



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0705516-1 B1

(22) Data do Depósito: 29/10/2007

(45) Data de Concessão: 05/12/2017



* B R P I 0 7 0 5 5 1 6 B 1 *

(54) Título: UNIDADE MÓVEL DE AUXÍLIO À COLHEITA PARA FRUTAS E/OU HORTALIÇAS E PROCESSO DE COLHEITA

(51) Int.Cl.: A01D 46/00; A01D 45/00

(73) Titular(es): UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP

(72) Inventor(es): OSCAR ANTONIO BRAUNBECK; MARCOS DAVID FERREIRA; AUGUSTO CESAR SANCHEZ

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para
**“UNIDADE MÓVEL DE AUXÍLIO À COLHEITA PARA
FRUTAS E/OU HORTALIÇAS E PROCESSO DE
COLHEITA”.**

CAMPO TÉCNICO

[001] A presente invenção refere-se a um equipamento, o qual consiste em uma unidade móvel para auxiliar a colheita – UNIMAC, promovendo uma colheita múltipla em condições ergonomicamente recomendadas de trabalho para os colhedores e/ou pessoas envolvidas no processo. Adicionalmente, a presente invenção refere-se a um processo de colheita, assim como ao uso da UNIMAC para a realização de uma colheita múltipla em condições ergonômicas de trabalho para os colhedores .

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[002] O agronegócio consiste em uma das principais fontes da economia mundial. Contudo, esse fato não impede que essa área esteja isenta de uma diversidade de problemas. Dentre os diversos problemas relacionados ao agronegócio, os procedimentos de colheita e os procedimentos pós-colheita, ou seja, as perdas de produto ainda em campo, são os mais enfrentados, assim como o desperdício durante o transporte e a comercialização dos produtos.

[003] As culturas mais atingidas pelos referidos problemas são as frutas e as hortaliças, que em alguns casos sofrem uma perda estimada superior a 30%.

[004] A colheita de frutas e hortaliças compreende uma seqüência de atividades, parte delas com perfil marcadamente sensorial e outras de natureza predominantemente física. Dessa forma, a colheita de frutas e hortaliças é predominantemente realizada de forma manual, sem o uso de equipamentos de auxílio.

[005] Na colheita manual, são realizadas atividades que demandam processamento de informação (discernimento) e/ou manuseio delicado do produto, no qual existe um processo contínuo de controle sensorial ajustando a magnitude das forças aplicadas e a agressividade dos movimentos. Neste caso, enquadram-se atividades como a retirada de um fruto maduro da planta e sua separação em função da cor ou de defeitos superficiais.

[006] Estima-se que na colheita manual em campo, os colhedores sejam mais cuidadosos, o que minimiza as injúrias ocasionadas aos produtos durante a colheita, por sua vez possui como desvantagem o alto custo da mão-de-obra em algumas regiões.

[007] A produção de tomate é uma das principais culturas desenvolvidas no agronegócio. O tomateiro é a segunda hortaliça mundialmente cultivada, sendo superada apenas pela batata, além de também ser uma das hortaliças mais consumidas. Dados estimados mostram que a produção mundial de tomate em 2005 foi de 125 milhões de toneladas. O tomate é um fruto originário dos países andinos e compreende uma fonte rica em vitaminas A e C além de sais minerais como potássio e magnésio.

[008] Embora os produtores muitas vezes optem por uma colheita auxiliada, semi-mecanizada ou totalmente mecanizada, a colheita do tomate para consumo “in natura”, usualmente denominado como tomate de mesa, ainda é em sua maioria manual.

[009] Uma alternativa à colheita manual consiste na colheita auxiliada ou semi-mecanizada, a qual utiliza equipamentos muitas vezes adaptados, de modo a minimizar as perdas de produto durante a colheita. Além disto, proporciona melhores condições de trabalho ao colhedor, reduzindo os esforços e a energia necessária para a realização das tarefas demandadas, e em geral, viabiliza, otimiza e facilita a colheita.

[010] Diversos estudos relatam a realização de uma colheita semi-mecanizada de tomates, que também podem ser utilizados para consumo “in natura”. Referida colheita ocorre quando o tomate ainda está no estágio verde-maduro, com posterior classificação em campo. O procedimento realizado na colheita descrita em tais estudos pertencentes à literatura acadêmica, baseia-se no corte das plantas de tomate e posterior transporte para uma plataforma, na qual ocorre o tratamento prévio e seleção dos frutos.

[011] Durante a colheita semi-mecanizada ou auxiliada para tomates a serem consumidos “in natura”, a variação na porcentagem de perdas, comparando-se com a colheita manual, está relacionada às variedades utilizadas, as quais não seriam apropriadas para colheita semi-mecanizada, pois são de crescimento indeterminado com colheitas múltiplas. Um desafio para a colheita

com auxílio mecânico ou semi-mecanizada para tomates destinados ao consumo fresco refere-se a colheitas múltiplas em plantas de crescimento indeterminado, com alto porte, o que dificulta a colheita, e pode proporcionar maiores perdas. No cultivo destinado a indústria, as plantas são de crescimento determinado, com menor porte, portanto com maior facilidade para a colheita.

[012] O uso da colheita mecanizada pelos produtores para esse tipo de cultivo, ou seja, o tomate para consumo “in natura”, resultou em uma colheita única. Por este motivo, o uso de tais equipamentos não foi bem aceito pelos produtores agrícolas, uma vez que ocorreu uma redução na produtividade quando comparada à colheita manual.

[013] O uso de colhedoras não se mostrou viável para a colheita de frutas e hortaliças destinadas ao mercado fresco, tal como o tomate, pois, em geral, não proporcionou colheitas múltiplas, modo desejado pelos produtores.

[014] Adaptações em equipamentos destinados à colheita de tomates para processamento industrial já foram realizadas, de forma que estes equipamentos pudessem vir também a ser utilizados para a colheita de tomate para consumo “in natura”. Um exemplo de tais adaptações refere-se ao uso de borrachas ao redor das lâminas de corte para reduzir as injúrias sofridas pelo fruto (SIMS & O'BRIEN, 1981; HOOD et al., 1975). Todavia, este tipo de colheita é único, não atendendo à necessidade de colheitas múltiplas.

[015] Uma outra alternativa para a colheita única foi a mecanização da colheita por meio do uso de rodas rotativas denominadas “Shaker”, nas quais as plantas de tomate, previamente cortadas, eram repassadas para a liberação dos frutos, conforme descrevem STUDER, 1981; ALPER et al., 1976; HOOD et al., 1975.

[016] Embora diversas alternativas para otimizar e reduzir as perdas de produtos durante a colheita tenham sido realizadas, em nenhuma das tentativas houve sucesso, pois persistia o modo de colheita único e não múltiplo, o que apresenta uma redução de cerca de 25-47% na produtividade quando comparado à colheita manual.

[017] Uma característica dos equipamentos utilizados na técnica para auxiliar a colheita de frutas e hortaliças, consiste no fato de tais equipamentos serem acionados por sistemas mecânicos e hidráulicos. Este fato é um inconveniente para os produtores, uma vez que são sistemas de menor eficiência e mais dispendiosos devido aos gastos com manutenção. No caso de sistemas hidráulicos, qualquer vazamento de fluido pode comprometer o adequado funcionamento do equipamento.

[018] Um exemplo de máquina para colheita que promove a agitação das plantações, ou vulgarmente denominado pé, para a retirada dos frutos, é descrita no documento US 4,335,570.

[019] O documento US 4,335,570 descreve um aperfeiçoamento realizado em uma máquina de ceifar para controlar o carregamento da colheita das plantas. A cabeça do misturador é rotativamente oscilada em torno do seu eixo e possui pontas

adaptadas para prender os pés a serem colhidos. Um suporte transportador é provido para suportar as plantas quando as pontas da cabeça do misturador agitarem as frutas. Um coletor transportador é provido para coletar a fruta enquanto cai das plantas e transportar a fruta, além de adicionalmente processar.

[020] Embora os documentos de patente descritos revelem aperfeiçoamentos realizados a máquinas para a colheita de tomates, referidas máquinas auxiliam somente na colheita do produto, não se reportando às etapas realizadas após a colheita. Dessa forma, referidos documentos, ainda não foram capazes de superar os problemas já descritos na arte. Assim, a presente invenção foi desenvolvida, no intuito de prover a arte de uma máquina eficiente, capaz de viabilizar, otimizar e facilitar a colheita e beneficiamento.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[021] A presente invenção refere-se a um equipamento que consiste em uma unidade móvel de auxílio à colheita (UNIMAC) de frutas e/ou hortaliças. O uso da UNIMAC promove uma redução no tempo gasto para a realização da colheita e para a realização de todos os procedimentos relacionados à mesma, incluindo os procedimentos realizados pós-colheita, uma vez que referidas etapas são realizadas ainda em campo. O uso da UNIMAC promove uma otimização do processo de colheita e pós-colheita, reduzindo as perdas de produto, além do fato de promover colheitas múltiplas. O uso da UNIMAC durante a colheita de frutas e/ou hortaliças, não substitui o uso da mão-de-obra humana, mas proporciona aos

colhedores condições ergonomicamente recomendadas em termos de postura, vibrações, ruídos, sombra e duração da jornada de trabalho. A UNIMAC permite a realização de funções repetitivas, triviais ou que demandam uma maior potência, ou ainda, que apresentem riscos de acidentes para os colhedores, fornece condições de ambiência favoráveis em termos de sombra, temperatura, ventilação e poeira, assim como baixo nível de ruído e vibrações. Uma das modalidades preferidas da presente invenção consiste na colheita de tomate fresco para uso “in natura”. A unidade móvel de auxílio à colheita (UNIMAC) compreende uma plataforma móvel; um sistema de direção; um módulo de fornecimento de energia; um módulo motriz de tração nas quatro rodas; um módulo de abastecimento; um módulo de beneficiamento classificação e um módulo de embalagem. Adicionalmente, a presente invenção refere-se a um processo de colheita utilizando a referida unidade móvel de auxílio à colheita – UNIMAC, assim como ao uso da mesma para a realização de uma colheita múltipla em condições ergonômicas de trabalho para os colhedores .

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS

[022] A Figura 1 mostra uma vista frontal em perspectiva do equipamento que consiste na unidade móvel de auxílio à colheita – UNIMAC.

[023] A Figura 2 mostra uma vista traseira em perspectiva do equipamento que consiste na unidade móvel de auxílio à colheita – UNIMAC.

[024] A Figura 3 mostra uma vista lateral do equipamento que consiste na unidade móvel de auxílio à colheita – UNIMAC.

[025] A Figura 4 mostra uma vista superior do equipamento que consiste na unidade móvel de auxílio à colheita – UNIMAC.

[026] A Figura 5 mostra uma vista frontal do abastecimento pelos colhedores.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

[027] A presente invenção refere-se ao desenvolvimento de um equipamento, o qual consiste em uma unidade móvel de auxílio à colheita - UNIMAC, de frutas e/ou hortaliças. De forma a simplificarmos a nomenclatura do equipamento da presente invenção, passaremos a denominar o referido equipamento ao longo do relatório apenas como UNIMAC.

[028] A referida unidade permite que a realização das etapas de colheita e pós-colheita, tais como o beneficiamento, a classificação e a embalagem do produto, sejam realizadas ainda no campo de produção, por meio de uma plataforma móvel, a qual é parte integrante da UNIMAC.

[029] O uso da UNIMAC promove uma redução no tempo gasto para a realização da colheita e para a realização de todos os procedimentos relacionados à mesma, incluindo os procedimentos pós-colheita, e conseqüentemente promove uma diminuição na incidência de impactos e injúrias causadas aos produtos, frutas e/ou

hortaliças. Dessa forma, o produtor oferece ao consumidor um produto de melhor qualidade a um menor custo.

[030] A UNIMAC auxilia os colhedores a realizar a colheita de frutas e/ou hortaliças de modo a promover uma redução nas perdas de produto, as quais são comumente ocorridas durante e depois da colheita, otimiza o processo da colheita e todos os demais processos relacionados à mesma, incluindo os procedimentos realizados pós-colheita, além de promover colheitas múltiplas preferencialmente desejadas pelos produtores em alguns tipos de cultivos.

[031] Adicionalmente a UNIMAC permite aos colhedores condições ergonômicas e adequadas de trabalho, além do fato de dispensá-los de carregar peso ao transportar as caixas com produtos durante e após a colheita.

[032] O conceito de auxílio mecânico da UNIMAC envolve, portanto, a mão-de-obra para a execução das atividades humanas de natureza sensorial, complementada com o auxílio de equipamentos que cumpram as funções de deslocamento dos colhedores ao longo das linhas de plantio.

[033] A UNIMAC substitui a realização de funções repetitivas ou que demandam um maior esforço físico, ou ainda, que apresentem riscos de acidentes para os colhedores, pois fornece condições de ambiência favoráveis em termos de sombra, temperatura, ventilação e poeira, assim como baixo nível de ruído e vibrações.

[034] Adicionalmente, a presente invenção refere-se a um processo de colheita utilizando a referida unidade móvel de auxílio à colheita – UNIMAC ora objeto da presente concretização.

[035] O referido processo permite que a colheita seja realizada à medida que os colhedores se deslocam pelo campo a pé ou sentados, conforme melhor se sentirem , de acordo o movimento da referida unidade realizando a colheita de maneira manual.

[036] A presente concretização, ainda se refere ao uso da unidade móvel de auxílio a colheita – UNIMAC ora também objeto da presente concretização de modo a realizar uma colheita múltipla, possibilitando uma prévia seleção do material colhido, armazenamento do material para posterior embalagem ou embalagem do material ainda no campo e condições ergonômicas de trabalho para os colhedores .

[037] A Figura 1 e a Figura 2 mostram a unidade móvel de auxílio à colheita – UNIMAC que compreende:

- uma plataforma móvel (1);
- um sistema de direção (2);
- tração nas 4 (quatro) rodas (3);
- um módulo de abastecimento (4);
- um módulo de fornecimento de energia (5)
- um módulo motriz;
- um módulo de beneficiamento e classificação (6); e

- um módulo de embalagem (7)

[038] A plataforma móvel (1) da UNIMAC é capaz de abranger uma ou diversas linhas de cultivo.

[039] O sistema de direção (2) da UNIMAC possibilita a realização de manobras em pequenos espaços e giros sobre o seu próprio eixo. O referido sistema é controlado diretamente por um operador (8).

[040] A velocidade de deslocamento da UNIMAC é controlada preferencialmente por meio de um dispositivo tal como inversor de frequência, de maneira a permitir uma variação na velocidade durante a operação de colheita. Entretanto, referida velocidade não está limitada ao controle por meio deste tipo de dispositivo, podendo ainda ser utilizado outros tipos de dispositivos que desempenhem a mesma função.

[041] O módulo de fornecimento de energia (5) está localizado na região central da UNIMAC e compreende um motogerador para acionamento dos processos a serem realizados pela UNIMAC. O motogerador não é mostrado em detalhes pelas Figuras que acompanham este relatório de maneira a simplificar o entendimento das mesmas, entretanto, na Figura 3 pode-se melhor visualizar a localização do referido motogerador.

[042] O módulo motriz é provido de pelo menos 4 (quatro) unidades motrizes independentes e de modo a simplificar a ilustração das Figuras, também não é mostrado nas mesmas.

[043] O módulo de abastecimento (4) da UNIMAC compreende preferencialmente 3 (três) esteiras (9) providas de taliscas, as quais são melhor visualizadas por meio da Figura 5. Referidas esteiras (9) também são denominadas como esteiras (9) de alimentação. Estas esteiras (9) conduzem os frutos e/ou hortaliças colhidos ao módulo de beneficiamento e classificação (6).

[044] O módulo de beneficiamento e classificação (6) está localizado na porção superior da UNIMAC e é mostrado em detalhes na Figura 4. Neste módulo irá ocorrer uma prévia seleção dos frutos e/ou hortaliças ora colhidos.

[045] Os procedimentos de beneficiamento e classificação dos frutos e/ou hortaliças ora coletados são realizados por meio do uso de equipamentos adicionais acoplados à UNIMAC, os quais não são mostrados nas Figuras que acompanham este relatório. Entretanto, a UNIMAC objeto da presente concretização ainda possibilita que os procedimentos de beneficiamento e classificação sejam alternativamente realizados de maneira manual.

[046] Uma vez que os frutos e/ou hortaliças estão devidamente beneficiados e classificados, estes são encaminhados para o último módulo que compõe a UNIMAC, o módulo de embalagem (7).

[047] No módulo de embalagem (7) os frutos e/ou hortaliças são embalados preferencialmente em caixas plásticas (10) por meio do auxílio de equipamentos adicionais, os quais são devidamente acoplados a UNIMAC, ora também não mostrados nas

Figuras que acompanham este relatório. Contudo, a UNIMAC alternativamente, possibilita que a embalagem dos frutos e/ou hortaliças seja realizada de maneira manual pelos próprios colhedores (11).

[048] O recipiente utilizado para armazenar os frutos e/ou hortaliças já embalados, não se limitam as caixas plásticas, (10) podendo ainda ser utilizado, qualquer outro tipo de recipiente constituído de um outro material, tais como caixas de papelão.

[049] A UNIMAC permite que o procedimento para a colheita de frutas e/ou hortaliças por meio do uso da UNIMAC, objeto da presente invenção, ocorra à medida que os colhedores (11) se deslocam pelo campo, ora a pé ou ora sentados, conforme desejarem, seguindo o movimento da UNIMAC, a qual é conduzida pelo operador.

[050] Dessa forma, os colhedores (11) realizam a colheita de maneira manual. À medida que os colhedores (11) vão colhendo os frutos e/ou as hortaliças, estes vão sendo recebidos nas esteiras (9) alimentadoras e encaminhados para beneficiamento e classificação.

[051] Após a prévia seleção, são encaminhados para o módulo de embalagem (7). Os frutos e/ou hortaliças podem ser embalados diretamente ainda no campo, ou apenas armazenados na UNIMAC ainda no campo para posterior embalagem.

[052] Devido à presença das referidas esteiras (9) não há necessidade dos colhedores (11) carregarem cestas ou embalagens para armazenamento do produto, diminuindo assim esforços

biomecânicos sobre os membros superiores e sobre a coluna dos colhedores.

[053] Uma modalidade preferida da presente invenção é a colheita de tomate fresco para consumo “in natura”. O tomate é cultivado com tutoramento, ou seja, estaqueado ou envarado. O uso da UNIMAC para auxiliar a colheita do tomate permite uma colheita múltipla, conforme desejada pelos produtores.

REIVINDICAÇÕES

1. Unidade móvel de auxílio à colheita – UNIMAC, de frutas e/ou hortaliças para realizar uma colheita múltipla, possibilitar uma prévia seleção do material colhido ainda no campo de produção, que compreende uma plataforma móvel (1) capaz de abranger uma ou diversas linhas de cultivo, um sistema de direção (2) controlado diretamente por um operador, um módulo de abastecimento (4), um módulo de beneficiamento e classificação (6), **caracterizada por** compreender:

- tração nas quatro rodas (3);
- um módulo de fornecimento de energia (5);
- um módulo motriz provido de pelo menos quatro unidades motrizes independentes; e
- um módulo de embalagem (7).

2. Processo de colheita utilizando a unidade móvel de auxílio à colheita conforme reivindicação 1, caracterizado por a colheita ser realizada à medida que os colhedores (11) se deslocam pelo campo a pé conforme o movimento da referida unidade realizando a colheita de maneira manual.

3. Processo de colheita de acordo com a reivindicação 2, caracterizada por a alternativamente a colheita ser realizada à medida que os colhedores (11) se deslocam pelo campo sentados conforme o movimento da referida unidade realizando a colheita de maneira manual.

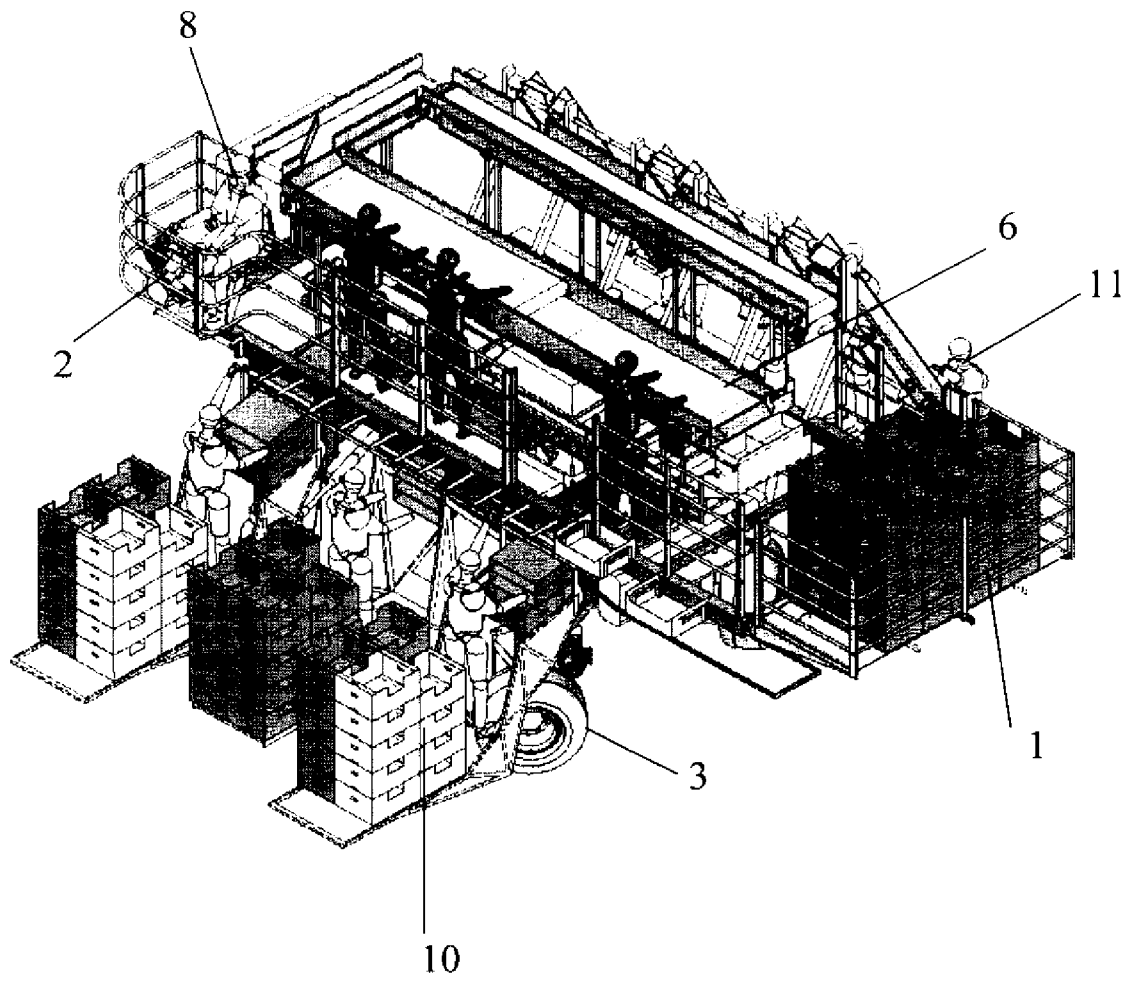


FIGURA 1

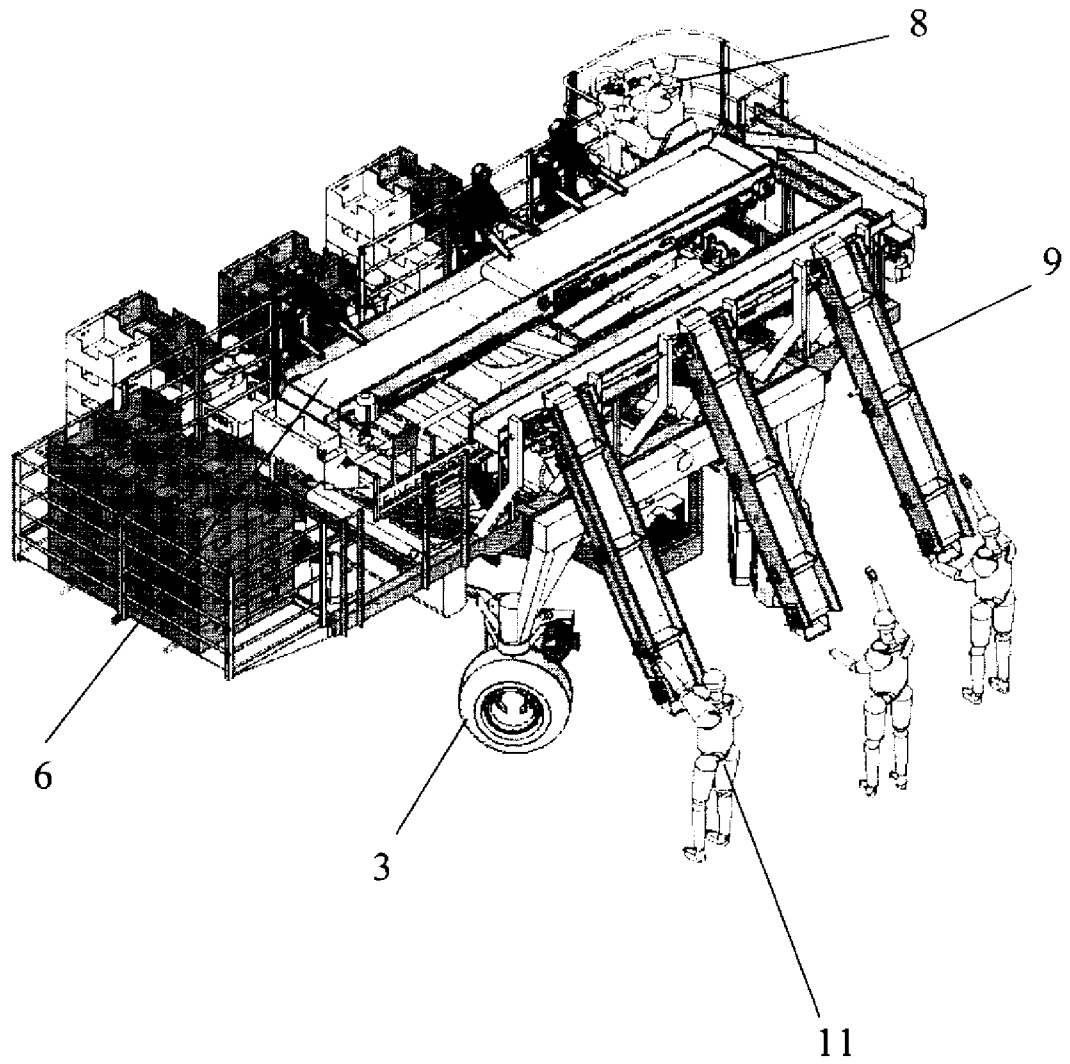


FIGURA 2

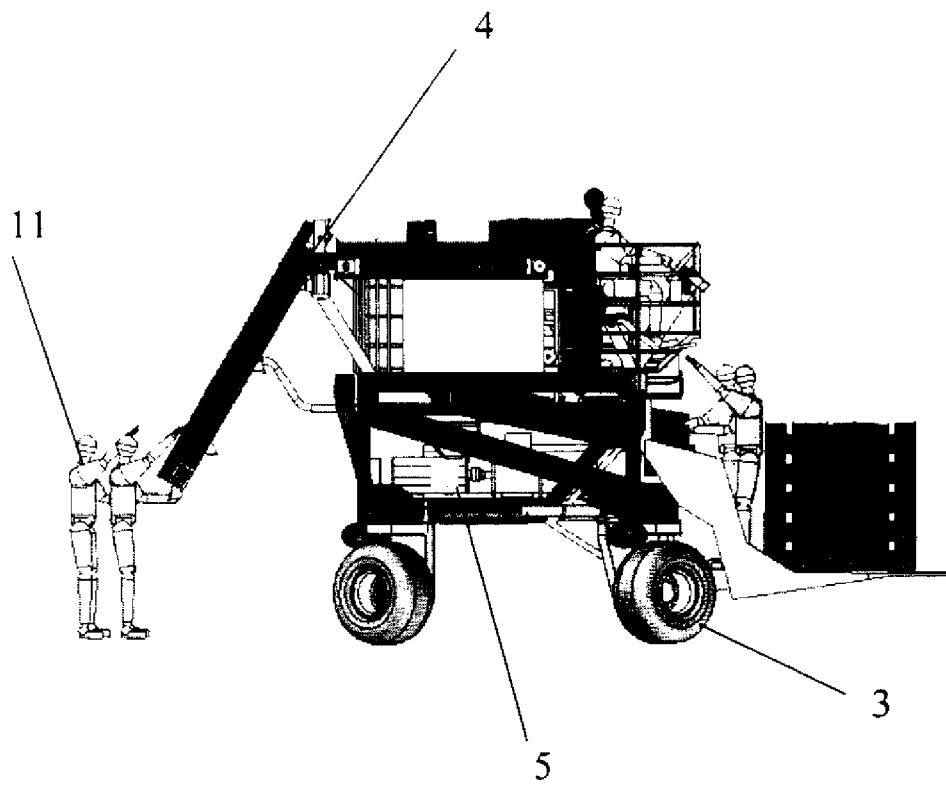


FIGURA 3

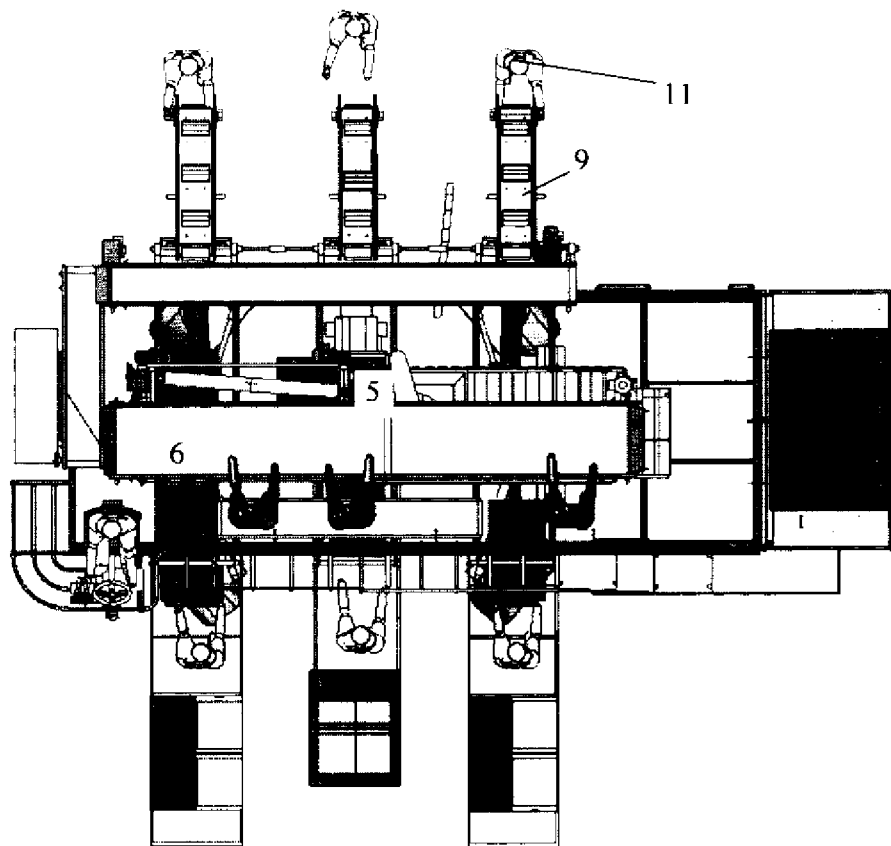


FIGURA 4

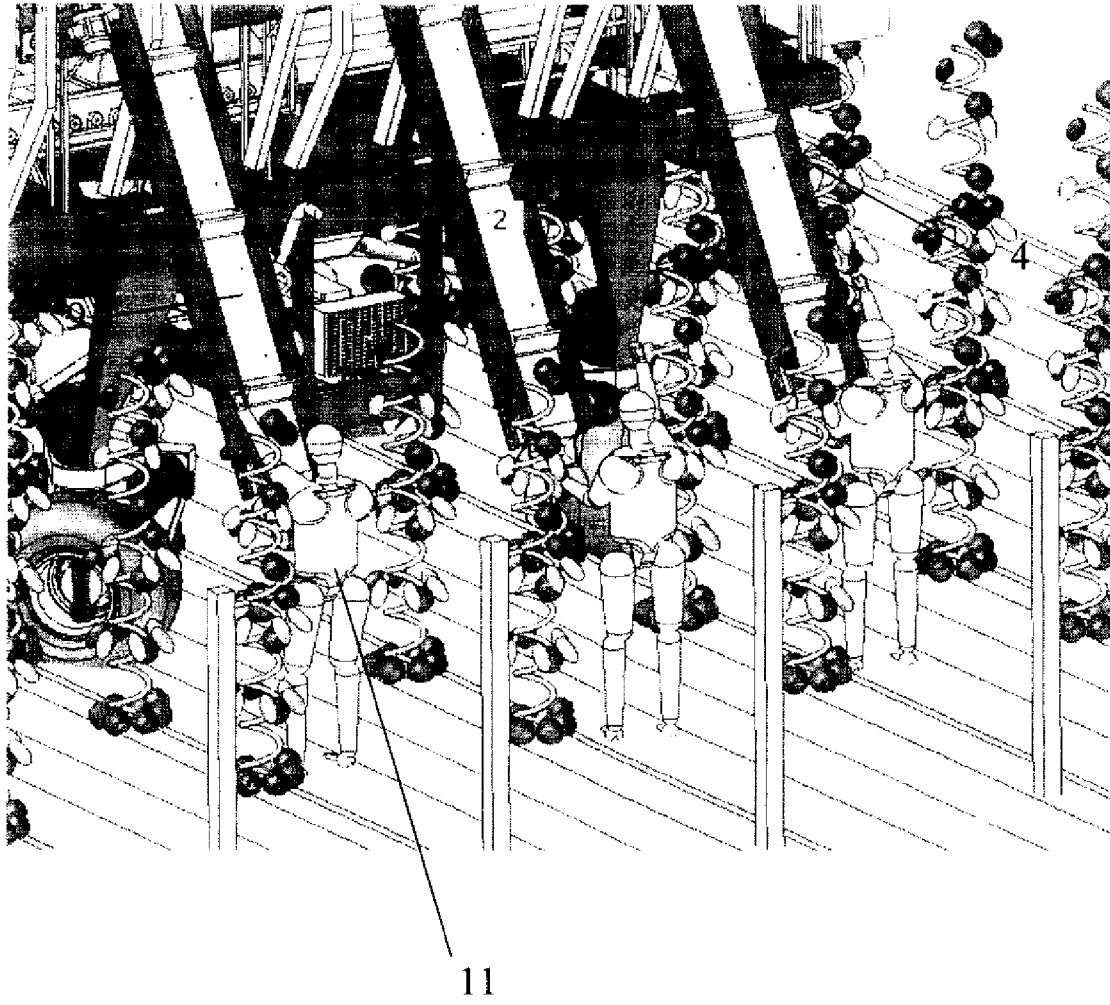


FIGURA 5