



(19) INSTITUTO NACIONAL
DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL
PORTUGAL

(11) *Número de Publicação:* PT 839113 E

(51) *Classificação Internacional:* (Ed. 6)
B65G001/137 A

(12) *FASCÍCULO DE PATENTE DE INVENÇÃO*

<p>(22) <i>Data de depósito:</i> 1996.07.17</p> <p>(30) <i>Prioridade:</i> 1995.07.18 AT 122695</p> <p>(43) <i>Data de publicação do pedido:</i> 1998.05.06</p> <p>(45) <i>Data e BPI da concessão:</i> 2000.03.29</p>	<p>(73) <i>Titular(es):</i> KNAPP HOLDING GMBH GUNTER-KNAPP-STRASSE, 5-7 A-8075 HART BEI GRAZ AT</p> <p>(72) <i>Inventor(es):</i> EDUARD WUNSCHER AT</p> <p>(74) <i>Mandatário(s):</i> CARMEN FERREIRA FURTADO LUZ DE OLIVEIRA E SILVA AV. CONSELHEIRO FERNANDO SOUSA 25 3/AND. 1070 LISBOA PT</p>
--	--

(54) *Epígrafe:* INSTALAÇÃO DE PREPARAÇÃO DE ENCOMENDAS

(57) *Resumo:*



FOLHA DO RESUMO

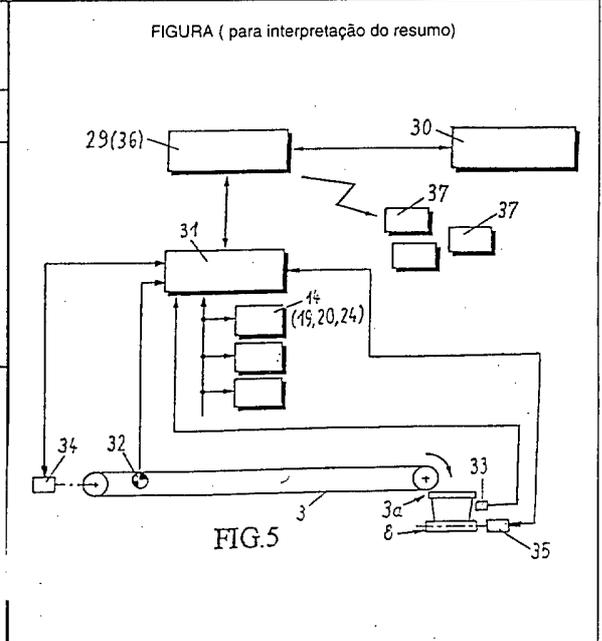
PAT. INV. <input type="checkbox"/>	MOD. UTI. <input type="checkbox"/>	MOD. IND. <input type="checkbox"/>	DES. IND. <input type="checkbox"/>	TOP. SEMIC. <input type="checkbox"/>	CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL (51)
N.º 839113 (11)		N.º Objectos <input type="checkbox"/>	N.º Desenhos <input type="checkbox"/>	DATA DO PEDIDO ___/___/___ (22)	

REQUERENTE (71)
 (NOME E MORADA)
KNAPP HOLDING GmbH, austríaca, Günter-Knapp-Strasse, 5-7, A-8075 HART BEI GRAZ, Áustria
 CÓDIGO POSTAL _____

INVENTOR(ES) / AUTOR(ES) (72)
EDUARD WÜNSCHER, austríaco, A-8075 GRAZ, Áustria

REIVINDICAÇÃO DE PRIORIDADE(S) (30)

DATA DO PEDIDO	PAÍS DE ORIGEM	N.º DO PEDIDO



EPIGRAFE (54)
"INSTALAÇÃO DE PREPARAÇÃO DE ENCOMENDAS"

RESUMO (max. 150 palavras) (57)

A presente patente de invenção diz respeito a uma instalação de um sistema de preparação de encomendas (1) com pelo menos um transportador central (3), para a recepção dos produtos a reunir de um armazém (16) por preparadores e com um sistema de transporte (8) para carregar os produtos transferidos para os recipientes colectores (9) num local de entrega (3a) localizado no fim do transportador central (3), com um número múltiplo de recipientes (14) para os produtos provenientes do transportador central (3) e uma zona de preparação (B₁, B₂, B₃ ... B_n) constituída por um número predeterminado de recipientes contíguos (14) para um preparador (A a F) em que um número predeterminado de tipos de produto está localizado num armazém (16) para cada zona de preparação (B₁, B₂, B₃ ... B_n) e, pelo menos, uma das regiões de preparação contíguas ter a forma de uma região suplementar de preparação. Sob o controle de um computador (29), os contentores (14) esvaziam

NÃO ESCREVER NAS ZONAS SOMBREADAS



CAMPO DAS CEBOLAS, 1100 LISBOA
TEL.: 888 51 51 / 2 / 3 LINHA AZUL 888 10 78
TELEFAX: 87 53 08

FOLHA DO RESUMO (Continuação)

PAT. INV. MOD. UTI. MOD. IND. DES. IND. TOP. SEMIC.

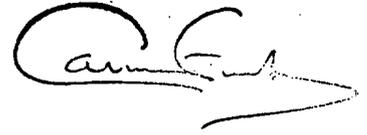
Classificação Internacional (51)

N.º _____ (11) DATA DO PEDIDO ____ / ____ / ____ (22)

Resumo (continuação) (57)

o seu conteúdo na correia central (3) e aí existe um terminal (37) para cada preparador (A a F) para comunicação com o computador de controle (29).
FIG. 5

NÃO PREENCHER AS ZONAS SOMBREADAS



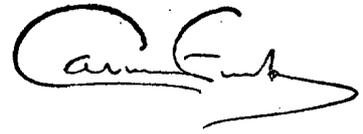
DESCRIÇÃO

“ INSTALAÇÃO DE PREPARAÇÃO DE ENCOMENDAS “

A presente invenção diz respeito a uma instalação de preparação de encomendas de acordo com o conceito principal da reivindicação 1.

É conhecido um sistema de preparação de encomendas deste tipo descrito pela Patente Europeia N.º EP 453 682 A.

Aqui estão previstos autómatos dispostos em duas filas, em que todos os autómatos contêm vários compartimentos, cada um equipado com um mecanismo de saída, a fim de transferir automaticamente os produtos a um sistema de transporte central, em função da respectiva tarefa de preparação de encomendas.



2

O pessoal de operação é responsável pela reposição dos produtos nos compartimentos.

O armazenamento de um grande número de produtos no comércio por grosso e o preparação de encomendas de vários produtos, de acordo com um determinado pedido, é um problema que surge, tipicamente, no comércio por grosso farmacêutico, mas também na entrega de suportes de som (cfr. Patente Alemã DE 42 25 041 A).

O processamento de pedidos é realizado várias vezes por dia.

A reunião e a entrega dos vários produtos pedidos devem ser realizadas, o mais rapidamente possível, depois da entrada do respectivo pedido.

Para esse fim, são utilizados, muitas vezes, também autómatos de preparação de encomendas (cfr. por exemplo, a Patente Europeia N.º EP 592 729 A); estes, embora sejam rápidos e fiáveis na reunião dos pedidos, são relativamente caros na aquisição e, em regra, só podem ser utilizados em determinados produtos.

Em regra, os autómatos de preparação de encomendas têm de ser abastecidos manualmente, e a sua manutenção e conservação é dispendiosa.



3

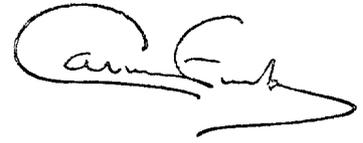
Um elemento importante de um autómato de preparação de encomendas é o ejetor que retira um produto de uma determinada pilha de produtos.

Uma avaria num ejetor pode bloquear todo o processo de preparação de encomendas.

Este tipo de falha não surge num sistema de preparação de encomendas manual.

Na preparação manual de encomendas, cada preparador reúne, normalmente, um pedido completo, baseando-se numa lista ou num documento de pedido, em que o tipo e o número de unidades de produtos pode variar bastante em cada pedido, isto é, o aproveitamento das capacidades dos preparadores (tempo de paragem) é irregular, o que do ponto de vista económico constitui uma desvantagem.

A patente Alemã N.º DE 41 04 527 A e a patente Europeia N.º EP 282 785 A descrevem outros sistemas de preparação de encomendas para produtos de retalho, em que os produtos de retalho, por exemplo, medicamentos, são armazenados numa estante tipo elevador contínuo, de onde são retirados manualmente, de acordo com os pedidos de preparação de encomendas, e depositados em recipientes basculantes de armazenamento intermédios seleccionados, em que, depois de terminado o processamento do pedido,



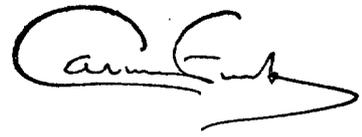
4

são transferidos automaticamente para recipientes de transporte que se encontram por baixo deslocando-se sobre um tapete de transporte.

No entanto, a estante tipo elevador contínuo, por um lado, e a transferência dos produtos de encomenda directamente para os recipientes de transporte, por outro, impõem limites ao armazenamento e também às possibilidades de preparação de encomendas, sobretudo, à velocidade de preparação de encomendas.

Além disso, a Patente Europeia N.º EP 494 014 A1 descreve um sistema de preparação de encomendas que prevê atribuir a cada preparador uma determinada zona de armazenamento e um sistema de controle deslocável dentro desta área, constituído por um terminal com monitor e teclado, a fim de permitir a comunicação interactiva com um computador de comando, um sistema de leitura de códigos de barra e um sistema de pesagem para um recipiente colector colocado junto do sistema de controle e destinado aos produtos a comissionar.

Segundo o registo mais antigo da patente Europeia N.º EP 825 957 A (WO 96/36 547 A) ainda não publicado, a situação actual da técnica ainda apresenta um sistema de preparação de encomendas, de acordo com o art. 54º (3) EPU, que é constituído, pelo menos, por um transportador central, sobretudo um tapete central, para a recepção dos produtos a reunir de acordo com um determinado pedido e que os preparadores retiram de um



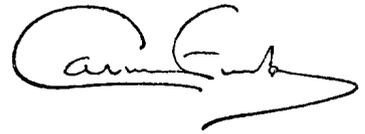
5

armazém, e um sistema de transporte que transporta os recipientes colectores com os produtos entregues num local de entrega localizado no fim do transportador central, em que ao transportador central está atribuído um número múltiplo de recipientes contíguos, destinados à recepção temporária de todos os produtos que fazem parte de um determinado pedido de encomenda, que os recipientes, comandados por um computador central, esvaziam os produtos temporariamente recebidos para o transportador central, e que a zona de preparação de encomendas de um comissionador é definido por um determinado número predefinido de recipientes contíguos e que cada preparador dispõe de um terminal.

O objectivo da invenção é a criação de um sistema de preparação de encomendas que seja pouco sensível a avarias, que permita um guiamento dos preparadores sem necessidade de documentos e que garanta um aproveitamento uniforme dos preparadores e, por conseguinte, uma redução ou eliminação dos tempos de paragem.

Além disso, o sistema de preparação de encomendas deve ser concebido de modo a que seja possível também combinar, de modo sinérgico, um preparação de encomendas automática com a preparação de encomendas manual.

Este objectivo é atingido na invenção pelas características indicadas na reivindicação 1.



6

A concepção da invenção cria, de modo favorável, um tipo de sistema de preparação de encomendas semi-automático, em que o preparador é guiado sem documentação, mas através dos dados que lhe são transmitidos pelo terminal (de rádio), tanto na zona de preparação de encomendas própria como, eventualmente, também na zona de preparação de encomendas adjacente (zona de preparação de encomendas suplementar), na recolha dos produtos do armazém e na entrega destes produtos nos recipientes designados, em que os processos de preparação de encomendas restantes são realizados automaticamente pela unidade de comando ou pelo computador central.

Em comparação com um guiamento de preparação de encomendas tradicional, ainda se verificam as vantagens seguintes:

- Controlado pelo computador de comando, o processamento dos pedidos pode ser realizado tendo em consideração, tanto quanto possível, a ordem de entrada dos pedidos, mas com a possibilidade de, a qualquer momento, dar prioridade a pedidos urgentes.
- A eficiência do sistema não é afectada, praticamente, por diferenças verificadas entre o rendimento individual dos vários preparadores.
- O sistema é capaz de registar as diferenças que se verificam nos



7

tempos de distribuição pessoais de um preparador, na medida em que pode distribuir o trabalho automaticamente entre os preparadores vizinhos (e numa sequência mais alargada, entre os preparadores vizinhos destes).

- A reunião de pedidos processados por preparadores vizinhos permite uma redução do número de recipientes necessários por cada preparador.
- O processamento de uma parte muito urgente de um pedido nas zonas de preparação de encomendas nas zonas de preparação de encomendas suplementares reduz o tempo de ocupação dos recipientes, devido a um despacho rápido de todo o pedido dentro do sistema de preparação de encomendas, reduzindo, assim, também o número de recipientes necessários por preparador.

Uma vez que o computador de comando pode atribuir aos pedidos a preparar uma identificação sequencial (número de ordem), de acordo com a ordem do seu processamento, o sistema tem capacidade, devido a uma estratégia de atribuição (divisão de um pedido entre a zona de preparação de encomendas e a zona suplementar de preparação de encomendas), de reagir directamente perante um pedido de alta prioridade, na medida em que a identificação sequencial deste é definido com "zero".



8

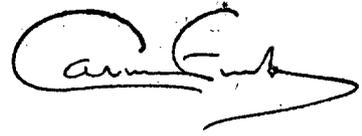
O processamento de tais pedidos de alta prioridade é realizado pelos preparadores que irão ficar disponíveis a seguir, imediatamente depois de terem concluído os seus pedidos actuais.

Assim, dentro de um tempo de passagem mínimo, o sistema de preparação de encomendas é capaz de colocar os pedidos urgentes à disposição na zona de expedição.

Para um processamento especialmente racional, ficou demonstrado ser favorável que a zona de preparação de encomendas suplementar possa abranger os tipos de produto de uma zona adjacente de preparação de encomendas.

Uma medida construtivamente simples e, por conseguinte, favorável, para a comunicação entre o computador de comando e um preparador é constituída pelo facto de cada recipiente dispor de uma lâmpada de indicação e/ou uma tecla de confirmação, ligadas ao computador de comando.

Assim, a lâmpada de indicação instalada, de preferência, no próprio recipiente, informa o respectivo preparador, de forma simples e directa, sobre o recipiente em que deve depositar os produtos; e através da tecla de confirmação, o computador de comando pode então ser informado que o enchimento do recipiente está concluído.



9

Para que os produtos preparados possam chegar rapidamente e sem problemas ao transportador central, ainda está previsto, de preferência, que os recipientes sejam formados por tabuleiros cujos fundos abrem para baixo.

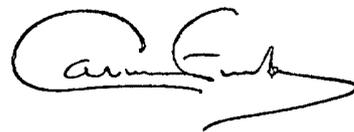
Além disso, constitui um factor de preferência que o fundo de cada tabuleiro esteja equipado com um mecanismo de abertura controlável.

Uma disposição ergonomicamente favorável dos tabuleiros resulta do facto de os tabuleiros estarem montados em suportes de tabuleiros, os quais, por sua vez, se encontram dispostos por cima do transportador central, sendo que os tabuleiros se encontram inseridos em aberturas existentes nos suportes dos tabuleiros.

Os suportes dos tabuleiros podem ter a forma de um tampo de mesa ou a forma de uma prateleira de estante e estar montados de modo a que fiquem inclinados na direcção do comissionador, a fim de facilitar a visualização do seu conteúdo.

Para um processamento rápido do pedido, sobretudo se o transportador central for muito comprido, revelou-se vantajoso o transportador central estar permanentemente accionado.

Para uma determinação exacta do momento, em que os recipientes ou



10

tabuleiros devem ser esvaziados em cima do transportador central, o transportador central está equipado, de forma favorável, com um sensor de deslocação ligado ao computador de comando.

Do ponto de vista da técnica de comando, é principalmente favorável se o computador de comando estiver ligado, por um lado, a um computador central, a fim de poder receber os pedidos e requisitar os produtos para o armazém, e, por outro, a um computador automático que recebe os sinais do sensor de deslocação, da tecla de confirmação e de um dispositivo de detecção do recipiente colector no local de entrega localizado no fim do transportador central e que comanda o accionamento do transportador central, o accionamento do sistema de transporte dos recipientes colectores, o mecanismo de abertura e, eventualmente, a lâmpada de indicação dos tabuleiros.

A fim de reduzir, tanto quanto possível, o tempo necessário para o preparação de encomendas, está previsto, de preferência, que ao lado do transportador central se encontrem estantes para o armazenamento dos produtos atribuídos à respectiva zona de preparação de encomendas de um preparador.

Favoravelmente, e de acordo com os pedidos, o transportador central está dividido em segmentos, cujo comprimento é definido individualmente, de



11

acordo com o volume do pedido.

Cada segmento está atribuído a um pedido de preparação de encomendas, e uma vez que a posição do transportador central e a velocidade são conhecidas, é possível definir previamente, e com precisão, o tempo que decorre até ao esvaziamento do segmento para dentro do respectivo recipiente colector.

Assim, o sistema de preparação de encomendas descrito até ao momento, é constituído, de preferência, por um sistema de tabuleiros, dispostos por cima de um transportador, sobretudo, um tapete de transporte.

A cada preparador está atribuído um determinado número de tabuleiros, dentro de uma zona contínua.

Ao processar o pedido de um cliente, o computador divide, em primeiro lugar e, tanto quanto possível, de forma eficiente, a reunião dos produtos entre vários preparadores, sendo definido para cada preparador o "pedido de preparação de encomendas" correspondente.

O respectivo preparador retira os produtos pertencentes ao pedido de preparação de encomendas das estantes que se encontram junto ao tapete central e deposita-os num dos tabuleiros.

Conforme o número de preparadores envolvidos, o pedido de um cliente fica



12

colocado em vários tabuleiros.

Depois de todos os preparadores terem concluído o seu trabalho naquele pedido de cliente e terem depositado os respectivos produtos nos tabuleiros, o computador comanda a abertura destes, no momento adequado.

Os produtos contidos nos tabuleiros deslizam para o tapete central e são reunidos no segmento do tapete central, atribuído ao pedido de cliente.

No fim do tapete central, os produtos são transferidos ao recipiente de transporte ou recipiente colector atribuído ao pedido.

Para melhorar o rendimento de preparação de encomendas do sistema, torna-se favorável atribuir ao sistema de transporte, adicionalmente, pelo menos um autómato de preparação de encomendas equipado igualmente com um transportador central, em que, visto na direcção de transporte, o transportador central do autómato de preparação de encomendas se encontra a seguir ao transportador central equipado com os recipientes, o que tem por fim completar, eventual e automaticamente, os pedidos de preparação de encomendas.

De preferência, também o autómato de preparação de encomendas dispõe de um tapete central que funciona como um transportador central.

Com este tipo de sistema "misto", é proporcionada uma reunião muito



13

eficiente dos pedidos, na medida em que, conforme o tipo de produto, se realiza um preparação de encomendas manual ou automático.

O procedimento é, designadamente, o seguinte:

Os respectivos preparadores preparam aquelas partes do pedido do cliente que se destinam ao preparação de encomendas manual, no sistema manual.

Por outro lado, com a ajuda dos sensores normalmente existentes junto dos canais automáticos e da gestão de existências em armazém, é verificada a disponibilidade dos produtos a preparar automaticamente.

Se todos os produtos de um pedido de preparação de encomendas estiverem disponíveis e se o preparação de encomendas prévio realizado no sistema manual estiver concluído, é iniciada a reunião das várias partes que integram o pedido de cliente.

Numa sequência otimizada em tempo, os pedidos são reunidos nos tapetes centrais (ou em outros transportadores de reunião) do sistema manual e dos autómatos de preparação de encomendas.

No local de transferência do sistema manual, é atribuído ao pedido um recipiente colector, e os produtos provenientes das várias partes do pedido são reunidos nos locais de transferência dos sistemas.



14

A seguir, o recipiente colector toma, por exemplo, o caminho directo da zona de expedição onde sistemas de separação adequados e trajectos de acumulação recebem os recipientes colectores e são organizados os itinerários de entrega.

Os artigos especiais que não podem ser processados por meio do sistema acima descrito, são preparados directamente para os recipientes e chegam à zona de expedição através de um trajecto de alimentação próprio.

A integração do sistema manual no ponto de partida de toda a instalação traz, sobretudo, a vantagem de estarem sempre disponíveis recipientes de preparação de encomendas para a entrega dos pedidos de cliente cuja preparação de encomendas já esteja concluído.

Em todos os casos descritos estão previstos, favoravelmente, recipientes colectores para os vários pedidos.

Por razões de segurança, ou seja, para evitar fornecimentos errados, está previsto, de preferência, que o sistema de transporte passe por uma zona de controle, depois de este ter recebido os produtos.

Um complemento favorável do sistema de preparação de encomendas é constituído também pelo facto de na instalação de transporte, antes da zona de controle, estar previsto um trajecto de alimentação onde são introduzidos



nos recipientes colectores os produtos especiais.

A seguir, a invenção é explicada mais pormenorizadamente, com a ajuda de exemplos de realização preferenciais, representados, com fim ilustrativo e não limitativo, nos desenhos que se anexam

Eles mostram:

FIG 1 uma representação esquemática de um sistema de preparação de encomendas integral, com uma instalação de preparação de encomendas manual em combinação com dois autómatos de preparação de encomendas;

FIG 2 a instalação de preparação manual de encomendas, numa perspectiva esquemática frontal;

FIG 3 a instalação de preparação manual de encomendas, numa perspectiva esquemática de cima;

FIG 4 um recipiente usado na instalação de preparação de encomendas manual para o preparação de encomendas dos produtos, numa representação em perspectiva;

FIG 5 um esquema de blocos de uma unidade de comando usada no



sistema de preparação de encomendas;

FIG 6 um esquema da instalação de preparação manual de encomendas que tem por objectivo explicar o modo de trabalho dos preparadores, numa perspectiva de cima;

FIG 7 um organigrama de programação referente à estratégia de distribuição mostrada na FIG 8;

FIG 8 e 9 diagramas que representam o decurso temporal (t em segundos) da ocupação dos recipientes (n número dos recipientes ocupados) na instalação de preparação de encomendas manual, para duas estratégias de distribuição diferentes aplicáveis aos preparadores.

Na FIG 1, o número (1) designa, de uma maneira geral, um sistema de preparação de encomendas na sua totalidade que, pelo menos, actualmente é considerado como o sistema especialmente preferido e vantajoso, sendo constituído, por exemplo, por uma instalação de preparação manual de encomendas (2) equipada com um transportador central na forma de um tapete central (3) e dois autómatos de preparação de encomendas (4), (5) equipados com transportadores centrais, nomeadamente, tapetes centrais (6), (7).



17

Na saída dos tapetes centrais (3), (6) e (7) encontra-se um sistema de transporte (8) equipado com recipientes colectores (9) os quais, vindos de um depósito de recipientes colectores (10), aceitam nos locais de transferência (3a), (6a), (7a) os produtos preparados, fornecidos pelos tapetes centrais (3), (6) e (7).

A seguir ao último tapete central (7), encontra-se no sistema de transporte (8) uma zona de controle (11) onde são retirados os produtos preparados erradamente e constatados os produtos em falta.

O sistema de transporte (8) termina numa zona de expedição (12) onde os produtos preparados são embalados e agrupados por itinerários de entrega.

Numa zona que se encontra antes da zona de controle, podem ser introduzidos nos recipientes colectores (10) os produtos especiais armazenados fora do sistema de preparação de encomendas (1), como, por exemplo, produtos volumosos, como indica um trajecto de alimentação (13).

O sistema de transporte (8) pode ser executado, por exemplo, como sistema de transporte de rolos ou de corrente.

Como é visível nas FIG 2 e 3, a instalação de preparação manual de encomendas ou semiautomática (2) deste sistema de preparação de encomendas (1) dispõe, por cima do tapete central (3), de um número



18

múltiplo de recipientes (14) contíguos, em que, neste exemplo de execução, dois recipientes (14) colocados na direcção transversal e seis na direcção longitudinal do tapete central (3) formam uma zona de preparação de encomendas $B_1, B_2, B_3, \dots, B_n$; cada uma destas zonas de preparação de encomendas $B_1, B_2, B_3, \dots, B_n$ está atribuída a um comissionador, como se irá explicar mais pormenorizadamente a seguir.

Por meio de uma estrutura adequada, como, por exemplo, aquela que se explica mais abaixo com a ajuda da FIG 4, os recipientes (14) podem ser abertos em baixo, de modo a que os produtos atinjam o tapete central (3) onde são reunidos na forma dos pedidos A_1, A_2, \dots, A_m .

Na FIG 2 é representado o caso em que um dos recipientes (14) está aberto e o produto preparado proveniente da zona B_n chega à zona do pedido A_2 .

A direcção de andamento do tapete central é indicada pelo número (15).

Na FIG 3 são visíveis, junto ao tapete central (3), as estantes (16) utilizadas como armazéns que, da mesma forma que os recipientes (14), estão divididas nas zonas de preparação de encomendas $B_1, B_2, B_3, \dots, B_n$ e dentro das quais se encontram armazenados determinados produtos, atribuídos, sobretudo, ao preparador que actua na respectiva zona de preparação de encomendas $B_1, B_2, B_3, \dots, B_n$.



19

O recipiente (14) representado na FIG 4 apresenta a forma de um tabuleiro (17) equipado com um bordo (18), onde se encontram integradas uma lâmpada de indicação (19) e uma tecla de confirmação (20) cujo funcionamento é explicado mais à frente.

O fundo (21) do tabuleiro (17) está apoiado no bordo inferior de uma parede lateral (22) que decorre transversalmente em relação à direcção de andamento (15) do tapete central (3), por forma a poder rodar em torno de um eixo transversal, estando o fundo (19) ligado a um veio (23) que define este eixo transversal.

Para a abertura e o fecho do fundo, o veio (23) está equipado com uma roda helicoidal (25) pertencente a um mecanismo de abertura (24) e na qual engrena o sem-fim (26) do veio de accionamento de um motor eléctrico (27) com sentido de rotação reversível.

Na zona do fundo (21) pode estar previsto um micro interruptor (28) que emite um sinal sempre que o fundo (21) for aberto ou fechado.

No esquema de blocos representado na FIG 5, referente a uma unidade de comando da instalação de preparação de encomendas manual (2), um computador de comando (29) está ligado, por um lado, a um computador central (30), a fim de poder receber os pedidos e requisitar os produtos destinados ao armazém ou às estantes (16) e, por outro, a um computador



20

automático (31) que recebe os sinais da tecla de confirmação (20), do micro interruptor (28), de um sensor de deslocação (32) localizado no tapete central para a determinação da posição do tapete central (3), e de um sistema de detecção dos recipientes colectores (33) no local de transferência (3a) localizado no fim do tapete central (3), e que comanda o accionamento (34) do tapete central (3), o accionamento (35) do sistema de transporte (8), o mecanismo de abertura (24) e a lâmpada de indicação (19) dos tabuleiros (17).

Além disso, o computador de comando (29) dispõe de um sistema de radiocomunicação (36) que permite a comunicação com os preparadores A, B, C,, F (FIG 6).

Para esse fim, cada um dos preparadores A, B, C,, F está equipado com um terminal, designadamente, um terminal de radiocomunicação portátil (37) com indicação alfanumérica e teclado.

Com a ajuda da indicação alfanumérica, os vários preparadores A, B, C, ..., F são informados acerca do tipo e do número de produtos inerentes a um pedido e podem confirmar ou corrigir a retirada dos produtos, através do teclado do seu terminal (37), por exemplo, no caso de faltar algum produto.



21

Basicamente, a comunicação pode realizar-se também, por exemplo, através de sistemas de emissão ou recepção infravermelhos.

O terminal (37) pode ser concebido, sobretudo, de forma a poder ser fixado no pulso ou no antebraço.

Como é visível nas FIG 3 e 6, os recipientes (14) (ou tabuleiros (17)) encontram-se inseridos em aberturas (não representadas) existentes em suportes de placa (38) que formam uma espécie de armação e estão colocados em fila por cima do tapete central (3).

Os suportes de placa (38) podem estar em pé e ligados ao chão, mas também podem estar ligados a elementos verticais ou a uma parede ou estar pendurados e ligados ao tecto.

A largura dos suportes de placa (38) corresponde, essencialmente, à largura da zona de preparação de encomendas $B_1, B_2, B_3, \dots, B_n$.

A seguir, é explicada, mais pormenorizadamente, o modo de funcionamento e de operação do sistema de preparação de encomendas (1) descrito, nomeadamente, da instalação de preparação de encomendas manual (2), tomando como referência, sobretudo, a FIG 6.

O pedido de um cliente é composto por todo o tipo de produtos existentes em todo o armazém, isto é, pelos produtos existentes nas estantes (16) e nos



22

autómatos de preparação de encomendas (4) e (5).

O preparação de encomendas destes produtos realiza-se, em parte, através do sistema de preparação de encomendas manual (2) onde actuam vários preparadores.

Neste exemplo trata-se de seis comissionadores, A a F, cada um dos quais equipado com um terminal de radiocomunicações portátil (37) que pode estar fixado, por exemplo, no antebraço do preparador, a fim de este ter as duas mãos livres para o trabalho de preparação de encomendas.

O computador de comando (29) recebe do computador central (30) os conteúdos dos pedidos de cliente, e depois de os armazenar transmite-os, numa determinada sequência, ao computador automático (31) que, a seguir, activa, no momento adequado, os respectivos sistemas periféricos, tais como a lâmpada de indicação (19), o accionamento (33) do tapete central (3), o accionamento (34) do sistema de transporte (8) etc.

Simultaneamente, são transmitidos aos preparadores A a F, através da indicação alfanumérica do terminal de radiocomunicações (37), as partes do pedido de cliente, doravante designadas pedidos de preparação de encomendas, que os respectivos preparadores devem reunir.

Uma determinada estratégia de distribuição dos pedidos entre os vários preparadores A a F garante a disponibilização dos pedidos concluídos na



ordem desejada, previamente definida.

Para esse efeito, o computador de comando (29) usa o algoritmo de distribuição que se explica a seguir:

Os pedidos de cliente – e depois da distribuição entre os comissionadores A a F, também os pedidos de preparação de encomendas individuais destes – são numerados continuamente com uma numeração ascendente, sendo assim determinada a prioridade do seu processamento.

Os pedidos de preparação de encomendas com um número corrente mais baixo têm prioridade perante os pedidos de preparação de encomendas com um número corrente mais elevado.

Cada um dos preparadores A a F deve trabalhar, em primeiro lugar, no preparação de encomendas dos produtos que se encontram na sua zona de preparação de encomendas, por exemplo, o preparador A na zona B_1 , o preparador B na zona B_2 etc., e o preparador F na zona de preparação de encomendas B_n .

No entanto, em caso de necessidade, cada um dos preparadores A a F também pode trabalhar no preparação de encomendas de produtos pertencentes ao(s) preparador(es) vizinhos, por exemplo, o preparador A adicionalmente na zona de preparação de encomendas B_2 , o preparador B



24

adicionalmente na zona de preparação de encomendas B₁ e B₃ etc., como simbolicamente representa a FIG 6 com linhas carregadas.

Assim, poderá falar-se de uma zona de preparação de encomendas principal e de uma ou duas zonas de preparação de encomendas suplementares, atribuídas a cada um dos comissionadores A a F.

Existe, portanto, a possibilidade de um dos preparadores A a F ter acesso à zona de preparação de encomendas suplementar, nomeadamente

- a) às estantes (16), isto é, à zona de produtos do vizinho ou dos vizinhos, ou
- b) aos tabuleiros (14) do vizinho ou dos vizinhos ou
- c) tanto às estantes (16) como também aos tabuleiros do vizinho ou dos vizinhos.

A prática demonstrou que a possibilidade descrita em a) é geralmente a mais útil e a mais eficiente sendo, por isso, utilizada na presente forma de execução servindo de base à descrição seguinte.

Esta estratégia segundo a qual um produto individual pode ser conseguido por dois ou três preparadores, também poderá ser alargada ao preparador seguinte, de modo a que todos os produtos podem ser conseguidos por quatro ou cinco preparadores.



No início, o tapete central (3) é colocado em funcionamento permanente, isto é, o accionamento (34) é constituído, por exemplo, por um motor eléctrico com um número de rotações constante.

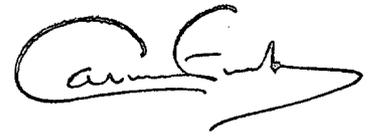
No local de transferência (3a) encontra-se um primeiro recipiente colector (9), trazido pelo sistema de transporte (8), que se destina ao primeiro pedido A_1 .

As lâmpadas de indicação (19) activadas pelo computador de comando (29), através do computador automático (31), acendem nos tabuleiros (17) atribuídos aos respectivos pedidos, nas zonas de preparação de encomendas $B_1, B_2, B_3, \dots, B_n$ correspondentes.

Os preparadores A a F começam a sua actividade e, tendo concluído um pedido, actuam a tecla de confirmação (20) do respectivo tabuleiro (17).

De acordo com os pedidos, o tapete central (3) está dividido em segmentos cujo comprimento é determinado, individualmente, pelo computador de comando.

Uma vez que o sensor de deslocação (32) informou o computador de comando (29) sobre a posição de um segmento de pedido no tapete central (3), é actuado, no momento certo, o mecanismo de abertura (24) deste tabuleiro (17), de modo a que os produtos chegam ao segmento predefinido



26

para o pedido em questão (por exemplo, pedido A₂ na FIG 2) no tapete central (3), através do fundo (21) aberto do tabuleiro (17).

Depois de um preparador ter concluído um pedido de preparação de encomendas, é-lhe atribuído o pedido seguinte de preparação de encomendas.

Nesse processo, o computador de comando (29) divide, como já foi dito, os pedidos de cliente em pedidos de preparação de encomendas os quais correspondem às partes das zonas de produto dos vários preparadores A a F.

Os pedidos de preparação de encomendas recebem o número corrente dos pedidos de cliente e, por conseguinte, é-lhes atribuída a prioridade de processamento destes.

Da lista dos pedidos de preparação de encomendas a processar, o computador de comando (29) selecciona – de acordo com a sequência de pedidos prevista - as partes do pedido que o preparador e seus vizinhos têm de processar a seguir.

Ao pedido de preparação de encomendas do preparador propriamente dito é atribuída uma prioridade mais elevada do que aos pedidos dos seus vizinhos, o que tem por objectivo favorecer o pedido de preparação de encomendas



27

com os tempos de caminho reduzidos, ou seja, o pedido de preparação de encomendas na zona de produtos pertencente ao preparador.

Isto é conseguido, por exemplo, pelo facto de o computador acrescentar ao número corrente do pedido de preparação de encomendas um valor constante ajustável.

Dos dois ou três pedidos de preparação de encomendas (considerando-se apenas os vizinhos directos), é apurado agora o pedido de preparação de encomendas a processar, ou seja, aquele com o número corrente mais baixo.

Isto pode ser o pedido do próprio preparador ou o pedido de um dos seus vizinhos.

Os pedidos de preparação de encomendas referentes ao mesmo pedido de cliente, processados em zonas de preparação de encomendas adjacentes, são reunidos, a fim de poupar tabuleiros.

Nesse caso, um único preparador é incumbido da soma dos pedidos de preparação de encomendas.

Esta estratégia de atribuição encontra-se expressa no organigrama de programação representado na FIG 7.



28

Nesse processo, é questionado na ramificação (51), depois de um passo inicial (50), se o preparador concluiu o seu pedido, isto é, se o preparador solicitou o pedido seguinte.

Se este for o caso, a unidade de processamento (52) seguinte aumenta o grau de prioridade do pedido de preparação de encomendas seguinte, ainda em aberto, do preparador por um valor limiar, ou seja, por um valor constante ajustável.

A finalidade da priorização é manter os tempos de caminho dos preparadores num nível reduzido dando preferência à zona de preparação de encomendas propriamente dita.

Se não houver nenhum preparador livre, é feito novamente o questionamento na ramificação (51).

Na ramificação seguinte (53), é questionado se a prioridade do pedido do preparador vizinho do lado esquerdo é mais elevada.

Se este for o caso, é atribuído este pedido de preparação de encomendas do vizinho do lado esquerdo, de acordo com uma unidade de processamento (54).

Se não for o caso, é questionado numa outra ramificação (55) se a prioridade



29

do pedido do comissionador vizinho do lado direito é mais elevada.

Se este for o caso, este pedido de preparação de encomendas do preparador vizinho do lado direito é atribuído ao preparador em questão, através de uma unidade de processamento (56).

Se não for o caso, é atribuído, numa unidade de processamento (57) seguinte, um pedido de preparação de encomendas próprio.

Os resultados das unidades de processamento (54), (56) e (57) são controlados numa ramificação (58) posterior a estas unidades de processamento, com vista a verificar se o preparador vizinho do lado esquerdo ainda tem partes em aberto do mesmo pedido de cliente ou não.

Se este for o caso, uma unidade de processamento (59) atribui, adicionalmente, a parte do preparador vizinho do lado direito.

Se não for o caso, numa ramificação (60) posterior à ramificação (58), é controlado se o preparador vizinho do lado direito ainda tem partes em aberto do pedido de cliente ou não.

Se este for o caso, é atribuído, adicionalmente, a parte do vizinho do lado esquerdo, ver unidade de processamento (61).

A finalidade da reunião é reduzir o número de recipientes ocupados de



preparação de encomendas.

Os resultados da unidade de processamento (61) e da ramificação (60) juntam-se numa unidade de processamento (62) da qual parte a instrução de preparação de encomendas, a seguir à qual se passa a uma outra ramificação (63) onde é questionado se o preparador concluiu, isto é, confirmou, o seu pedido ou a sua parte de pedido.

Tendo havido a confirmação por parte do preparador, o processo que se segue ao passo inicial (50) é executado novamente.

Se faltar a confirmação, é questionado novamente se houve uma confirmação.

O significado desta estratégia de atribuição para a funcionalidade e eficiência da instalação de preparação de encomendas manual (2) foi comprovado com a ajuda de uma simulação matemática.

Na simulação pelo computador, esta estratégia de atribuição ainda foi substituída por uma estratégia simplificada, em que os pedidos de preparação de encomendas foram distribuídos, exclusivamente, de acordo com a paleta de produtos dos respectivos preparadores, de modo a que não se verifica o acesso conjunto a locais de armazenamento por preparadores vizinhos.



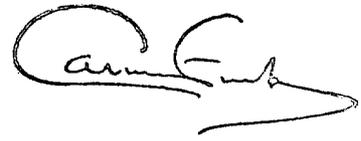
Condições secundárias comuns das duas simulações:

Duração da simulação	5 horas
Número de preparadores	20
Tabuleiros por preparador	40
Rendimento de preparação de encomendas	200 linhas/hora (igual para todos) 4±3 linhas de pedido, distribuídas
Volume do pedido	por igual
Intervalo entre pedidos no tapete central	3 m 1 m/s
Velocidade do tapete central	

Admitiu-se que a probabilidade de acesso às zonas de produto de todos os preparadores A a F é igual.

Nas duas simulações foram usados dados de pedido idênticos.

O resultado demonstrou que se verificam tempos de paragem quando um dos preparadores é impedido de realizar o seu trabalho, uma situação que pode surgir no caso de não existir um pedido de preparação de encomendas para um dos preparadores ou no caso de um dos preparadores não poder executar o seu trabalho, mesmo existindo um pedido, devido ao facto de não haver um tabuleiro livre onde ele possa depositar os produtos preparados.



Os resultados verificados foram os seguintes:

Tempo de paragem total com a primeira estratégia	0,00 horas
Tempo de paragem total com a estratégia simplificada	1,09 horas

Na primeira estratégia não surgem quaisquer tempos de paragem, mas a estratégia simplificada provoca, no entanto, a perda de mais de uma hora de trabalho.

Os diagramas das FIG 8 e 9 representam o decurso temporal da ocupação dos tabuleiros nas duas estratégias.

A FIG 8 mostra a primeira estratégia e a FIG 9 a estratégia simplificada em que a abcissa apresenta o tempo t em s e a ordenada o número n de tabuleiros ocupados.

Os diagramas das FIG 8 e 9 mostram claramente que o uso da estratégia proposta em relação à distribuição dos pedidos é relevante para uma utilização eficiente do sistema.

Voltando ao sistema de preparação de encomendas global (1), de acordo com a FIG 1, a reunião dos pedidos realiza-se da forma seguinte:

As partes do pedido de cliente que se destinam ao preparação de



33

encomendas manual, são preparadas pelos preparadores (A a F na FIG 6) no sistema manual (2).

A disponibilidade dos produtos nos autómatos de preparação de encomendas (4) e (5) é verificada com a ajuda de sensores localizados nos canais dos autómatos de preparação de encomendas (4) e (5) e com a ajuda de uma gestão de existências em armazém que é realizada pelo computador central (30).

Se todos os produtos de um pedido estiverem disponíveis, realiza-se, depois do preparação de encomendas manual, o transporte dos recipientes colectores (9) do local de transferência (3a) aos tapetes centrais (6), (7) dos autómatos de preparação de encomendas (4), (5), e a partir daí (depois do enchimento) à zona de controle (11) e, finalmente, à zona de expedição (12) em que, como já foi mencionado no início, os artigos especiais são preparados de forma convencional, directamente para os recipientes colectores (9).

Com base nos sinais emitidos pelo computador de comando ou pelo computador automático (29) ou (31), o sistema de transporte (8) é colocado em funcionamento gradualmente em que o computador de comando (29) ou o computador automático (31) conhecem a posição dos recipientes colectores (9) através do sistema de detecção (33).

O sistema de preparação de encomendas (1) descrito deve ser entendido



34

como um exemplo, o que significa que também é possível colocar vários sistemas de preparação de encomendas manuais (1) em paralelo e/ou apenas um sistema de preparação de encomendas automático ou mais de dois autómatos de preparação de encomendas (4), (5).

Em qualquer dos casos, constitui uma vantagem instalar os sistemas de preparação de encomendas manuais (2) no ponto de início do fluxo dos recipientes colectores.

Uma vez que o arranque do recipiente colector (9) se verifica apenas quando todas as preparações de encomendas de um pedido estiverem concluídos, o tempo de ocupação médio dos tabuleiros (17) no sistema de preparação de encomendas manual (2) é mantido num nível baixo e o número de tabuleiros (17) necessários por preparador é reduzido.

LISBOA, 25 de JUNHO de 2000





1

REIVINDICAÇÕES

1. SISTEMA DE PREPARAÇÃO DE ENCOMENDAS (1) com pelo menos um transportador central (3), nomeadamente um tapete central, para a recepção dos produtos a reunir de acordo com um determinado pedido e que os preparadores (A – F) retiram de um armazém (16), e com um sistema de transporte (8) que retira os recipientes colectores (9) com os produtos preparados num local de entrega (3a) localizado no fim do transportador central (3), e com um número múltiplo de recipientes (14) contíguos destinados à recepção dos produtos e que podem ser transferidos automaticamente para o transportador central (3), **caracterizado por** os recipientes (14) estarem equipados para a recepção temporária dos produtos pertencentes a um pedido de preparação de encomendas e, comandado por um computador de comando (29), por esvaziarem os produtos recebidos temporariamente para o transportador central (3), por um determinado número de recipientes (14) contíguos por definir sempre uma zona de preparação de encomendas ($B_1, B_2, B_3, \dots, B_n$) destinada a um preparador (A – F) estando previsto para cada preparador (A – F) um terminal (37), e por o computador de comando (29) estar concebido de forma a conduzir cada um dos preparadores (A – F) com a ajuda do terminal, nomeadamente um terminal de radiocomunicações portátil (37), não só dentro da própria



2

zona de preparação de encomendas atribuída ($B_1, B_2, B_3, \dots, B_n$), mas também dentro de pelo menos uma zona de preparação de encomendas suplementar adjacente à zona de preparação de encomendas atribuída, pertencendo a cada zona de preparação de encomendas ($B_1, B_2, B_3, \dots, B_n$) um número predefinido de tipos de produto em armazém.

2. SISTEMA DE PREPARAÇÃO DE ENCOMENDAS (1), de harmonia com a reivindicação 1, **caracterizado por** a zona de preparação de encomendas suplementar abranger os tipos de produto de uma zona de preparação de encomendas adjacente ($B_1, B_2, B_3, \dots, B_n$).

3. SISTEMA DE PREPARAÇÃO DE ENCOMENDAS (1), de harmonia com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado por** a cada recipiente (14) estar atribuída uma tecla de confirmação (20) ligada ao computador de comando (29).

4. SISTEMA DE PREPARAÇÃO DE ENCOMENDAS (1), de harmonia com uma das reivindicações de 1 a 3, **caracterizado por** a cada recipiente (14) estar atribuída uma lâmpada de indicação ligada ao computador de comando (29).

3

5. SISTEMA DE PREPARAÇÃO DE ENCOMENDAS (1), de harmonia com uma das reivindicações de 1 a 4, **caracterizado por** os recipientes (14) serem formados por tabuleiros (17) equipados com fundos (21) que abrem para baixo.

6. SISTEMA DE PREPARAÇÃO DE ENCOMENDAS (1), de harmonia com a reivindicação 5, **caracterizado por** o fundo (21) de cada tabuleiro (17) estar equipado com um mecanismo de abertura (24) controlável.

7. SISTEMA DE PREPARAÇÃO DE ENCOMENDAS (1), de harmonia com a reivindicação 5 ou 6, **caracterizado por** os tabuleiros (17) estarem previstos em suportes de placa (38) montados por cima do tapete central (3) em que os tabuleiros (17) se encontram inseridos nas aberturas existentes nos suportes de placa (38).

8. SISTEMA DE PREPARAÇÃO DE ENCOMENDAS (1), de harmonia com uma das reivindicações de 1 a 7, **caracterizado por** o transportador central (3) estar permanentemente accionado.

9. SISTEMA DE PREPARAÇÃO DE ENCOMENDAS (1), de harmonia com



4

uma das reivindicações de 1 a 8, **caracterizado por** estar atribuído ao transportador central (3) um sensor de deslocação (32) ligado ao computador de comando (29).

10. SISTEMA DE PREPARAÇÃO DE ENCOMENDAS (1), de harmonia com uma das reivindicações de 3 a 9, **caracterizado por** o computador de comando (29) estar ligado, por um lado, a um computador central (30), a fim de poder receber os pedidos e requisitar os produtos para o armazém, e, por outro, a um computador automático (31) que recebe os sinais do sensor de deslocação (32), da tecla de confirmação (20) e de um dispositivo de detecção (33) do recipiente colector no local de entrega (3a) localizado no fim do transportador central (3) e que comanda o accionamento (34) do transportador central (3), o accionamento (35) do sistema de transporte (8) dos recipientes colectores, o mecanismo de abertura e, eventualmente, a lâmpada de indicação dos tabuleiros (17).

11. SISTEMA DE PREPARAÇÃO DE ENCOMENDAS (1), de harmonia com uma das reivindicações de 1 a 10, **caracterizado por** junto ao transportador central (3) se encontrarem as estantes (16) destinadas ao armazenamento dos produtos atribuídos à respectiva zona de preparação de encomendas ($B_1, B_2, B_3, \dots, B_n$) de um preparador (A – F).



5

12. SISTEMA DE PREPARAÇÃO DE ENCOMENDAS (1), de harmonia com uma das reivindicações de 1 a 11, **caracterizado por** o transportador central (3) estar dividido em segmentos cujo comprimento é determinado individualmente pelo computador de comando, de acordo com o volume do pedido.

13. SISTEMA DE PREPARAÇÃO DE ENCOMENDAS (1), de harmonia com uma das reivindicações de 1 a 11, **caracterizado por** estar atribuído ao sistema de transporte (8), adicionalmente, pelo menos um autómato de preparação de encomendas (4, 5) equipado igualmente com um transportador central (6, 7), em que, visto na direcção de transporte, o transportador central (6, 7) do autómato de preparação de encomendas (4, 5) se encontra a seguir ao transportador central (3) equipado com os recipientes (14), a fim de completar, eventual e automaticamente, os pedidos de preparação de encomendas.

14. SISTEMA DE PREPARAÇÃO DE ENCOMENDAS (1), de harmonia com uma das reivindicações de 1 a 13, **caracterizado por** o sistema de transporte (8) incluir recipientes colectores (9) para os vários pedidos.

15. SISTEMA DE PREPARAÇÃO DE ENCOMENDAS (1), de harmonia com



6

uma das reivindicações de 1 a 14, **caracterizado por** o sistema de transporte (8) passar por uma zona de controle (11), depois de ter recebido os produtos.

16. SISTEMA DE PREPARAÇÃO DE ENCOMENDAS (1), de harmonia com a reivindicação 15, **caracterizado por** estar previsto no sistema de transporte (8), antes da zona de controle (11), um trajecto de alimentação (13) que tem por finalidade a introdução de produtos especiais nos recipientes colectores (9).

LISBOA, 25 de JUNHO de 2000



Carroll

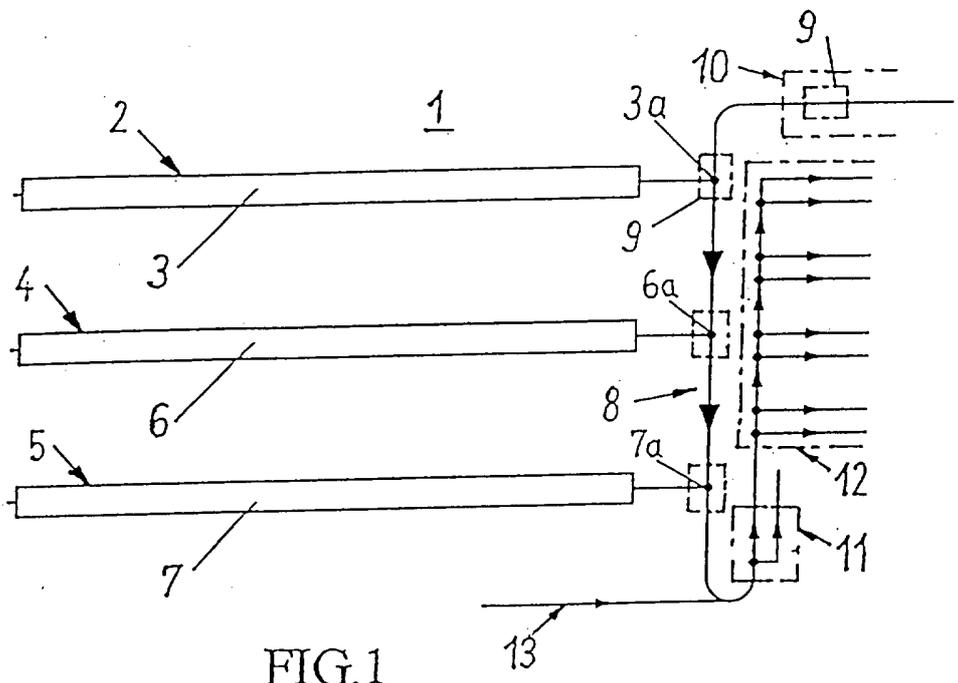


FIG. 1

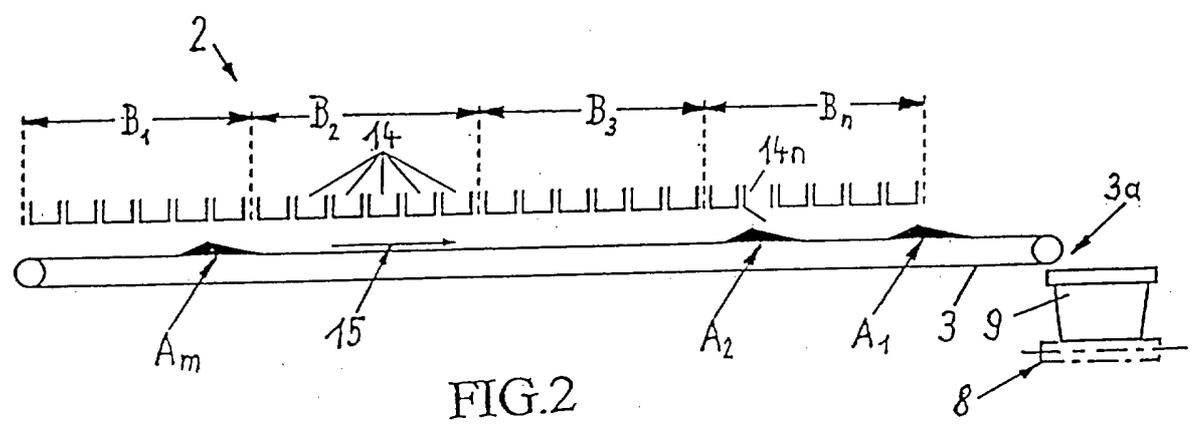


FIG. 2

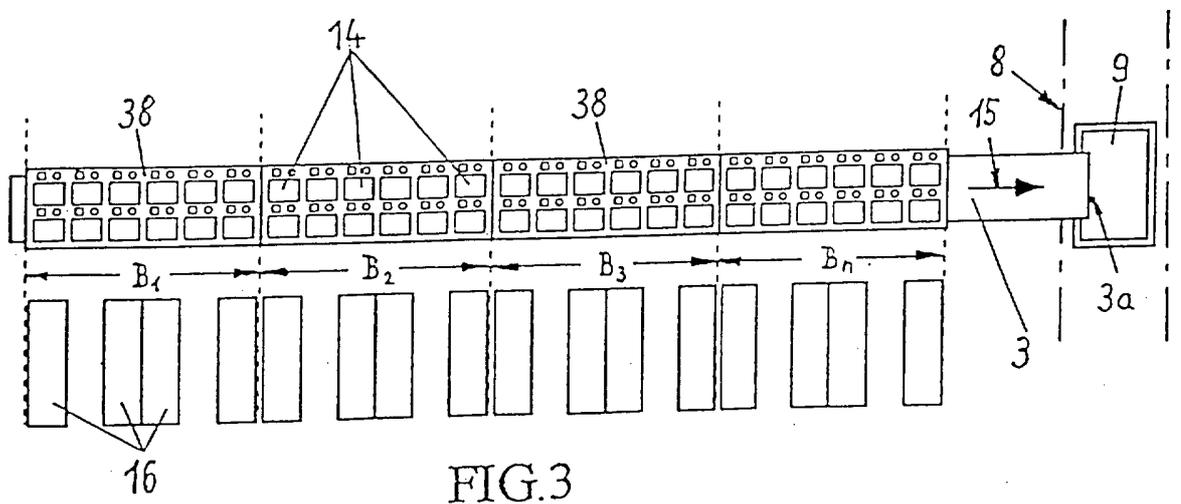


FIG. 3

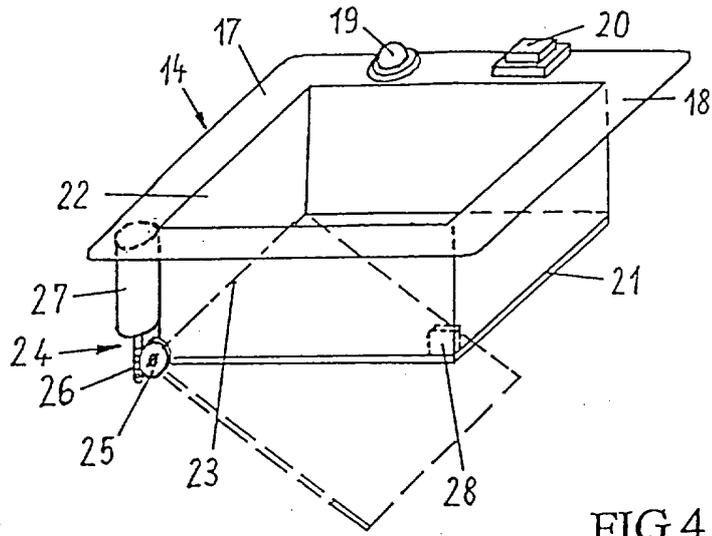


FIG. 4

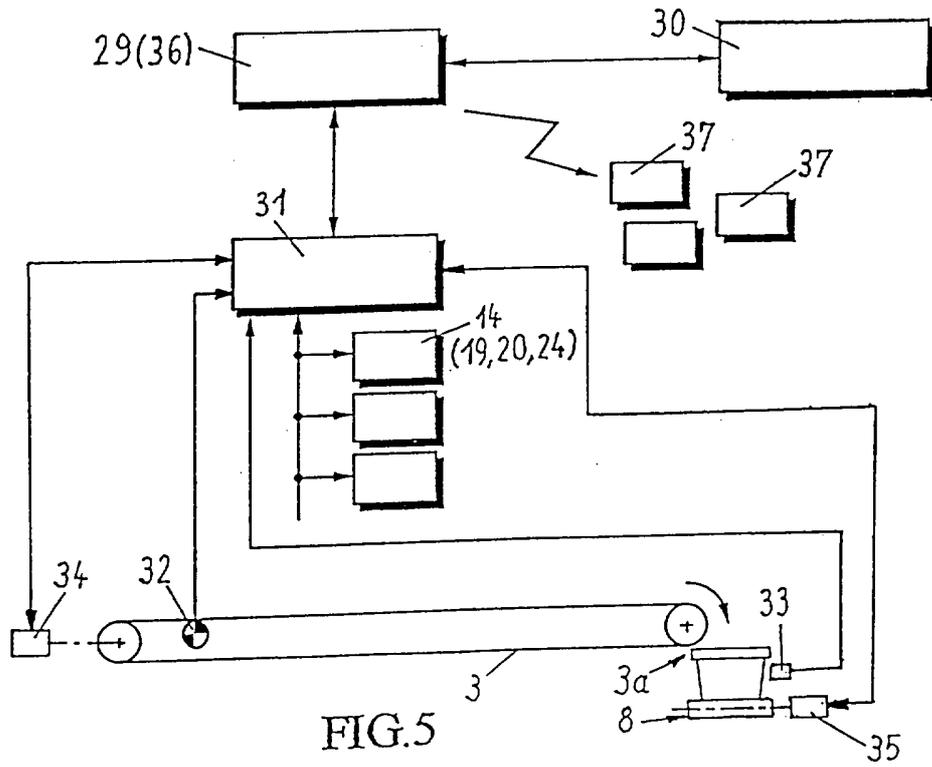


FIG. 5

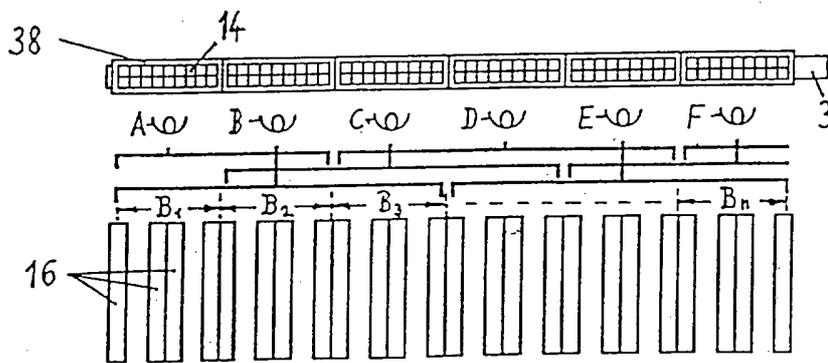


FIG. 6

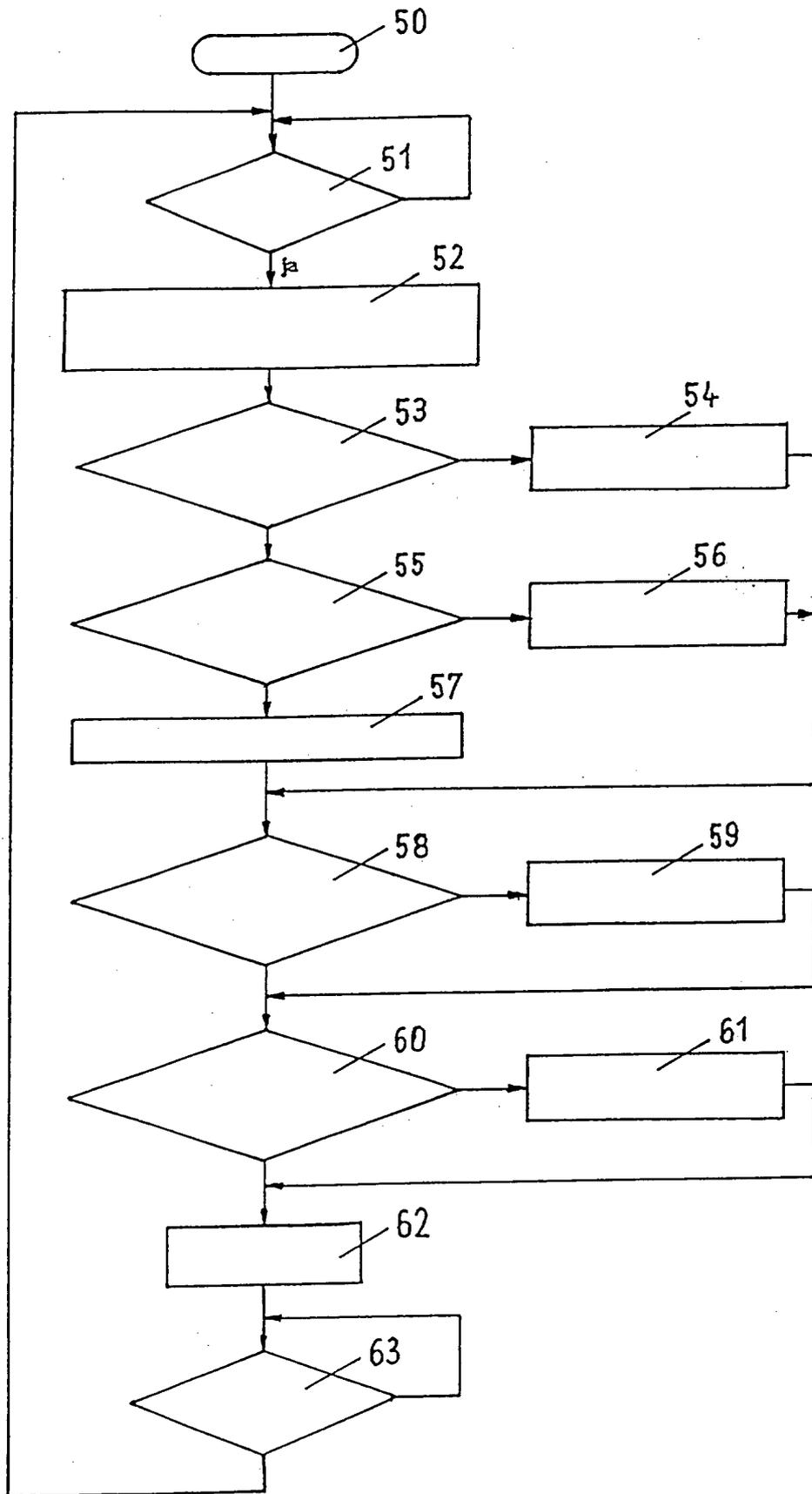


FIG. 7

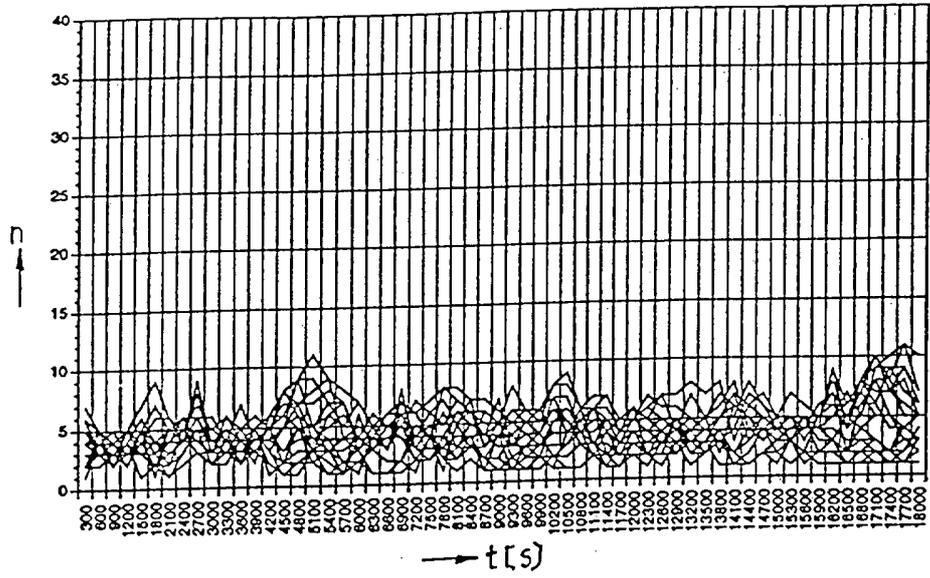


FIG.8

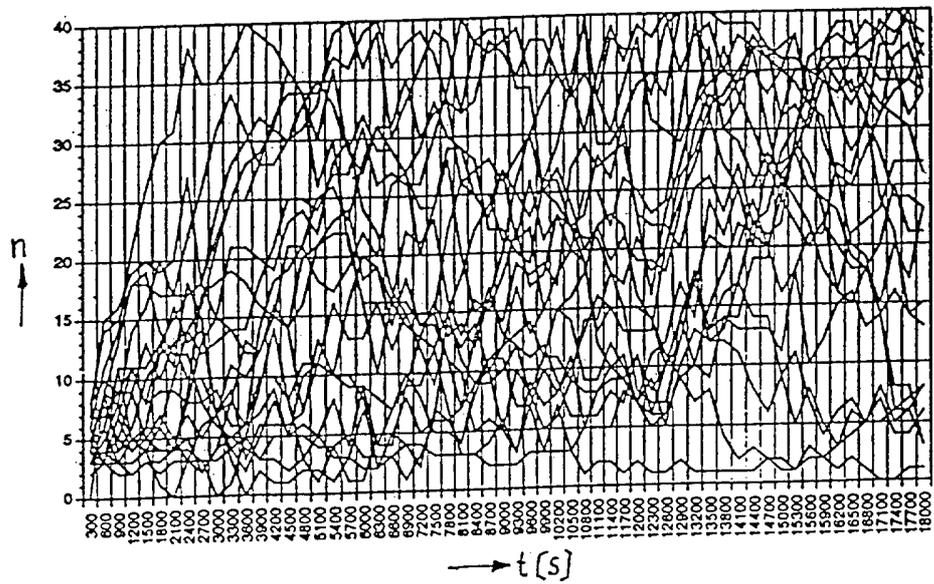


FIG.9