig. 16

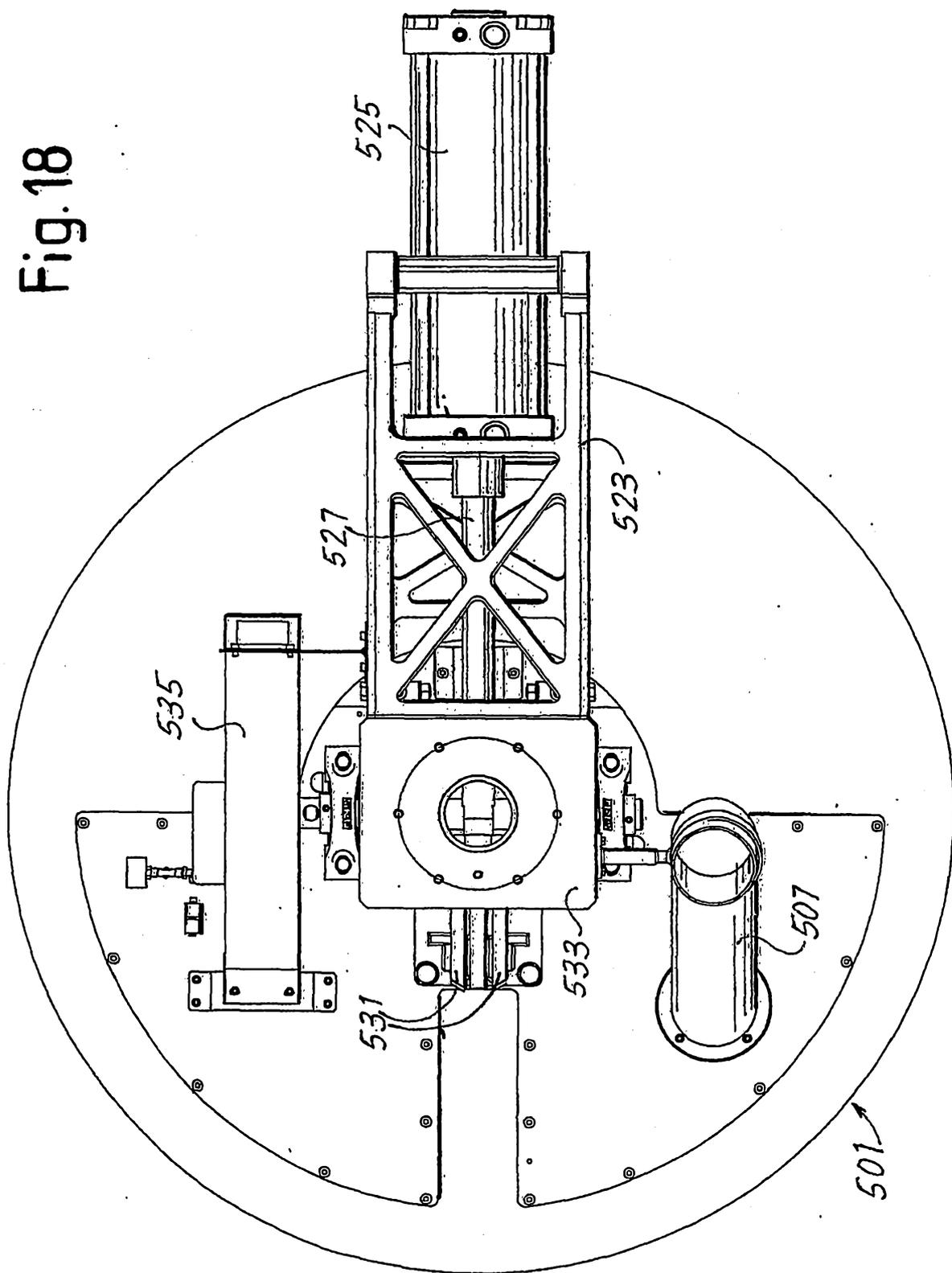


58/



52

Fig. 18



4

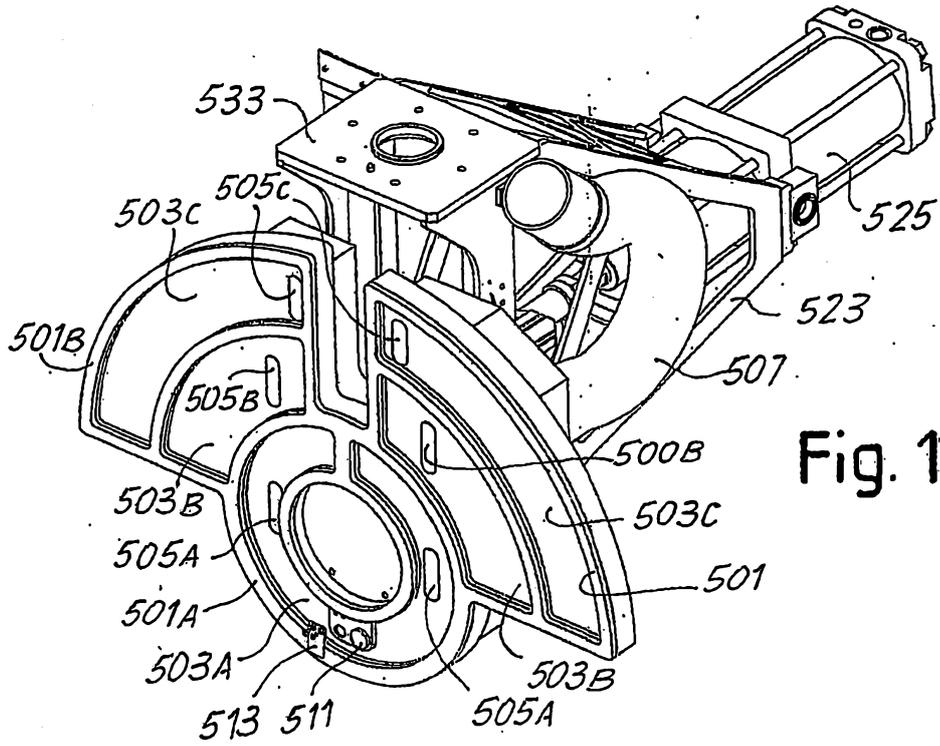


Fig. 19

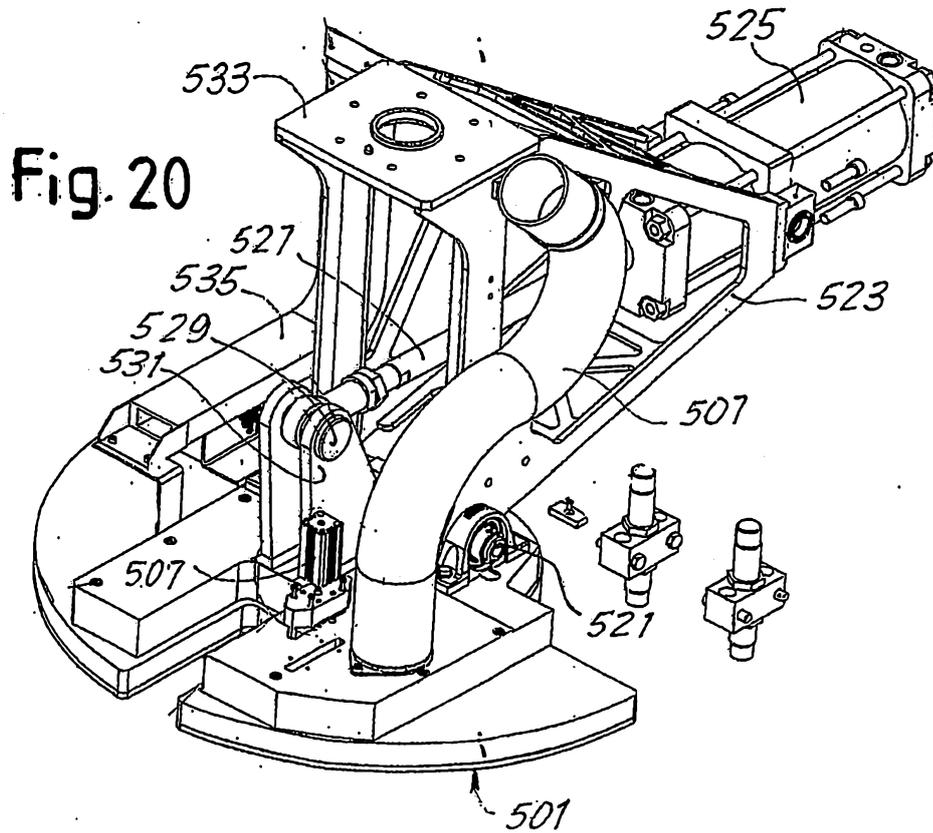
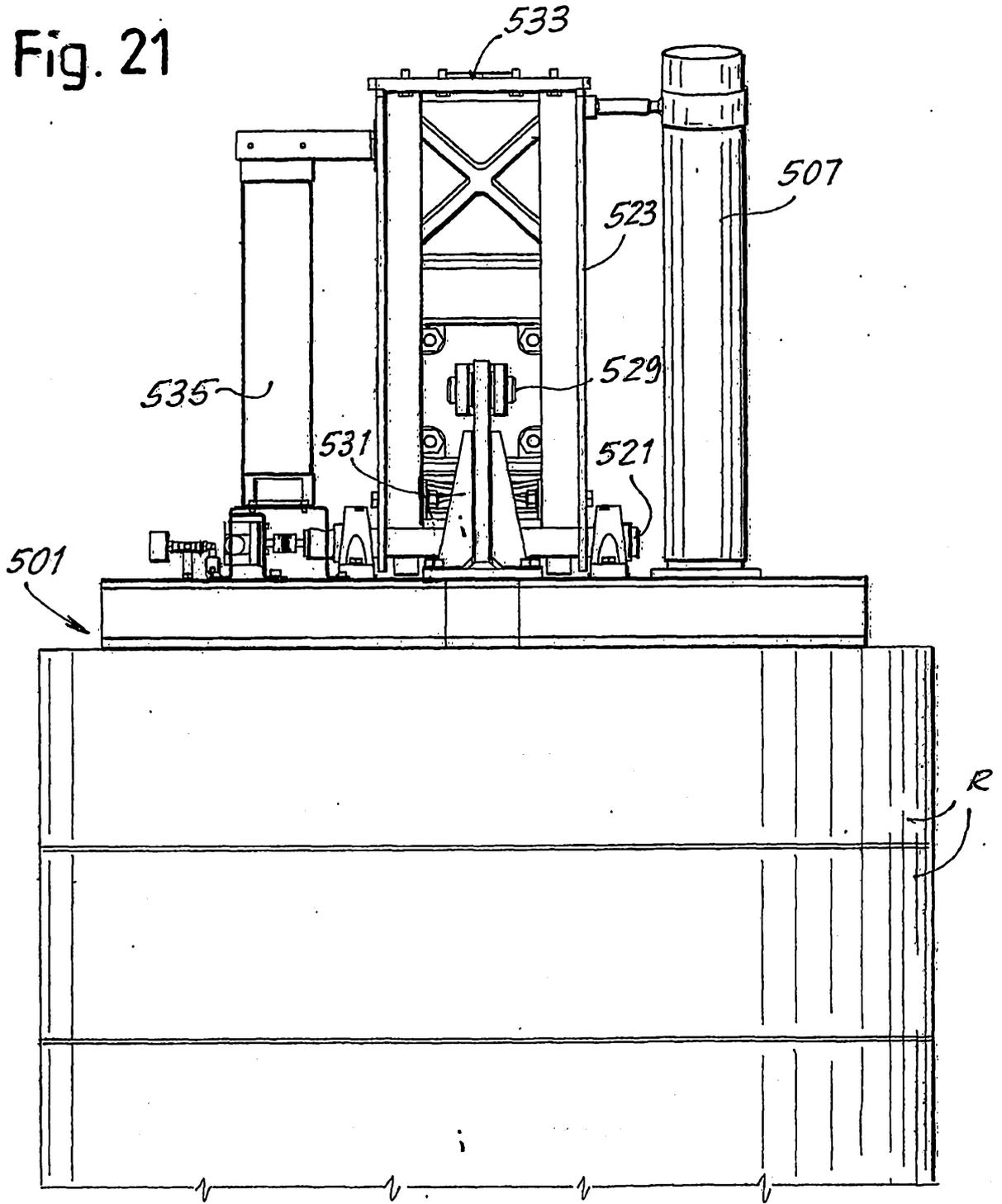


Fig. 20

55/

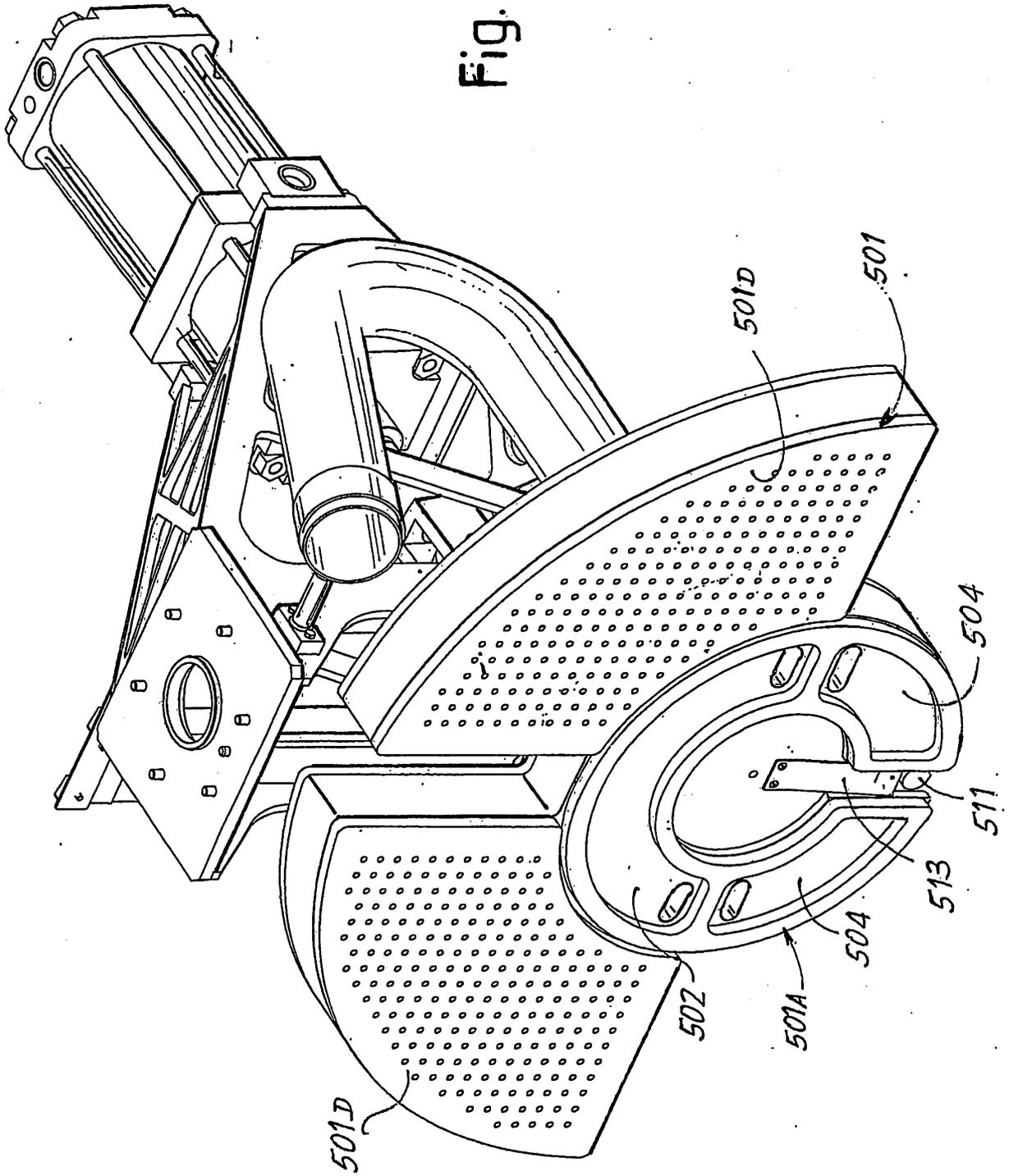
Fig. 21



56

23/24

Fig. 22



587

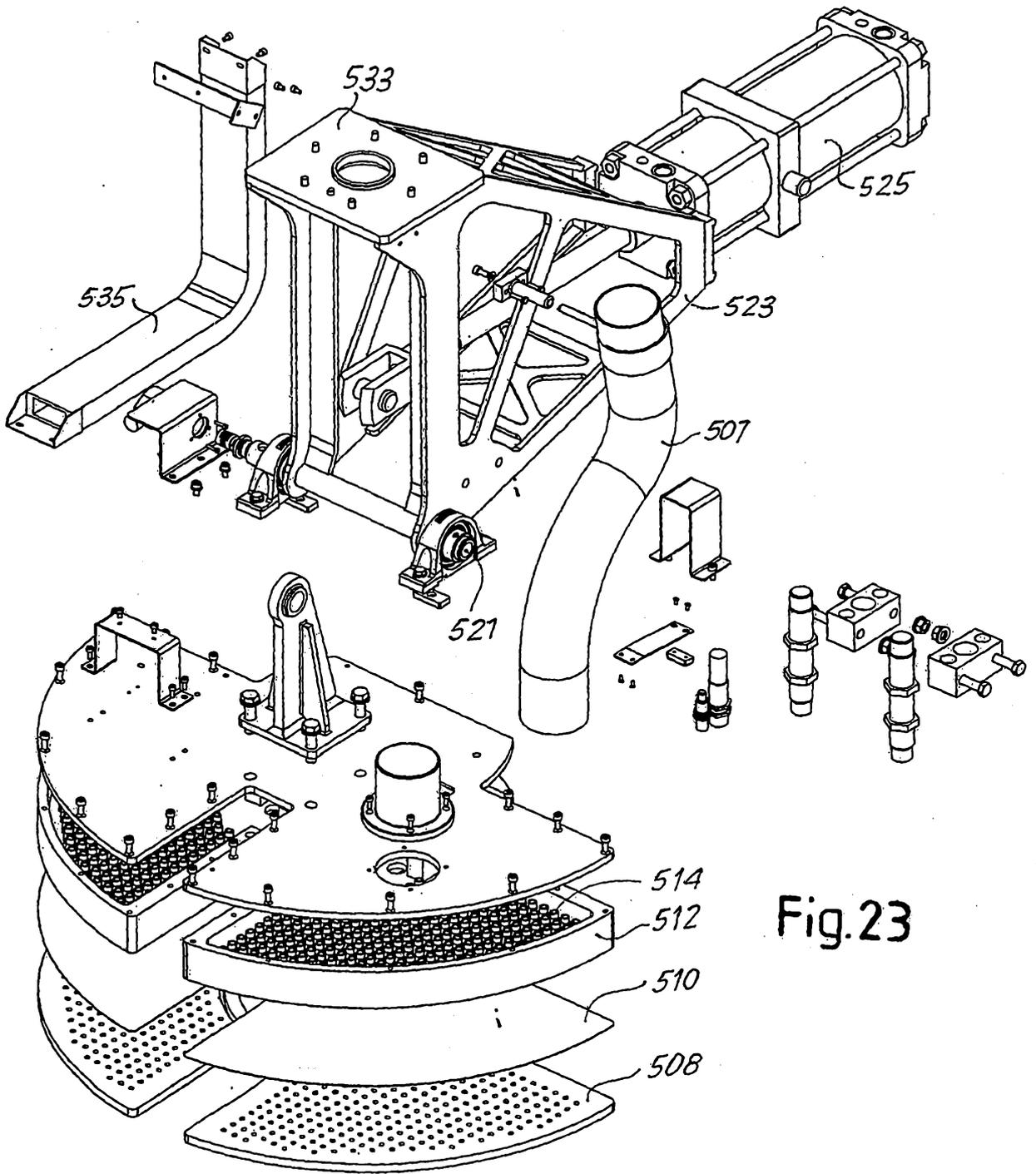


Fig. 23