



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

**(11) PI 1012366-0 B1**



**(22) Data do Depósito: 22/03/2010**

**(45) Data de Concessão: 18/06/2019**

---

**(54) Título:** SISTEMA PARA FORMAR CAMADAS DE EMBALAGENS A SEREM PALETIZADAS E PLANTA DE PALETIZAÇÃO DAS MESMAS

**(51) Int.Cl.:** B65G 47/90.

**(30) Prioridade Unionista:** 20/03/2009 IT RM2009A000121.

**(73) Titular(es):** S.I.P.A. SOCIETA' INDUSTRIALIZZAZIONE PROGETTAZIONE E AUTOMAZIONE S.P.A.

**(72) Inventor(es):** ANDREA BOSCHI; MATTEO ZOPPAS.

**(86) Pedido PCT:** PCT IB2010051236 de 22/03/2010

**(87) Publicação PCT:** WO 2010/106529 de 23/09/2010

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 20/09/2011

**(57) Resumo:** SISTEMA PARA FORMAR CAMADAS DE EMBALAGENS A SEREM PALETIZADAS E PLANTA DE PALETIZAÇÃO DAS MESMAS Uma cabeça de prensão ( 1) compreende um elemento de suporte (11), por exemplo, uma placa horizontal, adaptado para girar em torno de um primeiro eixo de rotação (a) com o qual duas ou mais agarras (12) estão pivotavelmente associadas, de modo que cada agarra é adaptada para girar em torno de um eixo de simetria (~) do mesma, ditos eixos de rotação sendo paralelos um ao outro, e sendo o movimento de rotação de cada agarra independente uns dos outros. Portanto, cada agarra é adaptada para girar em torno de um eixo de simetria (~) do mesmo e girar em torno do eixo de rotação (a) do elemento de suporte com o qual estão pivotavelmente associadas. Uma planta preferida, compreendendo dita cabeça de prensão (1), compreende um transportador de correia (3) e um membro mecânico (2) com os quais dita cabeça de prensão (1) é pivotavelmente associada.

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para: "**SISTEMA PARA FORMAR CAMADAS DE EMBALAGENS A SEREM PALETIZADAS E PLANTA DE PALETIZAÇÃO DAS MESMAS**".

Campo da Invenção

5           A presente invenção refere-se a um sistema de formação de camadas de embalagens a serem paletizadas por uma planta de paletização, e a uma planta de paletização das mesmas.

Antecedentes da Técnica

10           Alguns tipos de soluções de plantas de paletização, necessárias para agrupar cargas juntas de modo a otimizar seu posicionamento sobre um pálete (estrado para movimentação de cargas) são conhecidos. Todos os sistemas têm um transportador de correia ou meios similares em comum, que transporta cargas, embalagens ou geralmente  
15           blocos de objetos para uma zona de manipulação, de modo a formar a configuração que melhor ocupe a superfície de um pálete.

          Um tipo de fábrica provê um braço mecânico pegando somente uma embalagem movimentando linearmente o mesmo  
20           sobre um pálete na posição correta.

          Tal solução não assegura alto desempenho em termos de velocidade de manipulação e seu desempenho é absolutamente modesto em relação às necessidades do ciclo de produção atual.

Outro tipo provê um transportador de correia transportando as embalagens para uma zona de manipulação onde elas são singularmente trasladadas e/ou giradas para serem transportadas pelo mesmo transportador de correia ou  
5 por um diferente sobre o pálete.

Em uma fábrica conhecida de seu segundo tipo, uma segunda correia é disposta sobre e paralela a um primeiro transportador de correia que transporta as embalagens, cuja segunda correia transporta sincronizadamente o meio de  
10 manipulação com respeito ao movimento das embalagens. Cada meio de manipulação pode mover somente uma embalagem e compreende um agarra capaz de girar em torno do eixo de simetria do mesmo e transladar transversalmente com respeito à direção do movimento dos transportadores de  
15 correia. A fim de assegurar alta produtividade, tal solução necessita de um número alto de meios de manipulação que torna a fábrica altamente complexa e grande no tamanho. Pelo que um primeiro problema é limitar as dimensões do sistema sem reduzir a produtividade do sistema de  
20 paletização.

Mas, o problema técnico principal é que os sistemas conhecidos não são facilmente adaptáveis a uma grande variedade de dimensões das embalagens, especialmente quando se pretende embalar conjuntos de embalagens de diferente

largura e/ou profundidade juntos uma vez que a altura de cada camada feita sobre um pálete é geralmente homogênea porque as embalagens definindo uma camada têm a mesma altura.

#### 5 Sumário da Invenção

É um objetivo da presente invenção prover um sistema de formação de camadas de embalagens a serem paletizadas, adaptado para resolver os problemas acima mencionados.

10 É um objetivo da presente invenção prover um sistema para formar camadas de embalagens a ser paletizadas, ditas embalagens sendo capazes de ser alimentadas em meio transportador longitudinal, o sistema de acordo com a reivindicação 1 compreendendo:

- pelo menos um robô controlando um membro,
- 15 - uma cabeça com múltiplas agarras para pegar pelo menos duas embalagens, acoplada a uma primeira extremidade de dito membro;

a dita cabeça com múltiplas agarras sendo provida com

- um elemento de suporte, adaptado para girar em torno
- 20 de um primeiro eixo de rotação  $\alpha$ ,

- dois ou mais agarras associados pivotavelmente com o elemento de suporte, cada agarra sendo adaptada para girar em torno de um segundo eixo de rotação  $\beta$ , em que o robô é provido com movimentos de translação e rotação de modo a

mover a cabeça de preensão entre uma zona de preensão e uma zona de liberação das embalagens, ditas zonas de preensão e de liberação sendo definidas em uma porção de ditos meios de transporte longitudinais,

5 e em que dito primeiro eixo de rotação  $\alpha$  e dito segundo eixo de rotação  $\beta$  são paralelos um ao outro e a rotação de cada agarra em torno do respectivo segundo eixo  $\beta$  é independente da rotação em torno dos outros agarras,

10 pelo que as embalagens tomadas por ditas agarras podem ser trasladadas e/ou giradas em torno de dito segundo eixo de rotação  $\beta$  em um modo reciprocamente independente e/ou giradas em torno de dito primeiro eixo de rotação  $\alpha$ .

15 O robô é vantajosamente provido com meios de sincronização para sincronizar os movimentos da cabeça de preensão com pelo menos duas embalagens sendo alimentadas sobre ditos meios de transporte longitudinais. Ditos meios de sincronização compreendem pelo menos um sensor adaptado para detectar as embalagens sendo alimentadas em direção à zona de preensão e transmitem um sinal de ativação a um  
20 primeiro codificador incluído em um motor de atuação de pelo menos parte dos meios de transporte longitudinais sobre os quais a camada de embalagens é formada; dito primeiro codificador sendo adaptado para enviar um sinal de referência de velocidade e de posição das embalagens para o

robô.

Os meios de atuação para atuar o movimento de rotação das respectivas agarras e do elemento de suporte estão incluídos. Ditos meios de atuação compreendem motores sem escova e o rotor é provido com eixos de transmissão de movimento para transmitir uma rotação das respectivas agarras e para o elemento de suporte, respectivamente. Estes motores sem escova são providos com respectivos segundos codificadores. Os primeiro e segundo codificadores podem ser codificadores incrementais.

De acordo com um aspecto da invenção, o dito sistema é melhor aplicado quando o dito elemento de suporte é formado por uma placa plana mantida na posição horizontal com respeito ao plano definido pelos meios de transporte por baixo.

De acordo com outro aspecto da invenção, o dito sistema é melhor aplicado quando dito elemento de suporte é adaptado para girar em torno de um eixo de rotação do mesmo paralelo aos eixos de rotação das agarras.

Cada agarra é vantajosamente adaptada para girar em torno de um eixo de rotação do mesmo, possivelmente coincidindo com o eixo de simetria de ditas agarras, e para girar em torno do eixo de rotação da placa de suporte horizontal com a qual ele está pivotavelmente associado ou

acoplado, de modo que duas ou mais embalagens podem ser giradas por si mesmas em um modo independente enquanto sendo trasladadas quando são alimentadas sobre o transportador de correia.

5 Outro objetivo da invenção é prover uma planta de paletização de dimensões modestas e alta capacidade de produção.

É ainda outro objetivo da presente invenção uma planta de paletização de acordo com a reivindicação 17.

10 As reivindicações dependentes descritas nas modalidades preferidas da invenção formando uma parte integral da presente descrição.

#### Breve Descrição dos Desenhos

Cada característica e vantagem da presente invenção  
15 será aparente à luz da descrição detalhada das modalidades preferidas, mas não exclusivas, de um sistema de formação de camadas de embalagens a serem paletizadas, e de uma planta de paletização das mesmas ilustrada por meio de exemplo não limitante, com o auxílio dos desenhos anexos,  
20 em que:

A figura 1 mostra uma vista lateral de uma cabeça com múltiplas agarras,

a figura 2 mostra uma vista de topo da cabeça com múltiplas agarras na figura 1,

a figura 3 mostra uma vista lateral de uma planta de paletização compreendendo uma cabeça com múltiplas agarras de acordo com as figuras precedentes,

a figura 4 ilustra uma vista plana da planta de paletização na figura 3,

as figuras 5 e 6 mostram variantes da vista da fábrica na figura 4,

a figura 7 mostra uma variante em que a zona de camada de um grupo está a  $90^\circ$  com respeito a uma direção de manipulação para as embalagens a serem paletizadas.

Os mesmos números de referência e letras nas figuras referem-se aos mesmos elementos ou componentes.

#### Descrição Detalhada das Modalidades Preferidas da Invenção

Uma cabeça de prensão 1 de acordo com a presente invenção pode ser vantajosamente usada para girar independentemente duas ou mais embalagens pertencendo a um número igual de alinhamentos de embalagens, deixando a formação subsequente da camada ser feita por meio de um ou mais empurradores 20.

Uma cabeça com múltiplas agarras 1 de acordo com a presente invenção compreende um elemento de suporte 11, por exemplo, uma placa plana, adaptada para girar em torno do primeiro eixo de rotação  $\alpha$ . Duas ou mais agarras 12 são pivotavelmente associadas com dito elemento de suporte 11,

de modo que cada agarra é adaptada para girar em torno de um eixo de rotação  $\beta$  dos mesmos, por exemplo, um eixo de simetria dos mesmos, ditos eixos de rotação  $\alpha$  e  $\beta$  sendo paralelos um ao outro. Em outras palavras, cada agarra 12 é adaptada para girar em torno de um eixo de rotação  $\beta$  preferivelmente vertical do mesmo e girar em torno do eixo de rotação  $\alpha$  do elemento de suporte 11 (de preferência vertical também) com os quais ele está pivotavelmente associado.

10 Além disso, para o uso específico, o elemento de suporte 11 é preferivelmente uma placa plana.

Deste modo, cada agarra 12 pega uma embalagem compreendendo um ou mais objetos, por exemplo, garrafas para bebidas, e gira e/ou traslada a mesma em virtude da combinação de seus movimentos de rotação e revolução.

Além disso, cada agarra 12 pega as embalagens e gira em torno de seu eixo de rotação  $\beta$  independentemente uma das outras, compreendendo os meios de atuação do mesmo. Ditos meios de atuação compreendem vantajosamente motores sem escova com codificador incremental, cuja solução assegura a perfeita interpolação e sincronismo de movimento.

20 De acordo com outra modalidade (não mostrada), duas ou mais agarras 12 são pivotavelmente associadas com dito elemento de suporte 11, uma dos agarras tem um eixo de

rotação  $\beta$  coincidindo com o eixo de rotação  $\alpha$  do elemento de suporte 11. Neste caso, tal agarra pode ser a única a não efetuar um movimento de revolução em torno de dito eixo  $\alpha$ , mas para efetuar somente uma rotação.

5           Uma planta de paletização de acordo com a presente invenção compreende meios de transporte longitudinais das embalagens a serem paletizadas, compreendendo pelo menos um transportador de correia e um rotor providos com um membro 2, por exemplo, um membro mecânico ou eletromecânico. Dito  
10 membro 2 compreende uma cadeia cinemática. Em particular, compreende um braço 23, um antebraço 24, um cotovelo 25 e um pulso 26.

Na figura 3, tal membro 2 é mostrado em duas posições tomadas durante seu manuseio. Tal membro 2 tem uma primeira  
15 extremidade 21 restrita pivotavelmente ao solo, de preferência restringida a uma estrutura de suporte 7 fixada ao solo que supera parte dos meios de transporte longitudinais das embalagens e, por compreender uma cadeia cinemática, pode estender-se e retrair-se para ser capaz de  
20 mover uma segunda extremidade 22 do mesmo ao longo de uma porção completa dos meios de transporte de embalagens longitudinais. Dita cabeça com múltiplas agarras 1 é pivotavelmente associada com a segunda extremidade 22 do membro de robô 2. A rotação de cada agarra 12 da cabeça de

preensão 1 é independente da rotação dos outros agarras da mesma cabeça 1. O controle da rotação dos agarras 12 e placa de suporte 11 por si mesmo é integrado no robô (dois eixos de robô suplementares são providos correspondendo aos  
5 respectivos agarras 12) e assegura a interpolação e precisão de movimento de rotação perfeito.

A cabeça com múltiplas agarras 1 é trasladada pelo robô por meio do membro mecânico 2 sobre a correia formando a camada de embalagens, para ser depois transferida para um  
10 pálete de acúmulo de camadas, ao longo de dois eixos x e y pertencentes ao plano definido por dita correia, perfeitamente sincronizado com a embalagem ou embalagens a serem manipuladas. A cabeça de preensão 1 também pode ser acoplada à extremidade 22 do membro 2 por meio de uma junta  
15 para permitir qualquer movimento espacial da cabeça de preensão por si mesma.

Em particular, o robô é vantajosamente provido com oito eixos:

- um primeiro eixo é o do pé do robô, isto é, o eixo  
20 que permite a rotação do corpo total do robô;

- segundo e terceiro eixos permitem a inclinação para frente e para trás do braço 23 e antebraço 24 do membro 2 do robô (figura 3);

- um quarto eixo permite a rotação do antebraço 24 com

respeito ao cotovelo 25 do membro 2;

- um quinto eixo permite a oscilação da cabeça de  
preensão 1, e assim do elemento de suporte 11, com respeito  
ao pulso 26 do membro 2;

5       - um sexto eixo permite a rotação do elemento de  
suporte 11 em torno do eixo de rotação  $\alpha$ ;

10       - o sétimo e oitavo eixos são os dois eixos  
suplementares do robô acima mencionados que permitem a  
rotação dos respectivos agarras 12 em torno do eixo de  
rotação  $\beta$ .

Todos os eixos do robô são coordenados de modo a  
assegurar que o elemento de suporte 11 está sempre disposto  
paralelo a um plano definido pelos meios de transporte  
longitudinais das embalagens 6.

15       A sincronização entre o robô, isto é, a cabeça de  
preensão 1, e a embalagem a ser manipulada ocorre por meio  
de um sinal de ativação (detecção do objeto) ativado por  
pelo menos um sensor apropriado, por exemplo, pelo menos  
uma fotocélula, que detecta as embalagens sendo alimentadas  
20       na direção da zona de preensão. Dito sinal de ativação é  
transmitido para um codificador incremental no motor de  
atuação da correia sobre a qual a camada é formada. Um  
sinal enviado pelo dito codificador atua como uma  
referência de velocidade e posição das embalagens e é usado

pelo robô para calcular e controlar o rastreamento de cada embalagem única a ser manipulada.

O robô pode ser assim perfeitamente "acoplado" por meio das agarras 12 da cabeça de preensão 1 com pelo menos 5 duas embalagens 6 sendo manipuladas em uma velocidade relativa igual a zero.

Todos os eixos do robô, incluídos os eixos de rotação das agarras 12 e da placa de suporte 11, são atuados por motores sem escova, independentes um do outro, providos com 10 codificadores incrementais de modo a assegurar a interpolação e sincronismo perfeitos dos movimentos. Tanto o codificador incremental incluído no motor de atuação da correia sobre a qual a camada é formada como os codificadores incrementais dos vários motores sem escova 15 são controlados por um software do robô. Outros tipos de codificadores podem ser usados alternativamente para codificadores incrementais.

Em uma primeira variante preferida, os meios de transporte longitudinais das embalagens 6 podem 20 compreender:

- pelo menos um primeiro transportador de correia 3 para alimentar as embalagens 6 de uma zona de produção ou de armazenamento para a planta de paletização;
- um segundo transportador de correia 8, seguindo o

primeiro transportador de correia, sobre o qual pelo menos um robô provido com o membro mecânico 2 trabalha; dito segundo transportador de correia 8 cruza uma zona de preensão 4 e uma zona de liberação 5 das embalagens 6 manipuladas pela cabeça de preensão 1 associadas com o membro 2;

- pelo menos um terceiro transportador de correia, seguindo o segundo transportador de correia, para compactar as embalagens 6, liberado pelo robô em uma configuração predeterminada em direção a uma estação de paletização ou de empilhamento.

Os meios de transporte longitudinais das embalagens podem compreender, em uma segunda variante, um primeiro transportador de correia para alimentar as embalagens a partir de uma zona de produção ou de armazenamento em direção à planta de paletização, e um segundo transportador de correia que acomoda as embalagens descarregadas da primeira correia. Dita segunda correia é parcialmente superada pela estrutura de suporte de pelo menos um robô e transporta as embalagens para o pálete de acúmulo das camadas de embalagens. Dito pelo menos um robô provido com um membro mecânico 2 e uma cabeça de preensão 1 trabalha na zona de preensão e na zona de liberação, ambas as zonas sendo cruzadas por dita segunda correia (ver exemplo na

figura 7).

Os meios de transporte longitudinais das embalagens 6 podem compreender, em uma terceira variante, um transportador de correia único parcialmente superado pela  
5 estrutura de suporte de pelo menos um robô, que transporta as embalagens a partir da zona de produção ou de armazenamento em direção à planta de paletização para o pálete de acúmulo de camadas de embalagens. Dito pelo menos um robô provido com um membro mecânico 2 e uma cabeça de  
10 prensão 1 trabalha na zona de prensão e na zona de liberação ambas cruzadas pela dita correia única.

Com particular referência à dita primeira variante, correspondendo às modalidades nas figuras 3 a 6, o posicionamento do braço mecânico 2 com respeito ao segundo  
15 transportador de correia 8 é tal que permite mover-se longitudinalmente com respeito ao transportador de correia 8 quando estendendo ou retraindo o membro mecânico, e mover-se transversalmente com respeito à direção de alimentação da correia 8 girando em torno da primeira  
20 extremidade 21.

O transportador de correia 3 conduz as embalagens 6 em direção à zona de prensão 4, para permitir que o membro mecânico 2 prenda uma ou mais embalagens 6, para girar-trasladar as mesmas enquanto retraindo ou estendendo

longitudinalmente ou girando em torno de dita primeira extremidade 21, e liberar as mesmas na zona de liberação 5. Tal zona de liberação 5 pode ser provida, além disso, sobre a segunda correia 8, sobre o transportador de correia único 5 na terceira variante descrita acima ou diretamente sobre o pálete de acúmulo de embalagens.

Além de girar independentemente a partir de outras agarras em torno de seu eixo de rotação  $\beta$  e em torno de seu eixo de rotação  $\alpha$  da placa de suporte 11, cada agarra 12 10 traslada e/ou gira vantajosamente de acordo com os movimentos realizados pelo membro mecânico 2 em torno da segunda extremidade 22.

Com particular referência às figuras 3 a 6, sendo conduzidas por um primeiro transportador de correia 3, as 15 embalagens 6 alcançam a zona de prensão 4, por exemplo, definida em uma porção do segundo transportador de correia 8.

Por exemplo, as embalagens chegam a uma fileira e apropriadamente espaçadas uma da outra, ou em duas, três 20 fileiras, etc. novamente apropriadamente espaçadas da precedente e da seguinte.

Então, o membro mecânico 2 move-se sincronizadamente, por meio através dos meios de sincronização do robô mencionado acima, com o transportador de correia que cruza

a zona de prensão 4 e a zona de liberação 5 para tomar as embalagens 6 de dita zona de prensão e conduzir as mesmas para dita zona de liberação 5.

As embalagens 6 são preferivelmente lateralmente presas pelos agarras 12 e são conduzidas à zona de prensão 5 deslizando sobre o transportador de correia sem serem levantadas. Portanto, a cabeça de prensão 1 é preferivelmente adaptada para ser abaixada do topo pelo membro mecânico 2, de modo que a placa plana 11 com a qual os agarras 12 estão pivotavelmente associados é paralela ao plano definido pela zona de prensão 4.

A cabeça de prensão 1 compreende duas agarras 12, o robô pega duas embalagens 6 alinhadas uma à outra de acordo com a direção de alimentação do transportador de correia 8, por exemplo, e arrasta as mesmas em rotação-translação, de modo que elas também possam estar lado a lado ao longo de uma direção transversal à direção de alimentação do transportador de correia 8, se a rotação da placa de suporte 11 for 90°.

Se duas embalagens 6 são requeridas para estar lado a lado e muito próximas uma da outra, uma pequena rotação é imposta sobre a placa de suporte 11 e uma rotação apropriada é imposta às agarras 12 para manter os eixos associados com as embalagens paralelos ou ortogonais uns

aos outros, etc.; o transportador de correia 8 então conduz e compacta as mesmas no sentido da alimentação das mesmas sobre as correias 9 e 9'; um empurrador 20 específico então intervém, o qual transfere a camada compactada para o módulo de empilhamento. Uma vez que as embalagens 6 foram liberadas na zona de liberação 5, o membro mecânico 2 é levantado totalmente e retorna em direção à zona de preensão 4 em velocidade máxima, e o ciclo é repetido.

As embalagens 6 liberadas na zona de liberação 5 continuam ao longo da correia e são acumuladas de acordo com a configuração requerida por um diagrama de paletização. De acordo com a figura 4, a planta compreende um transportador de correia 3 adaptado para transportar um ou mais alinhamentos de embalagens 6 em direção à zona de preensão 4. Alternativamente, de acordo com a figura 5, a planta compreende dois transportadores de correia 3, 3' adaptados para transportar dois ou mais alinhamentos de embalagens 6 em direção à zona de preensão 4. Além disso, o movimento de ditos transportadores de correia, por exemplo, pelo menos dois 3 e 3', é independente e sincronizado com as operações realizadas pelo membro mecânico 2.

De acordo com outra modalidade preferida da planta mostrada na figura 6, dois ou mais braços mecânicos 2, 2' são providos de modo a cooperar com a formação de um grupo

66 de embalagens a serem embaladas. Tal planta compreende um par de transportadores de correia 3, 3', dispostos lado a lado, um respectivo membro mecânico 2, 2' sendo associado com cada um deles, compreendendo uma cabeça de prensão de acordo com a presente invenção.

Os dois braços mecânicos 2, 2' são vantajosamente adaptados para trabalharem independentemente um do outro, enquanto contribuindo para a formação de um mesmo grupo 66 de embalagens de acordo com um determinado diagrama.

As primeiras extremidades 21, 21' dos braços mecânicos são preferivelmente pivotavelmente restritas a uma estrutura de suporte 7 que está sobre dito segundo transportador de correia 8, de tamanho proporcional às dimensões do diagrama do grupo 66, de modo que dito segundo transportador de correia 8 passa por baixo dos braços mecânicos.

Exceto para quando as embalagens 6 falham em chegar a partir da zona de alimentação (produção ou armazenamento) e/ou o sistema de acondicionamento a jusante seja interrompido, o ciclo de trabalho do membro mecânico 2 ou braços mecânicos 2, 2' é contínuo e sincronizado com o transportador de correia 8.

De acordo com as figuras de 4 a 6, os meios de transporte das embalagens 6 compreendem, partindo da

direita:

- um primeiro transportador de correia 3, 3',
- um segundo transportador de correia 8, mais largo do que a primeira correia 3, 3' no sentido transversal, 5 definindo tanto a zona de prensão 4 e a zona de liberação 5 e sobre o qual as embalagens 6 são giradas-trasladadas,
- um par de terceiras correias 9 e 9' dispostas lado a lado, e adaptadas para trabalharem independentemente uma da outra, sobre as quais as embalagens 6 são acumuladas e 10 compactadas de guias laterais opostas 10 para formar uma camada do grupo 6 que é então empilhada através de meios de empilhamento apropriados.

Correndo sobre as correias 8, 9 e 9', as embalagens 6 passam sob a estrutura de suporte 7 que suporta um ou mais 15 braços mecânicos 2.

Finalmente, a figura 7 mostra uma variante em que o grupo 66 de embalagens é transferido por um empurrador 20 configurado para empurrar as embalagens descarregadas da segunda correia 8 ou, alternativamente, das terceiras 20 correias 9, 9' em uma segunda direção que é substancialmente ortogonal à direção de manipulação das embalagens 6 a partir da zona de prensão 4 para a zona de liberação 5.

As vantagens que derivam da aplicação da presente

invenção são aparentes:

- 5           - uma alta taxa de produção pode ser assegurada, limitando, assim, as dimensões porque o transportador de correia 3 pode ser de dimensões transversais modestas porque, devido à dita cabeça de preensão e ao dito membro mecânico, as embalagens podem ser transportadas alinhadas em uma fileira única, mas em várias fileiras também é desejado e distribuídas em um ou mais transportadores de correia 3, 3', etc.;
- 10           - o uso de um membro mecânico permite adaptar rapidamente a planta tanto para diagramas de paletização diferentes como para tamanhos de embalagens diferentes, porque a abertura das agarras 12 e o ângulo de rotação requerido para os mesmos para execução em torno dos eixos  
15 de rotação  $\alpha$  e  $\beta$  são facilmente ajustáveis, bem como a altura do membro mecânico a partir do plano da zona de preensão 4 sobre o qual as embalagens chegam. Os elementos e características ilustrados nas várias modalidades podem ser combinados sem, portanto, sair do escopo de proteção do  
20 presente pedido.

**REIVINDICAÇÕES**

1. Sistema para formar camadas de embalagens (6) a serem paletizadas, as ditas embalagens (6) sendo capazes de ser alimentadas sobre meios de transporte longitudinais, o sistema compreendendo:

- pelo menos um robô controlando um membro (2),
- uma cabeça com múltiplas agarras (1) para pegar pelo menos duas embalagens (6), acoplada a uma primeira extremidade (22) do dito membro (2),

a dita cabeça com múltiplas agarras (1) sendo provida com

- um elemento de suporte (11), adaptado para girar em torno de um primeiro eixo de rotação ( $\alpha$ ),

- duas ou mais agarras (12) pivotavelmente associadas com o elemento de suporte (11), cada agarra sendo adaptada para girar em torno de um respectivo segundo eixo de rotação ( $\beta$ ), em que o robô é provido com movimentos de translação e de rotação de modo a mover a cabeça com múltiplas agarras (1) entre a zona de apreensão (4) e uma zona de liberação (5) das embalagens (6),

e em que o dito primeiro eixo de rotação ( $\alpha$ ) e o dito segundo eixo de rotação ( $\beta$ ) são paralelos um ao outro e a rotação de cada agarra (12) em torno do respectivo segundo eixo ( $\beta$ ) é independente da rotação das outras agarras,

através do qual as embalagens (6) tomadas pelas ditas agarras (12) podem ser trasladadas e/ou giradas em torno do dito segundo eixo de rotação ( $\beta$ ) em um modo reciprocamente independente e/ou giradas em torno do dito primeiro eixo de rotação ( $\alpha$ ),

**caracterizado pelo** fato de que as ditas zonas de preensão e de liberação são definidas em uma porção dos ditos meios de transporte longitudinais,

e em que o robô é provido com meios de sincronização para sincronizar os movimentos da cabeça com múltiplas agarras (1) com pelo menos duas embalagens (6) sendo alimentadas nos ditos meios de transporte longitudinais.

2. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato de que ditos meios de sincronização compreendem pelo menos um sensor adaptado para detectar as embalagens (6) sendo alimentadas em direção à zona de preensão (4) e transmitem um sinal de ativação a um primeiro codificador provido em um motor de atuação de pelo menos parte dos meios de transporte longitudinais sobre os quais a camada de embalagens (6) é formada, o dito primeiro codificador sendo adaptado para enviar um sinal de referência de velocidade e de posição das embalagens (6) ao robô.

3. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 ou 2, **caracterizado pelo** fato de que são providos meios de atuação para atuar o movimento de rotação das respectivas agarras (12) e do elemento de suporte (11).

4. Sistema, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo** fato de que ditos meios de atuação compreendem motores sem escova e o robô é provido com eixos de transmissão de movimento para transmitir uma rotação às respectivas agarras (12) e ao elemento de suporte (11), respectivamente.

5. Sistema, de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo** fato de que ditos motores sem escova são

providos com respectivos segundos codificadores.

6. Sistema, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado pelo** fato de que os ditos primeiro e segundo codificadores são codificadores incrementais.

7. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **caracterizado pelo** fato de que o dito elemento de suporte (11) é uma placa plana.

8. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **caracterizado pelo** fato de que ditas agarras (12) são adaptadas para prender lateralmente uma ou mais embalagens (6) a serem paletizadas.

9. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, **caracterizado pelo** fato de que dito membro (2) compreende uma cadeia cinemática, a dita cadeia cinemática sendo restringida rotacionalmente em uma segunda extremidade (21) do membro (2).

10. Sistema, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado pelo** fato de que dito membro (2) é restringido na dita segunda extremidade (21) para uma estrutura de suporte (7) que é colocada acima de pelo menos parte dos ditos meios de transporte longitudinais.

11. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, **caracterizado pelo** fato de que os ditos meios de transporte longitudinais compreendem:

- pelo menos um transportador de correia (3) para alimentar as embalagens (6) a partir de uma zona de produção ou de armazenamento até uma planta de paletização;

- um segundo transportador de correia (8), seguindo a primeira correia (3), sobre o qual o dito pelo menos um robô

provido com o membro (2) trabalha; o dito segundo transportador de correia (8) cruzando a zona de preensão (4) e a zona de liberação (5) das embalagens (6) manipuladas pela cabeça com múltiplas agarras (1);

- pelo menos um terceiro transportador de correia, seguindo a segunda correia (8), para compactar as embalagens (6) liberadas pelo robô em uma configuração predeterminada, em direção a uma estação de paletização.

12. Sistema, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado pelo** fato de que um par de terceiros transportadores de correia (9, 9') é incluído, adaptados para trabalhar independentemente um do outro, providos com guias laterais (10) apropriadas para formar uma camada de embalagens (6) que é então empilhada por meios de empilhamento apropriados.

13. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 10, **caracterizado pelo** fato de que os ditos meios de transporte longitudinais compreendem:

- pelo menos um primeiro transportador de correia (3) para alimentar as embalagens (6) a partir de uma zona de produção e de armazenamento para uma planta de paletização;

- um segundo transportador de correia (8), seguindo a primeira correia (3), sobre o qual o dito pelo menos um robô provido com o membro (2) trabalha; o dito segundo transportador de correia (8) cruzando a zona de preensão (4) e a zona de liberação (5) das embalagens (6) manipuladas pela cabeça com múltiplas agarras (1);

em que o dito segundo transportador de correia (8) é adaptado para transportar as embalagens (6), liberadas pelo

robô em uma configuração predeterminada, para um palete de acúmulo de camada de embalagens.

14. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações de 1 a 10, **caracterizado pelo** fato de que os ditos meios de transporte longitudinais compreendem um transportador de correia único sobre o qual o dito pelo menos um robô provido com um membro (2) trabalha; o dito transportador de correia único cruzando a zona de prensão (4) e a zona de liberação (5) das embalagens (6) manipuladas pela cabeça com múltiplas agarras (1); em que o dito transportador de correia único é adaptado para transportar as embalagens (6) a partir da zona de produção ou de armazenamento para a planta de paletização para alcançar um palete para acumular as camadas de embalagens (6).

15. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, **caracterizado pelo** fato de que dois robôs são providos, cada robô sendo provido com um membro (2, 2') compreendendo uma respectiva cabeça com múltiplas agarras (1).

16. Planta de paletização **caracterizada pelo** fato de compreender um sistema para formar camadas de embalagens (6) conforme definido em qualquer uma das reivindicações anteriores.

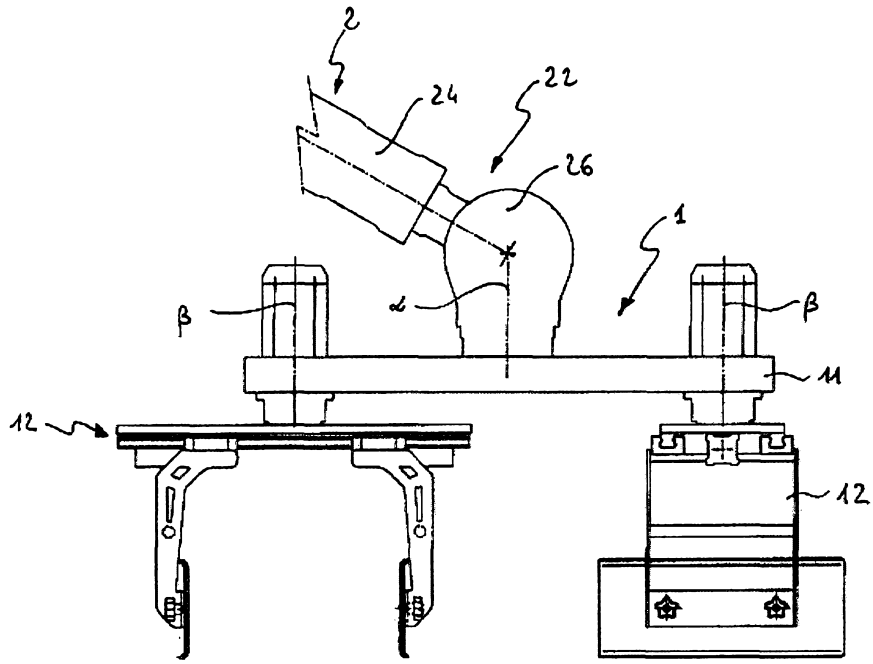


Fig. 1

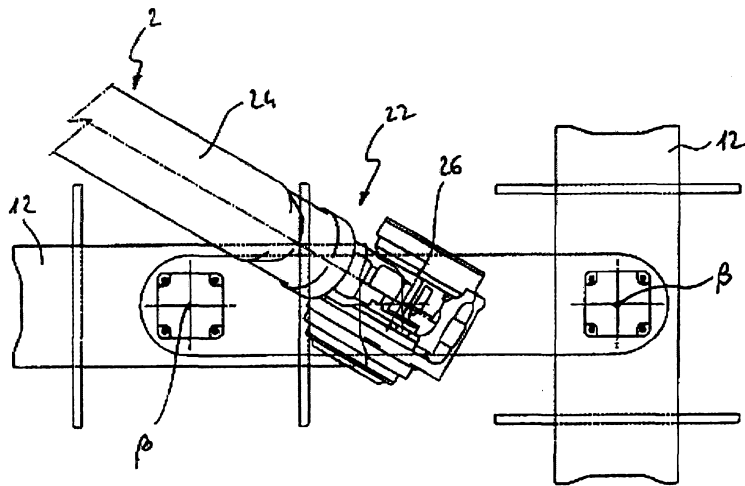
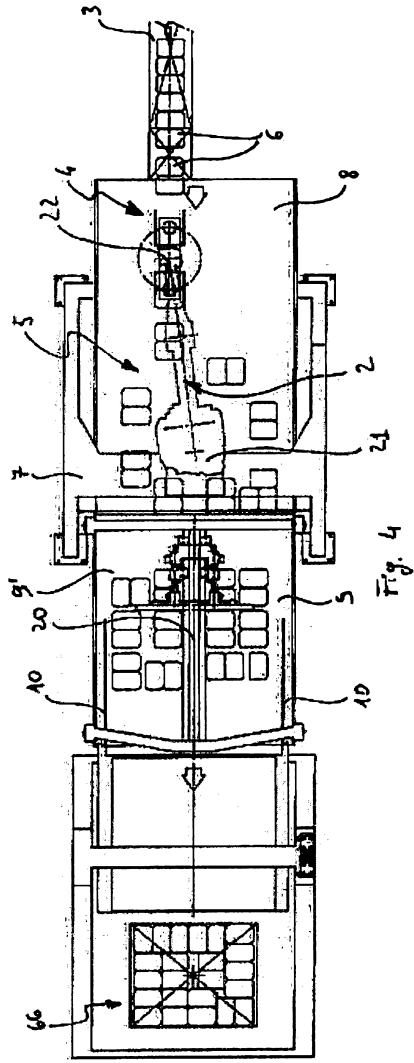
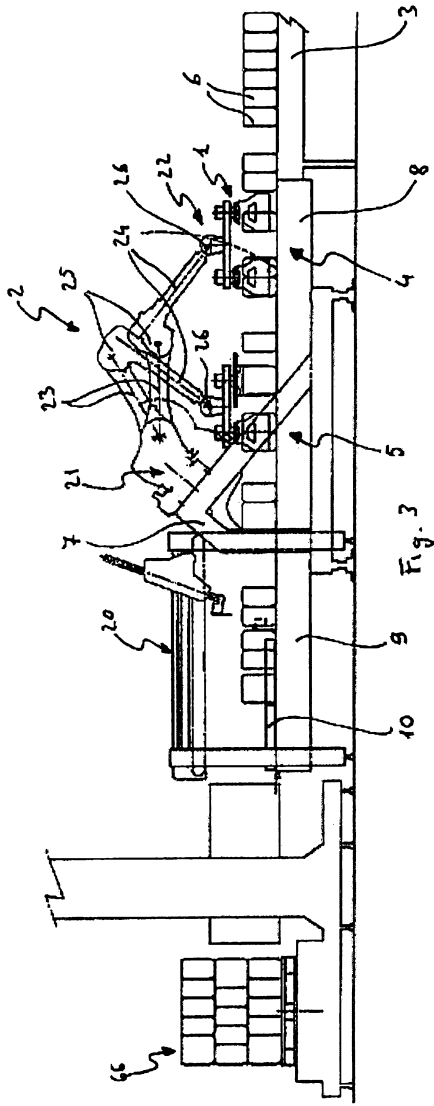


Fig. 2



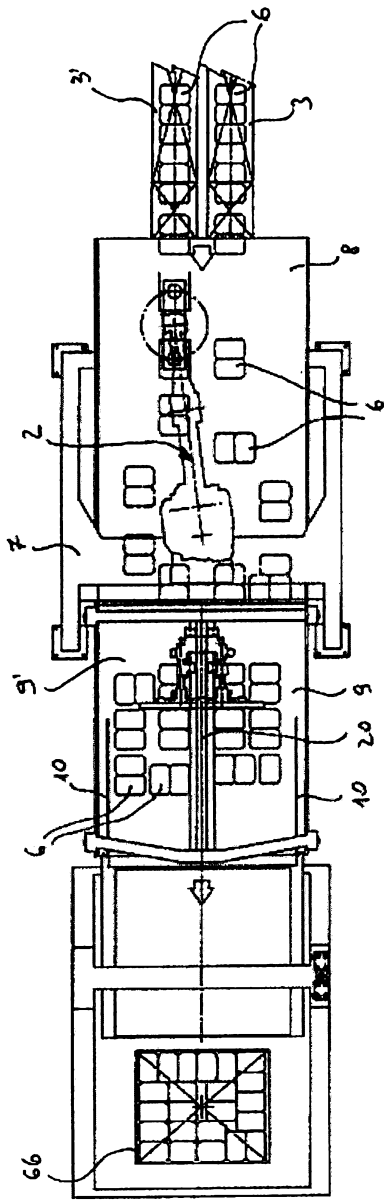


Fig. 5

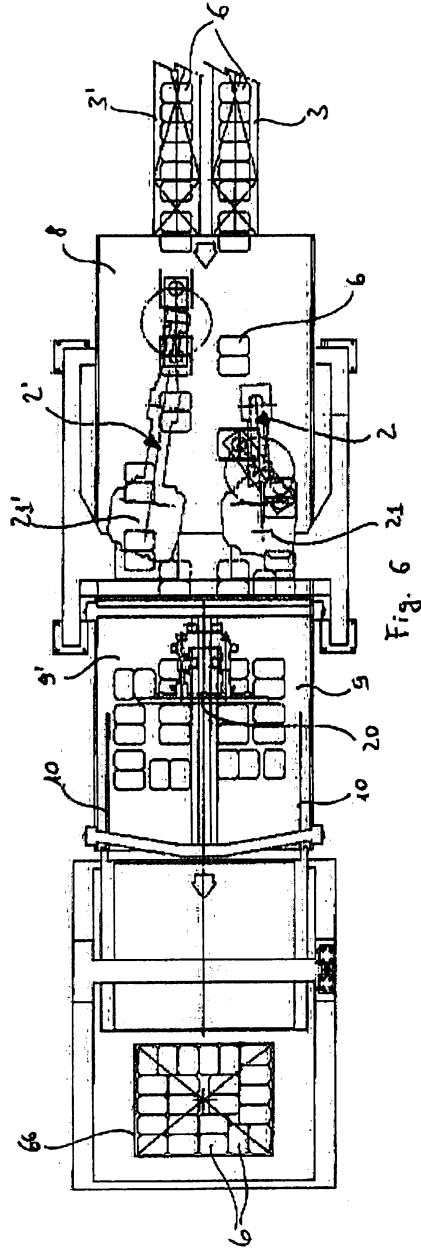


Fig. 6

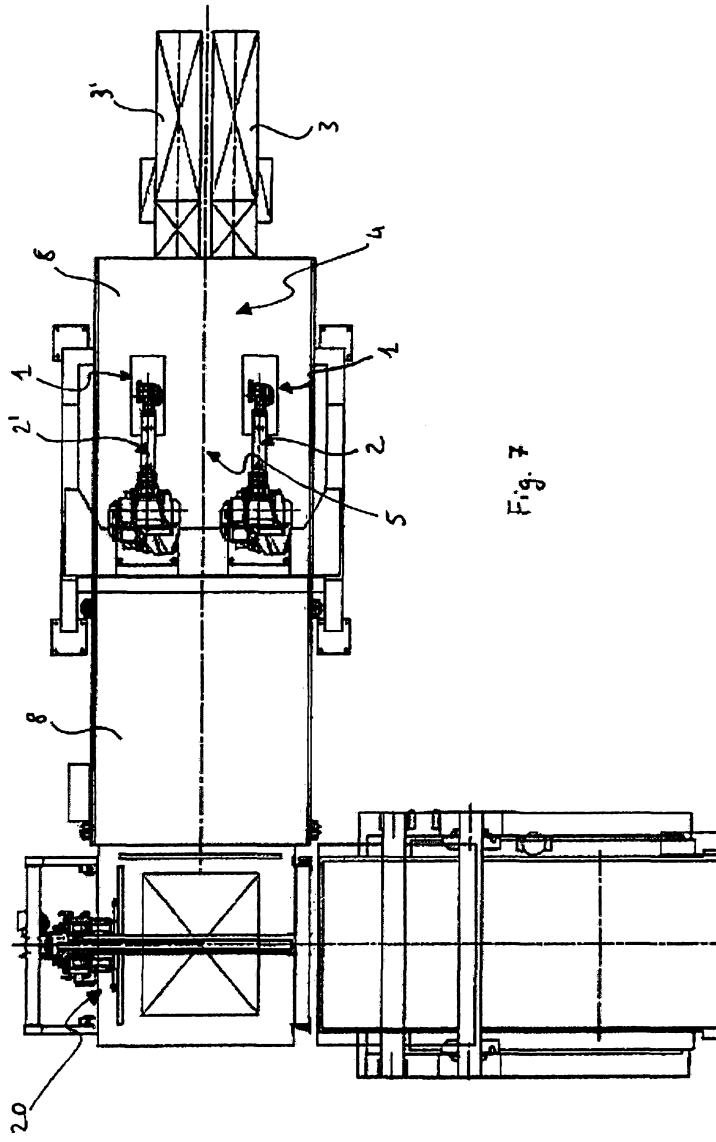


Fig. 7