



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

(21) **PI0901645-7 A2**

(22) Data de Depósito: 20/05/2009
(43) Data da Publicação: 25/01/2011
(RPI 2090)



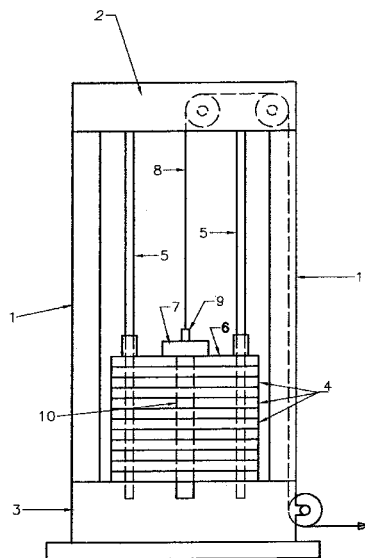
(51) *Int.Cl.:*
A63B 24/00

(54) Título: **SISTEMA ELETROMECÂNICO DE SELEÇÃO DE PESOS EM TORRE DE PESOS DE ESTAÇÃO DE MUSCULAÇÃO**

(73) Titular(es): Takashi Nishimura

(72) Inventor(es): Takashi Nishimura

(57) Resumo: SISTEMA ELETROMECÂNICO DE SELEÇÃO DE PESOS EM TORRE DE PESOS DE ESTAÇÃO DE MUSCULAÇÃO. Em que uma haste oca vertical (10), fixa ao cursor (6) que se fixa ao cabo de aço (8), que ergue as placas (4) de peso unitário, prolonga-se atravessando furos centrais dessas placas, atravessando a parede superior da base (3) da torre, a qual é oca, tendo essa haste (10) um eixo giratório ou parafuso (14) que move para cima e para baixo o seletor de peso, montado à haste (10) por rolamentos (15), e projetando-se abaixo desse rolamento onde possui na extremidade dentes (21) radiais que se encaixam entre saliências existentes em um rebaixo circular (25) de uma polia (24), a qual é montada em um rolamento (23) cujo eixo (22) é colinear à haste (10) e fixado à face inferior da base (3), tendo essa polia um canal para correia (27), acionada por um motor elétrico (32) fixo à base (3); a haste (10) ao atravessar a parede superior da base (3) tem um rebaixo (16) circular no qual se encaixa uma lingueta (17) impulsionada contra o rebaixo (16) por uma mola (19) e que pode ser desengatada por um gatilho (18) que pode ser puxado por um atuador linear eletromecânico (20), com um sensor (34) indicador da posição da lingueta (17); a polia (24) possui um disco (28) com recortes (29) para acionamento de um sensor (30) fixo à base (3) por um suporte (31).



“SISTEMA ELETROMECAÂNICO DE SELEÇÃO DE PESOS EM TORRE DE PESOS DE ESTAÇÃO DE MUSCULAÇÃO”.

Refere-se o presente relatório a um sistema eletromecânico de seleção de pesos em torre de pesos de estação de musculação e, mais especificamente, sistema eletromecânico que acoplado a torre de pesos da
5 estação de musculação atua junto a um conjunto de pesos fracionários para atrelar ao cabo tração da estação de musculação o valor total de peso selecionado pelo usuário.

Como é de conhecimento dos técnicos no assunto, as torres
10 de pesos de estações de musculação possuem vários pesos unitários empilhados, que podem, no todo ou em parte, ser erguidos dentro das torres por cabos de aço verticais centrais, tracionados por membros ativos da estação de musculação acionados pelo usuário. A seleção de pesos a erguer pode ser obtida pela inserção de um pino horizontal, que atravessa um furo existente em
15 cada peso em correspondência com uma seqüência de furos de uma espiga que se estende até abaixo do peso inferior e se fixa superiormente ao cabo de aço. Um peso selecionado pelo pino carrega consigo todos os pesos acima dele.

As torres mais modernas possuem sistemas eletromecânicos para seleção de pesos, comandados por painel fixo à estação de musculação.

20 De uma forma geral, as estações de musculação apresentam uma torre próxima, que através de cabos de aço, ligados a alavancas, polias e cames da respectiva estação, promove a interligação mecânica entre o acessório de contato, barras, manetes e outros dispositivos, oferecido ao usuário para um determinado exercício e o agrupamento de pesos selecionados, que se
25 encontram montados na torre.

Esse agrupamento de pesos é composto pelo empilhamento de placas de massa unitária, erguidas dentro da torre por meio de um cabo de aço, proveniente da estação de musculação, o qual se fixa ao centro, em um

cursor guiado por colunas internas. Uma haste vertical central do cursor atravessa todos os pesos abaixo do cursor, em furos alinhados verticalmente, e essa haste tem, ao nível de cada placa de peso, furos ou ranhuras para que um pino, acionado pelo usuário, atravesse furos ou ranhuras de cada placa de peso, engatando um deles à haste vertical. Desta forma é possível selecionar quantas placas de peso se deseja erguer, pois a placa engatada à haste vertical ergue todas as que estão acima dela.

Como é de conhecimento dos técnicos no assunto e dos praticantes deste tipo de atividade física, os exercícios físicos de musculação obedecem a uma seqüência de alteração de peso, constituída por um programa específico indicado pelo treinador. O usuário ou praticante, portanto, recorre inúmeras vezes a mudança de posição do pino de seleção na pilha de pesos.

No entanto, nem sempre a torre que comporta o agrupamento de pesos pode ficar próxima do usuário devido à abrangência dos movimentos dos braços, alavancas, e assim mudanças freqüentes de peso podem tornar-se incomodas.

Nesse sentido, surgiram então meios de selecionar pesos com auxílio de motores elétricos ou solenóides, comandados por um painel em posição de fácil alcance pelo usuário. Entre os diversos meios criados, alguns movimentam pinos, para dentro e para fora dos pesos, para engatá-los à haste vertical central, que eleva o peso escolhido mais aqueles que estão acima. O cursor, que é uma guia para o movimento vertical, e que é solidário à haste e ao cabo de aço, é usado para acomodar o sistema de seleção de pesos, por meio de motor elétrico ou solenóides.

Independente do tipo de acionamento e seleção dos pesos, é sabido também que a descida desses pesos, até o batente inferior da torre, ou sobre os pesos que não foram selecionados para subir, pode ser feita com choque mecânico, caso o usuário alivie rápido seu manuseio. Outra forma, de

ocorrer essa descida nem sempre suave ocorre quando uma ruptura eventual do cabo de aço provoca um movimento de queda livre das placas selecionadas, as quais se chocam com violência sobre as placas inoperantes apoiadas na base da torre, ou se chocam diretamente sobre essa última. Com esses choques
5 inadvertidos e/ou acidentais solenóides e motores, bem como sensores e outros dispositivos eletromecânicos tornam-se suscetíveis a danos com a ocorrência dos choques repetitivos.

É, portanto, um dos objetivos da presente invenção prover um sistema eletromecânico de seleção de pesos em torre de pesos de estação de
10 musculação que busque resolver o problema de defeitos por choques mecânicos, em que mecanismos eletromecânicos e outros dispositivos elétricos são incorporados ao cursor e à pilha de pesos.

Outro objetivo da presente invenção é prover um sistema eletromecânico de seleção de pesos em torre de pesos de estação de
15 musculação que por ser eletromecânico não apresente a fiação elétrica que acessa o motor, ou solenóides ou dispositivos elétricos associados, e que comunica a torre com o painel de comando da estação, pendurada a uma peça em movimento.

Esse e outros objetivos e vantagens da presente invenção são
20 alcançados com um sistema eletromecânico de seleção de pesos em torre de pesos de estação de musculação é levado a efeito em uma torre, formada por colunas verticais, travessa superior, base inferior, travessa superior, base inferior, com uma pilha de placas de pesos unitários, com guias verticais internas da torre, fixas à travessa superior e à base, com a pilha de placas encabeçada
25 por um cursor que ao centro se fixa ao cabo de aço que ergue os pesos, este cursor possuindo uma haste central projetada para baixo, penetrando em furos centrais de todas as placas e provida de meios de engate seletivo a qualquer placa, representado por um parafuso vertical, disposto ao centro oco da haste e

nela montado por rolamentos situados nas partes superior e inferior da haste. De acordo com a presente invenção a base da torre é oca, e tem em seu interior instalado um mecanismo eletromecânico de seleção de pesos, constituído por um motor elétrico, pelo menos uma correia, e pelo menos uma polia, montada
5 por rolamento a um eixo fixo à face inferior da base, colinearmente ao centro da haste e parafuso, tendo essa polia, na parte superior, um mecanismo de engate seletivo com o extremo inferior do parafuso para atuar somente quando a haste estiver totalmente abaixada, com as placas apoiadas sobre a base da torre.

A seguir a presente invenção será descrita com referência aos
10 desenhos anexos, nos quais:

A figura 1 representa uma vista em elevação, frontal, de uma torre de pesos;

A figura 2 representa uma vista em elevação, lateral da torre de pesos;

15 A figura 3 representa um corte vertical da parte inferior da torre, passando pelo centro da pilha de pesos, contendo quantidade menor de placas de peso para facilitar a compreensão, sendo que para efeito de ilustração sem qualquer caráter limitativo, só está sendo apresentado um conjunto de quatro placas de peso; e

20 A figura 4 apresenta, em vista de planta, do conjunto motor e polia de acionamento.

De acordo com essas ilustrações, o sistema eletromecânico de seleção de pesos em torre de pesos de estação de musculação, objeto da presente invenção é levado a efeito junto a uma torre de pesos (vide figuras 1 e
25 2) que consiste em uma estrutura formada por colunas verticais 1, travessa superior 2 e base inferior 3, com uma pilha de pesos formada por placas 4 de peso unitário sobrepostas, e guiadas em movimento vertical por guias 5, que são tubos ou barras verticais presas na travessa 2 e na base 3, estando sobre a pilha

de placas 4 um cursor 6, que é uma chapa, com tubos onde se encaixam nas guias 5, e com um suporte central 7 onde o cabo de aço 8 da torre se fixa por um parafuso ou niple 9.

O cursor 6 possui centralmente uma haste 10 vertical, que
5 atravessa furos centrais de todas as placas 4, e nessa haste é incorporado o dispositivo de seleção de pesos, como mostrado na figura 3.

De acordo com a presente invenção, o engate seletivo, ilustrado na figura 3, é feito por meio da expansão de um par ou mais de pinos 11, montados em furos radiais dessa haste 10, ao nível do centro de cada placa
10 4, nas quais existem furos radiais 12 que podem receber o encaixe dos pinos 11 que forem deslocados parcialmente para fora da haste 10, ao nível selecionado para esse engate.

A expansão dos pinos 11 em um determinado nível é feita através de uma porca 13 com extremidades cônicas, montada em um parafuso
15 14 vertical, disposto no centro de um furo central axial da haste 10, sendo o parafuso 14 montado à haste por mancais ou rolamentos 15. O giro do parafuso 14 faz com que a porca 13 suba ou desça, quando se altera a quantidade de placas 4 a elevar, e suas extremidades cônicas empurram para fora os pinos 11, que antes não alcançavam os furos 12 das placas 4, encaixando-os nesses furos
20 e mantendo-se ainda encaixados nos furos radiais da haste 10. Assim, a placa 4 selecionada fica presa à haste 10 e pode ser erguida pelo cabo de aço 8, carregando consigo as placas 4 que estão acima delas, mantendo-se no descanso sobre a base 3 da torre as placas 4 restantes e abaixo da selecionada.

De uma forma geral, para movimentar o parafuso 14 interno à
25 haste, ou outro dispositivo de engate de placa 4 selecionada, usa-se motor elétrico ou solenóides, instalados no cursor 6 que possui a haste 10, normalmente montados no suporte central 7 desse cursor, sendo que o conjunto eletromecânico de acionamento acompanha a subida ou descida dos pesos, com

sua comunicação elétrica ao painel de comando através de cabo elétrico flexível pendurado e ligado a conector no alto da torre, para evitar ruptura por esticamento.

Esta construção submete os dispositivos eletromecânicos a
5 choques, quando os pesos são abaixados com velocidade pelo usuário da estação de musculação, e é sabido que é muito difícil se construir esses dispositivos com resistência a choques mecânicos repetitivos e à fadiga. Por outro lado, se houver ruptura do cabo de aço com os pesos suspensos, o choque devido à queda livre, com ínfimos amortecimentos, pode significar a perda dos
10 dispositivos eletromecânicos. Outra condição indesejável consiste no acionamento involuntário do seletor de pesos com os mesmos suspensos, provocando liberação de placas em queda livre no interior da torre, que pode ocorrer por deficiência no sistema eletro-eletrônico de comando do painel.

A presente invenção apresenta uma solução para os
15 problemas acima citados, e introduz segurança total na manipulação dos pesos por meios eletromecânicos.

Como pode ser visto na figura 3, a base 3 da torre é oca, e nela é instalado o mecanismo de seleção de pesos. Essa base possui na parte superior um furo que é atravessado pela parte inferior da haste 10, onde ela
20 possui um rebaixo 16 circular, no qual se encaixa a lingüeta 17 similar à de fechadura de porta, com mola 19 pressionando-se para dentro do rebaixo 16, e móvel horizontalmente, tendo um gatilho 18 que pode ser puxado por um atuador linear 20 eletromecânico. A extremidade inferior da haste 10 é cônica para facilitar o deslocamento da lingüeta 17 sempre que essa haste penetra no furo
25 da base 3 e chega à parte oca da mesma, e na mesma extremidade se localiza o rolamento 15 do parafuso 14. Projetando-se para fora da haste 10, o parafuso 14 tem na extremidade dentes radiais 21 salientes.

Na figura 4 esse detalhe e os seguintes podem ser melhor

visualizados. De uma forma concêntrica à haste 10 e portanto, concêntrica ao parafuso 14, a base 3 possui, na face interna, um eixo 22 fixo, com um rolamento 23 que permite o giro de uma polia 24, a qual possui uma reentrância circular 25, onde pode alojar-se a extremidade do parafuso 14 com seus dentes 21, e onde
5 possui saliências 26 voltadas para dentro, propiciando arraste de movimento giratório entre polia 24 e parafuso 14. A polia 24 possui, em sua face circular externa um canal para correia 27 e um disco 28 com recortes 29 ou furos para acionamento de um sensor 30 ótico ou indutivo montado em um suporte 31 da base 3.

10 A polia 24 é acionada, através da correia 27, por um motor elétrico 32 montado à parede interna da base 3 por um coxim 33 amortecedor de choques. A lingüeta 17 e seu gatilho 18 têm sua posição detectada por um sensor 34 indutivo ou eletromecânico fixo ou incorporado ao atuador linear 20. A informação desse sensor 34 é levada ao painel de comando do seletor de pesos,
15 situado na estação de musculação.

A haste 10 possui, abaixo do nível dos pinos de engate inferiores 11 um pino especial 35 que pode ser deslocado quando a porca 13 chega a seu nível, tendo a base 3 um sensor indutivo 36 situado em um nível que coincide com o nível desse pino especial 35 quando a haste está em seu
20 ponto mais baixo na torre. O sensor 36 percebe quando o pino especial 35 está saliente e leva a informação para o painel de comando da estação de musculação, a qual interpreta a posição inicial da porca 13, resetando a contagem de voltas do parafuso 14 para que as demais voltas o coloquem exatamente frente aos pinos 11 do nível da placa 4 que se deseja engatar.

25 O número de voltas do parafuso 14 realizado, impulsionado pelo motor 32, correia 27, polia 24 e o engrenamento dos dentes 21 com as saliências 26 da polia 24, é contado pela passagem dos recortes 29 do disco 28 frente ao sensor 30, que envia sinais elétricos ao painel de comando da estação

de musculação.

Quando a haste 10, juntamente com as placas 4 selecionadas se ergue, tracionada pelo cabo de aço 8, os dentes 21 do parafuso 14 se desacoplam das saliências 26 da reentrância circular 25 da polia 24, fixando o parafuso 14 inoperante, mantendo garantido o estado de engate da haste 10 com a placa 4 selecionada, não produzindo nenhum efeito acidental ao acionamento do motor 32.

Quando a haste 10 desce ao seu nível mais baixo, a lingüeta 17 se encaixa no rebaixo 16 circular da mesma, impedindo-a de subir novamente se o cabo de aço 8 tentar reerguê-la.

A lingüeta 17, por sua vez, se mantém na posição de travamento enquanto o painel de comando da estação de musculação efetua, através do motor 32, correia 27, polia 24 engatada pelas saliências 26 aos dentes 21 do parafuso 14, a mudança na seleção de placas 4 a erguer, após o qual o painel de comando aciona o atuador linear 20, que puxa o gatilho 18, e a lingüeta 17 abandona o rebaixo 16 liberando a haste 10 para subir novamente.

Ao mesmo tempo, o sensor 34 avisa o painel de comando do estado de acionamento da lingüeta 17, para autorizar o acionamento do motor 32 somente com travamento da haste 10.

Com essa concepção construtiva proporcionada ao sistema eletromecânico de seleção de pesos em torre de pesos de estação de musculação conseguem-se as seguintes vantagens:

- coloca o sistema eletromecânico de acionamento de seleção de pesos em uma base fixa da torre, protegido contra choques mecânicos ou eventual queda livre;
- permite movimento de seleção de pesos somente quando todas as placas estão e posição de descanso, sobre a base da torre;
- impede que a haste e as placas de peso sejam erguidas

quando o conjunto eletromecânico de seleção de pesos esteja em operação; e

- não necessita de cabos elétricos de comunicação entre o cursos 6, que acompanha as placas de peso e a torre.

Apesar de ter sido descrita e ilustrada uma concepção construtiva preferida, cabe salientar que alterações de projeto são possíveis e realizáveis sem que se fuja do escopo da presente invenção.

REIVINDICAÇÕES

1- "SISTEMA ELETROMECHANICO DE SELEÇÃO DE PESOS EM TORRE DE PESOS DE ESTAÇÃO DE MUSCULAÇÃO", é levado a efeito em uma torre, formada por colunas (1) verticais, travessa (2) superior, base (3) inferior, travessa (2) superior, base (3) inferior, com uma pilha de placas (4) de pesos unitários, com guias (5) verticais internas da torre, fixas à travessa (2) superior e à base (3), com a pilha de placas (4) encabeçada por um cursor (6) que ao centro se fixa ao cabo de aço (8) que ergue os pesos, este cursor possuindo uma haste (10) central projetada para baixo, penetrando em furos centrais de todas as placas (4) e provida de meios de engate seletivo a qualquer placa, representado por um parafuso (14) vertical, disposto ao centro oco da haste (10) e nela montado por rolamentos (15) situados nas partes superior e inferior da haste (10), caracterizado pelo fato de a base (3) da torre ser oca, tendo em seu interior instalado um mecanismo eletromecânico de seleção de pesos, constituído por um motor (32) elétrico, pelo menos uma correia (27), e pelo menos uma polia (24), montada por rolamento (23) a um eixo (22) fixo à face inferior da base (3), colinearmente ao centro da haste (10) e parafuso (14), tendo essa polia (24), na parte superior, um mecanismo de engate seletivo com o extremo inferior do parafuso (14) para atuar somente quando a haste (10) estiver totalmente abaixada, com as placas (4) apoiadas sobre a base (3) da torre.

2- "SISTEMA ELETROMECHANICO DE SELEÇÃO DE PESOS EM TORRE DE PESOS DE ESTAÇÃO DE MUSCULAÇÃO", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato do mecanismo de engate seletivo da polia (24) ser definido, em sua parte superior, por uma reentrância circular (25) com saliências (26) voltadas para dentro, e nas quais se encaixam respectivos dentes radiais (21) providos no extremo inferior do parafuso (14), que se projeta para baixo do rolamento (15), de modo a possibilitar o encaixe e arraste giratório

entre polia (24) e parafuso (14) que ocorre somente quando a haste (10) estiver totalmente abaixada, com as placas (4) apoiadas sobre a base (3) da torre.

3- "SISTEMA ELETROMECÂNICO DE SELEÇÃO DE PESOS EM TORRE DE PESOS DE ESTAÇÃO DE MUSCULAÇÃO", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da haste (10) prolongar-se para abaixo da placa (4) inferior, atravessando a parede superior da base (3), onde possui um rebaixo (16) circular de extremidade cônica, no qual encaixa-se uma lingüeta (17) móvel de um elemento de trava axial comandado por um atuador linear (20) eletromecânico fixo à base (3), tendo ainda um sensor (34) indutivo ou eletromecânico que detecta a posição relativa da lingüeta (17).

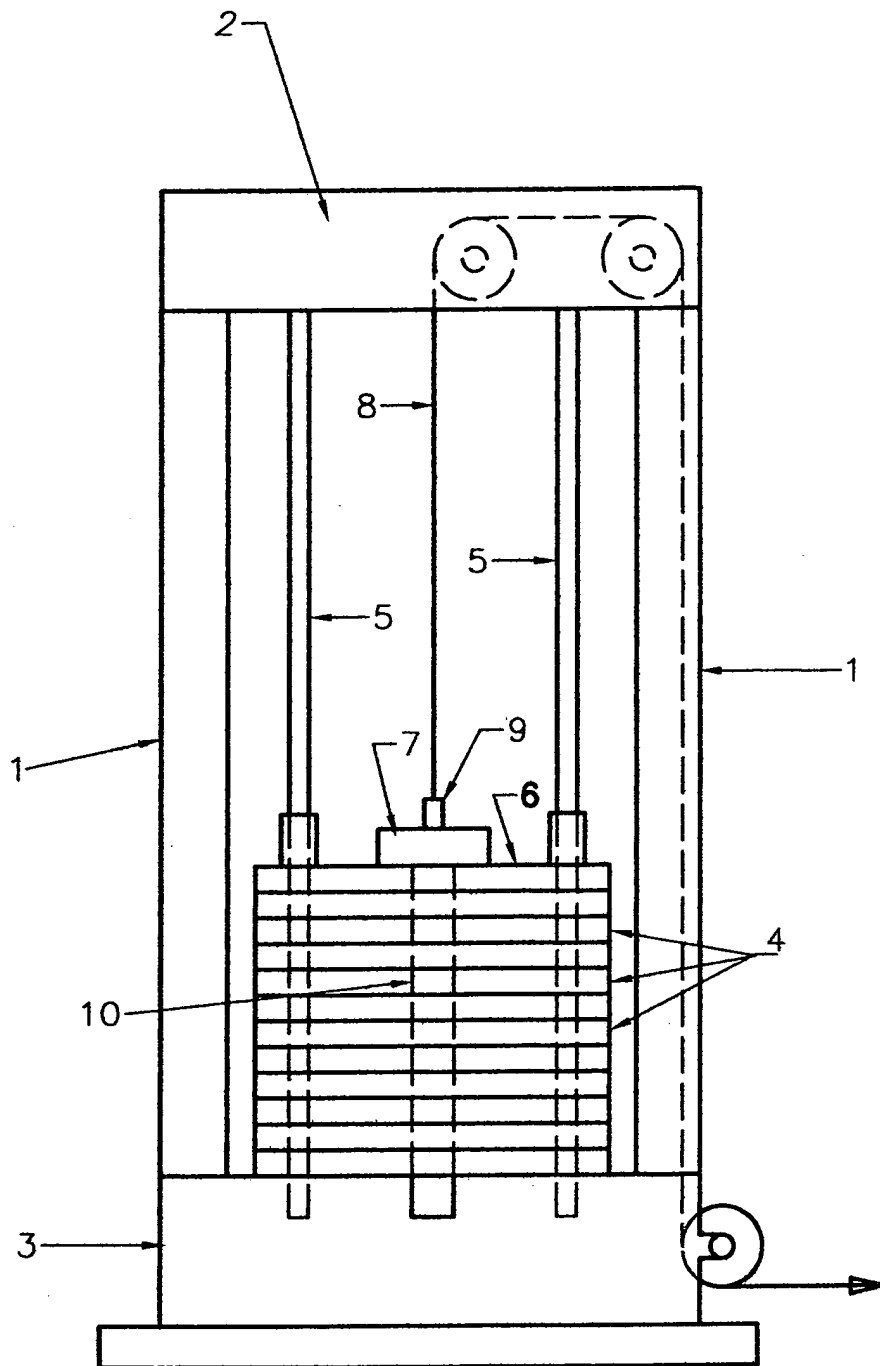
4- "SISTEMA ELETROMECÂNICO DE SELEÇÃO DE PESOS EM TORRE DE PESOS DE ESTAÇÃO DE MUSCULAÇÃO", de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato da haste (10) prolongar-se para abaixo da placa (4) inferior, atravessando a parede superior da base (3), de modo que seu extremo provido de rebaixo circular com borda cônica (16), receber o encaixe seletivo da lingüeta (17) móvel, que é provida de uma mola (19) que a pressiona contra o rebaixo (16) e provida de um gatilho (18) que pode ser puxado pelo atuador linear (20) eletromecânico fixo à base (3); sendo que o sensor (34) indutivo ou eletromecânico detecta a posição relativa deste gatilho (18) e consequentemente da lingüeta (17).

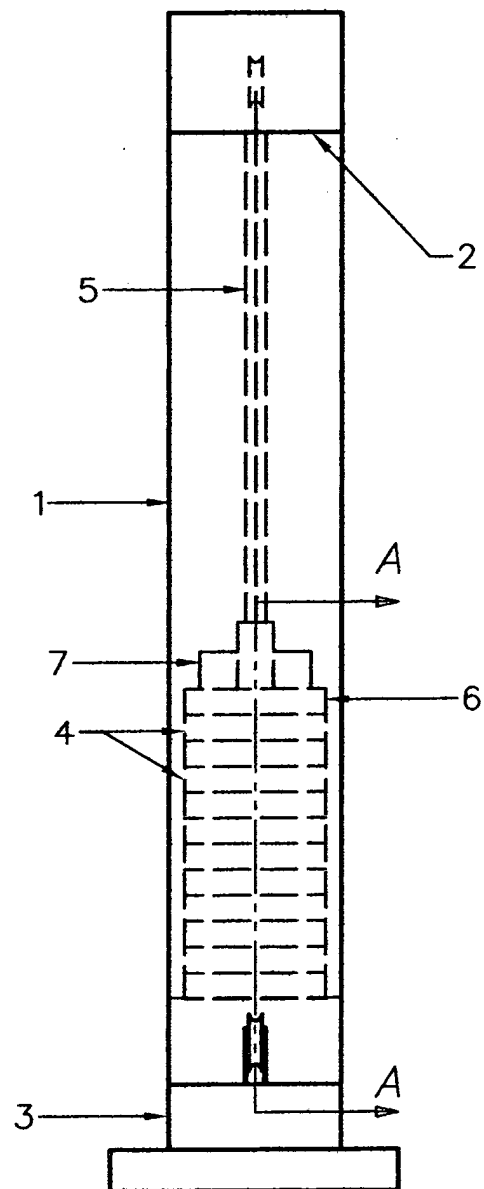
5- "SISTEMA ELETROMECÂNICO DE SELEÇÃO DE PESOS EM TORRE DE PESOS DE ESTAÇÃO DE MUSCULAÇÃO", de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato da polia (24) possuir um disco (28) com recortes (29) ou furos para acionar um sensor (30) ótico ou indutivo, montado em um suporte (31) da base (3), para que o painel de comando e de monitoração da estação de musculação faça contagem de voltas do parafuso (14) para selecionar determinada placa (4).

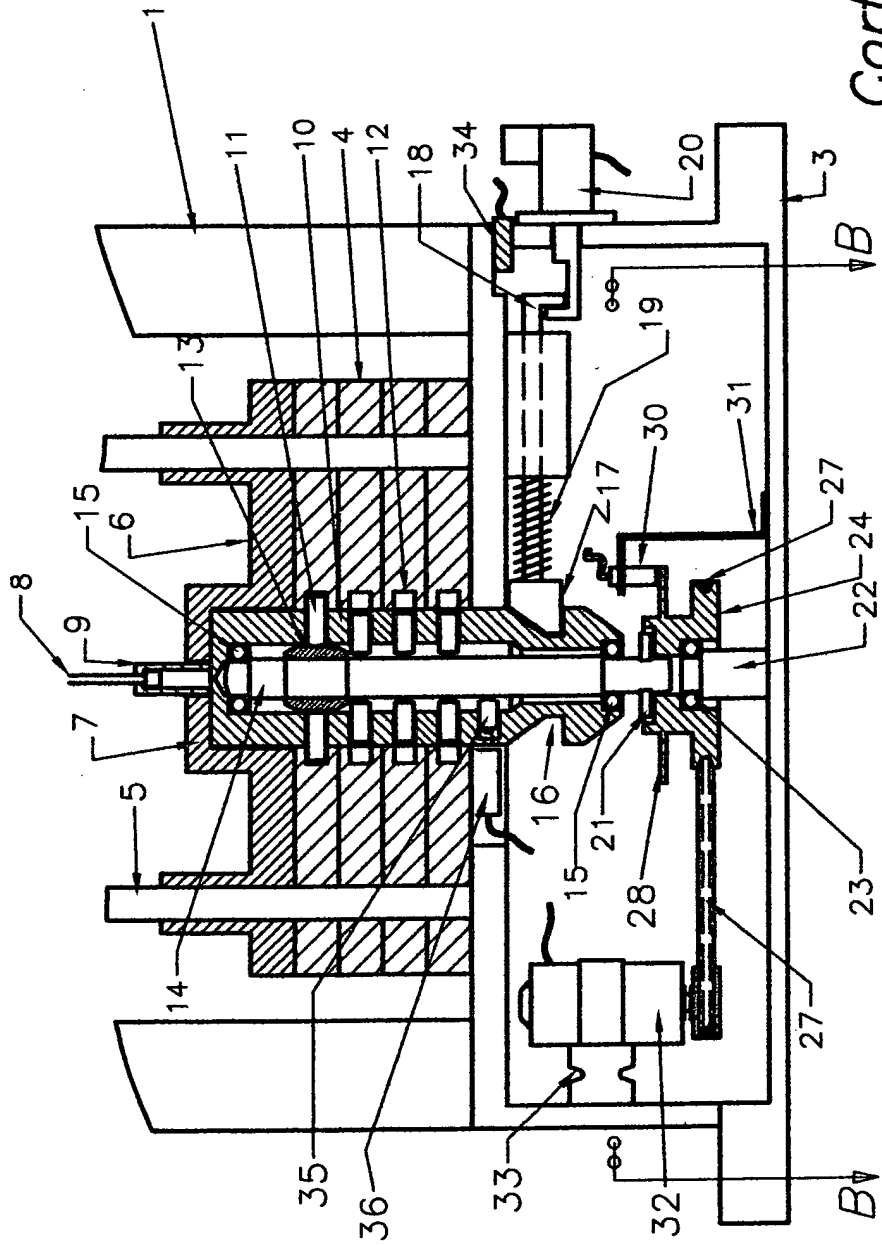
6- "SISTEMA ELETROMECÂNICO DE SELEÇÃO DE PESOS

EM TORRE DE PESOS DE ESTAÇÃO DE MUSCULAÇÃO”, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de ser provido um sensor (36) indutivo montado na parede superior da base (3), junto ao furo onde passa a haste (10), que detecta a presença do cursor de seleção de pesos para reiniciar a contagem

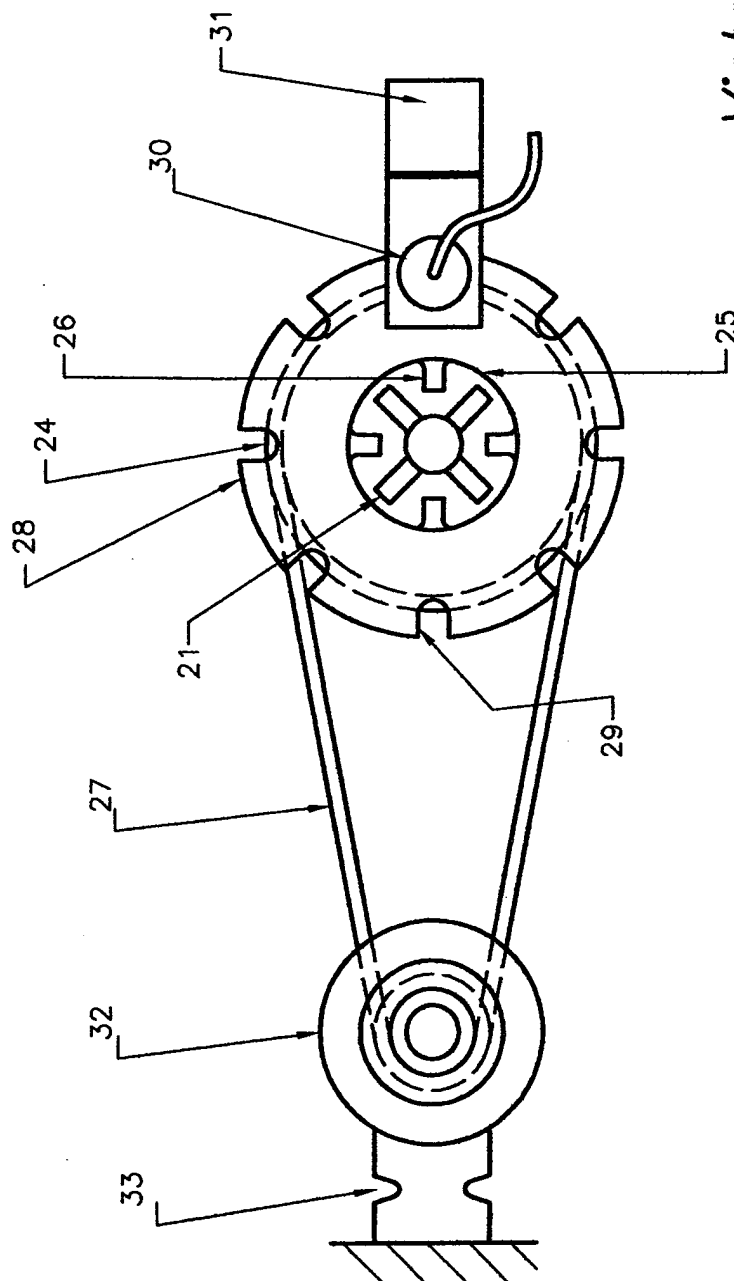
5 de pulsos do sensor (30) que determinam qual placa (4) deve ser engatada.

*Fig. 1*

*Fig. 2*



Corte A-A
Fig. 3



Vista B-B

Fig. 4

RESUMO

"SISTEMA ELETROMECAÂNICO DE SELEÇÃO DE PESOS EM TORRE DE PESOS DE ESTAÇÃO DE MUSCULAÇÃO", em que uma haste oca vertical (10), fixa ao cursor (6) que se fixa ao cabo de aço (8), que ergue as placas (4) de peso unitário, prolonga-se atravessando furos centrais dessas placas, atravessando a parede superior da base (3) da torre, a qual é oca, tendo essa haste (10) um eixo giratório ou parafuso (14) que move para cima e para baixo o seletor de peso, montado à haste (10) por rolamentos (15), e projetando-se abaixo desse rolamento onde possui na extremidade dentes (21) radiais que se encaixam entre saliências existentes em um rebaixo circular (25) de uma polia (24), a qual é montada em um rolamento (23) cujo eixo (22) é colinear à haste (10) e fixado à face inferior da base (3), tendo essa polia um canal para correia (27), acionada por um motor elétrico (32) fixo à base (3); a haste (10) ao atravessar a parede superior da base (3) tem um rebaixo (16) circular no qual se encaixa uma lingüeta (17) impulsionada contra o rebaixo (16) por uma mola (19) e que pode ser desengatada por um gatilho (18) que pode ser puxado por um atuador linear eletromecânico (20), com um sensor (34) indicador da posição da lingüeta (17); a polia (24) possui um disco (28) com recortes (29) para acionamento de um sensor (30) fixo à base (3) por um suporte (31).