



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

(21) BR 102015027718-0 A2

(22) Data do Depósito: 03/11/2015

(43) Data da Publicação: 09/05/2017



* B R 1 0 2 0 1 5 0 2 7 7 1 8 A

(54) **Título:** SISTEMA DE DESMONTAGEM DE ELETROELETRÔNICOS E PROCESSO DE DESMONTAGEM DE ELETROELETRÔNICOS

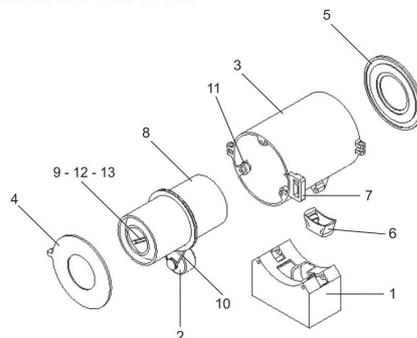
(51) **Int. Cl.:** B02C 17/10; B07B 13/10; B02C 17/16; B07B 13/00

(73) **Titular(es):** UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

(72) **Inventor(es):** LUIS HENRIQUE ALVES CÂNDIDO

(57) **Resumo:** SISTEMA DE DESMONTAGEM DE ELETROELETRÔNICOS E PROCESSO DE DESMONTAGEM DE ELETROELETRÔNICOS.

A presente invenção descreve um dispositivo eletromecânico para desmontagem de eletroeletrônicos. Um profissional deve inserir o produto dentro do tambor triturador e acionar o motor do dispositivo. Um mecanismo que utiliza uma correia induz o tambor triturador a realizar um movimento circular pelo tempo programado pelo profissional. A visualização da condição de desmonte é possível, mesmo durante o funcionamento do dispositivo, através da tampa de carga frontal ou da tampa de descarga traseira. Ao final da operação, o profissional abre a tampa de descarga e retira as partes desmontadas separadamente, e as partes cominuídas/fragmentadas são descartadas pelo bocal de descarga inferior traseiro. A presente invenção se situa nos campos das Engenharias Mecânica e Elétrica.



SISTEMA DE DESMONTAGEM DE ELETROELETRÔNICOS E PROCESSO DE DESMONTAGEM DE ELETROELETRÔNICOS

Campo da Invenção

[0001] A presente invenção descreve um sistema de desmontagem de eletroeletrônicos e um processo de desmontagem de eletroeletrônicos utilizando o referido sistema de desmontagem. A presente invenção se situa nos campos da Engenharia Mecânica, Engenharia Elétrica e Engenharia de Materiais.

Antecedentes da Invenção

[0002] Na indústria ou nas residências, o desmonte de produtos eletroeletrônicos de qualquer natureza é realizado manualmente, mesmo quando empresas especializadas em desmontagem de eletroeletrônicos são contratadas. Isto se dá porque os equipamentos atuais que são utilizados para fins de “desmontagem” de eletroeletrônicos compreendem somente a etapa de trituração.

[0003] A trituração, por sua vez, é um processo que consiste na movimentação ordenada, normalmente circular, do produto que se pretende desmontar, exercendo certa pressão afim de que as peças se separem. Contudo, a trituração dificulta a segregação dos componentes do produto, bem como dos materiais metálicos e não metálicos, uma vez que estes tendem a sofrer fragmentação/cominuição em função da pressão aplicada.

[0004] Além disso, já que empresas de desmontagem ainda utilizam o método manual de desmonte de eletroeletrônicos, o número máximo de produtos devidamente desmontados em função do tempo é limitado, e os riscos para a saúde do profissional que efetua o desmonte são maiores já que o contato físico entre ele e a máquina (substâncias potencialmente tóxicas) é inevitável. Vale também citar que empresas nacionais têm dificuldade de industrializar

equipamentos que realizam desmontagem de aparelhos eletroeletrônicos, devido a alta complexidade dos mesmos.

[0005] Na busca pelo estado da técnica em literaturas científica e patentária, foram encontrados os seguintes documentos que tratam sobre o tema:

[0006] O documento DE202007018261 revela um dispositivo que realiza a decomposição de aparelhos elétricos e eletrônicos, contendo um tambor que realiza o esmagamento do aparelho em questão; e uma unidade de aceleração do aparelho contra a superfície interna do tambor, arranjada no interior da câmara do dispositivo, cujo objetivo é intensificar o processo de esmagamento. Um motor propicia o funcionamento da unidade de aceleração através de um mecanismo que envolve uma haste e um pistão. A invenção descrita por esse documento não compreende o processo de desmontagem; apenas o de trituração, de modo que praticamente todo material do aparelho sofre fragmentação ao invés de simples separação. Além disso, o processo limita a observação de condição de desmonte durante a operação, limita o número de desmontes, e exige muito contato entre o profissional operador e o dispositivo.

[0007] O documento MU85015938 revela um dispositivo compreendido por um corpo principal, constituído a partir de um chassi e formado por um quadro estrutural, que superiormente detém uma chapa de apoio, sendo que projeta centralmente uma cobertura em sua secção traseira abaixo da qual há um motor elétrico sustentado por um cavalete, enquanto a secção dianteira detém um tambor triturador que a incorpora radialmente, de forma estática. Centralmente, o dito tambor detém hélices dotadas de facas cortantes e não cortantes fixadas a um eixo de comando acionado através de correias ligadas ao dito motor elétrico, sendo que o dito tambor detém superiormente duas entradas; uma de água e uma de solução. Enquanto isso, a secção inferior é circundada por um anel retentor que conduz o líquido expelido do tambor através da peneira, posicionada lateralmente, para o dreno dotado de dutos condutores que incorporam uma portinhola direcionadora, sendo sua secção frontal inferior provida de canais de escoamento. Frontalmente, o dito tambor

detém uma porta de descarga acionada por um pistão pneumático que permite a retirada dos resíduos sólidos. A invenção descrita por esse documento não compreende o processo de desmontagem. O processo limita a observação de condição de desmonte durante a operação, limita o número de desmontes, e exige muito contato entre o profissional operador e o dispositivo.

[0008] Assim, do que se depreende da literatura pesquisada, não foram encontrados documentos antecipando ou sugerindo os ensinamentos da presente invenção, de forma que a solução aqui proposta possui novidade e atividade inventiva frente ao estado da técnica.

[0009] Depreende-se, a partir do estado da técnica, a constante dificuldade dos antecedentes em desenvolver um dispositivo que realize a desmontagem de eletroeletrônicos, permitindo: o acompanhamento visual da condição de desmonte durante a operação do dispositivo; a retirada das peças separadamente (e não fragmentadas/cominuídas) após término da operação; o aumento da escala de desmonte (em número de produtos eletroeletrônicos) por meio de um processo automatizado; diminuição do contato entre o profissional operador e substâncias tóxicas que oferecem riscos à saúde; e simplicidade estrutural do dispositivo.

Sumário da Invenção

[0010] Dessa forma, a presente invenção tem por objetivo resolver os problemas constantes no estado da técnica, a partir de um sistema e processo de desmontagem de eletroeletrônicos automatizado, reduzindo o tempo de desmontagem de equipamentos eletroeletrônicos, consequentemente aumentando o número de desmontes; reduzindo o contato do profissional operador com quaisquer substâncias potencialmente nocivas à saúde; e facilitando a utilização por empresas nacionais devido à simplicidade estrutural e custo de confecção.

[0011] Em um primeiro objeto, a presente invenção apresenta um sistema de desmontagem de eletroeletrônicos compreendendo:

- a. pelo menos uma base de sustentação (1);
- b. pelo menos um meio motor (2);
- c. pelo menos um tambor externo (3) dotado de pelo menos uma tampa de carga (4), pelo menos uma tampa de descarga (5) e pelo menos um bocal de descarga (6);
- d. pelo menos um painel de comando (7); e
- e. pelo menos um tambor interno (8) dotado de meio de arraste (9).

[0012] Em um segundo objeto a presente invenção apresenta um processo de desmontagem de eletroeletrônicos compreendendo o uso do referido sistema de desmontagem de eletroeletrônicos conforme definido acima.

[0013] É, portanto, o conceito inventivo da presente invenção a realização da desmontagem de eletroeletrônicos em substituição a desmontagem manual por técnicos, agregando assim rapidez ao processo e redução de custos com pessoal treinado.

[0014] Estes e outros objetos da invenção serão imediatamente valorizados pelos versados na arte e pelas empresas com interesses no segmento, e serão descritos em detalhes suficientes para sua reprodução na descrição a seguir.

Breve Descrição das Figuras

[0015] As seguintes figuras são apresentadas com o intuito de melhor definir e esclarecer o conteúdo do presente pedido de patente:

[0016] Figura 1 mostra a vista lateral do dispositivo

[0017] Figura 2 mostra a vista frontal do dispositivo

[0018] Figura 3 mostra a vista posterior do dispositivo

[0019] Figura 4 mostra a vista lateral aludindo ao tambor de trituração

[0020] Figura 5 mostra a vista traseira aludindo ao tambor de trituração

[0021] Figura 6 mostra a vista frontal aludindo ao tambor de trituração

[0022] Figura 7 apresenta o dispositivo composto por 2 hélices

[0023] Figura 8 apresenta o dispositivo composto por 3 hélices

[0024] Figura 9 apresenta o dispositivo composto por:

- 1 – Base de sustentação do dispositivo
- 2 – Motor
- 3 – Tambor externo
- 4 – Tampa de carga
- 5 – Tampa de descarga
- 6 – Bocal de descarga
- 7 – Painel de comando
- 8 – Tambor interno
- 9 , 12 e 13 – Meio de arraste (hélices – duas, três ou quatro)
- 10 – Meio de transmissão (correia, correia dentada, corrente, cabo de aço, e eixo cardan)
- 11 – Meio de centralização do tambor interno

Descrição Detalhada da Invenção

[0025] As descrições que seguem são apresentadas a título de exemplo, não limitativas ao escopo da invenção e farão compreender de forma mais clara o objeto do presente pedido de patente.

Sistema de Desmontagem

[0026] A presente invenção apresenta em um primeiro objeto um sistema de desmontagem de eletroeletrônicos compreendendo:

- a. pelo menos uma base de sustentação (1);
- b. pelo menos um meio motor (2);
- c. pelo menos um tambor externo (3) dotado de pelo menos uma tampa de carga (4), pelo menos uma tampa de descarga (5) e pelo menos um bocal de descarga (6), preferencialmente disposto na região inferior do tambor externo (3) para auxiliar na remoção do material eletroeletrônico fragmentado;
- d. pelo menos um painel de comando (7); e

e. pelo menos um tambor interno (8), o qual é rotativo e dotado de meio de arraste (9).

[0027] Adicionalmente, o sistema compreende um meio de transmissão (10), o qual é aplicado na transmissão do movimento gerado pelo meio motor (2) para o tambor interno (8), sendo o referido meio de transmissão (10) selecionado dentre: correia, correia dentada, corrente, cabo de aço, e eixo cardan.

[0028] Preferencialmente, o meio de arraste (9) compreende tipo hélice, sendo o número de hélices (9) variável conforme o tipo de produto a ser desmontando, podendo variar entre duas, três ou quatro hélices (9). A disposição das hélices é realizada por meio da divisão igualitária entre o ângulo de 360°, e o número de hélices (9) utilizadas no tambor interno (8).

[0029] Ainda, o sistema compreende adicionalmente um meio de centralização (11), o qual é aplicado na centralização e suporte do tambor interno (8) em relação ao tambor externo (3).

[0030] No que se refere à base de sustentação (1), esta é aplicada na sustentação dos demais elementos que compreendidos pelo dito sistema de desmontagem, bem como a sua estabilização durante o funcionamento.

[0031] Com relação ao painel de comando (7) este compreende funcionalidades como: determinação do tipo de rotação (acelerada, contínua, intermitente, ou uma combinação entre as mesmas), velocidade de rotação, e tempo de rotação.

[0032] O programa de tempo de operação e velocidade é realizado pelo operador da máquina conforme a quantidade e complexidade construtiva dos produtos colocados dentro do tambor interno (8). O tempo é ajustado através de um timer (por exemplo, eletromecânico, mas não limitado a este) e a velocidade é ajustada com apoio de um inversor de frequência. Ainda, o painel de comando (7) compreende os botões de liga/desliga, botão de emergência, botão de re-start, botão de ajuste de velocidade, timer ajustável e luzes indicadoras de ligado e emergência.

[0033] Com relação ao tambor interno (8), este compreende movimento rotativo em relação ao eixo longitudinal do mesmo, sendo tal movimento de rotação movido pelo referido meio motor (2), o qual é selecionado dentre: motor elétrico, motor pneumático, motor a combustão; motor hidráulico e motor magnético.

Processo de Desmontagem de Eletroeletrônicos

[0034] A presente invenção apresenta como segundo objeto, um processo de desmontagem de eletroeletrônicos realizado por sistema de desmontagem de eletroeletrônicos conforme definido acima.

[0035] Preferencialmente, os parâmetros de: tipo de rotação, velocidade de rotação e tempo de rotação do tambor interno (8) do processo de desmontagem de eletroeletrônicos são pré-definidos e configurados no painel de comando (7).

Exemplo de Realização Preferencial

[0036] Em uma realização preferencial, o sistema de desmontagem da presente invenção compreende:

- a. uma base de sustentação (1) dotada de geometria retangular;
- b. um meio motor (2) do tipo motor elétrico;
- c. um tambor externo (3) dotado de uma tampa de carga (4), uma tampa de descarga (5) e um bocal de descarga (6), disposto na região inferior do tambor externo (3) para auxiliar na remoção do material eletroeletrônico fragmentado;
- d. um painel de comando (7);
um tambor interno (8), o qual é rotativo e dotado de meio de arraste (9) do tipo hélice de arraste, sendo quatro hélices de arraste (9) dispostas na parede interna do tambor interno (8) e defasadas entre si em 90° e dispostas em geometria espiralada na parede interna do tambor interno (8);

- e. um meio de transmissão (10) do tipo correia, o qual transmite o movimento do motor elétrico (2) ao tambor interno (8), fazendo com que este rotacione ao longo do seu eixo longitudinal; e
- f. meio de centralização (11) do tipo rolete, exercendo a função de suporte e centralizador do tambor interno (8) em relação ao tambor externo (3), tendo em vista que o tambor interno (8) sofra vibrações devido aos impactos sofridos internamente oriundos da desmontagem de eletroeletrônicos e pela rotação exercida pelo motor elétrico (2).

[0037] O funcionamento do equipamento é simplificado, pois trata apenas da inserção do produto eletroeletrônico dentro do tambor interno (8), ou tambor triturador (8) e, em seguida, acionamento do motor elétrico (2), de modo que o tambor triturador (8) permanece em movimento circular pelo tempo pré-programado pelo painel de comando (7). A visualização da condição de desmonte se dá através da tampa de carga frontal (4) ou da tampa de descarga traseira (5), as quais compreendem uma janela transparente para inspeção. Ao final do processo, o profissional operador abre a tampa de descarga (5) e retira as partes desmontadas. Já as partes cominuídas/fragmentadas são descartadas através do bocal de descarga (6) disposto na região inferior traseira do tambor triturador (8). O material é encaminhado para o bocal por meio da geometria espiralada das hélices, associada com o movimento rotativo do tambor interno (8).

[0038] Os versados na arte valorizarão os conhecimentos aqui apresentados e poderão reproduzir a invenção nas modalidades apresentadas e em outras variantes, abrangidas no escopo das reivindicações anexas.

Reivindicações

SISTEMA DE DESMONTAGEM DE ELETROELETRÔNICOS E PROCESSO DE DESMONTAGEM DE ELETROELETRÔNICOS

1. Sistema de desmontagem de eletroeletrônicos **caracterizado por** compreender:
 - a. pelo menos uma base de sustentação (1);
 - b. pelo menos um meio motor (2);
 - c. pelo menos um tambor externo (3) dotado de pelo menos uma tampa de carga (4), pelo menos uma tampa de descarga (5) e pelo menos um bocal de descarga (6);
 - d. pelo menos um painel de comando (7); e
 - e. pelo menos um tambor interno (8) dotado de meio de arraste (9).
2. Sistema de desmontagem de eletroeletrônicos de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo** fato do tambor interno (8) ser rotativo em relação ao eixo longitudinal do mesmo.
3. Sistema de desmontagem de eletroeletrônicos de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado pelo** fato do bocal de descarga (6) ser disposto na região inferior do tambor externo (3).
4. Sistema de desmontagem de eletroeletrônicos de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, **caracterizado pelo** fato de adicionalmente compreender um meio de transmissão (10), sendo o referido meio de transmissão (10) aplicado na transmissão da energia mecânica do meio motor (2) para o tambor interno (8).
5. Sistema de desmontagem de eletroeletrônicos de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo** fato do meio de transmissão (10) compreender um dentre o grupo definidor por: correia, correia dentada, corrente, cabo de aço, e eixo cardan.
6. Sistema de desmontagem de eletroeletrônicos de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, **caracterizado pelo** fato de adicionalmente compreender meio de centralização (11), sendo o referido meio de

centralização (11) aplicado na centralização e suporte do tambor interno (8) em relação ao tambor externo (3).

7. Sistema de desmontagem de eletroeletrônicos de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado pelo** fato do meio de centralização (11) compreender roletes (11).

8. Sistema de desmontagem de eletroeletrônicos de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **caracterizado pelo** fato do meio motor (2) ser um tipo dentre os tipos do grupo definido por: motor elétrico, motor pneumático, motor a combustão; motor hidráulico e motor magnético.

9. Sistema de desmontagem de eletroeletrônicos de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, **caracterizado pelo** fato do meio de arraste (9) compreender quatro hélices de arraste (9) dispostas na parede interna do tambor interno (8) em geometria espiralada, sendo as quatro hélices de arraste (9) defasadas em 90° entre si.

10. Processo de desmontagem de eletroeletrônicos **caracterizado por** ser realizado em sistema de desmontagem de eletroeletrônicos conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 9.

Figuras

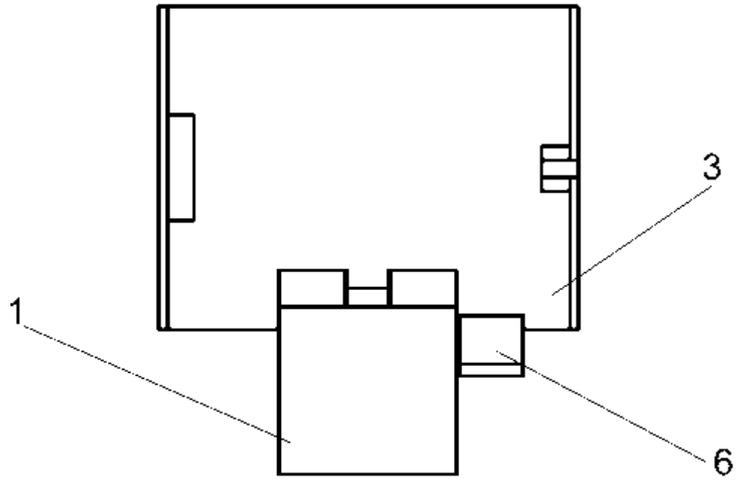


Figura 1

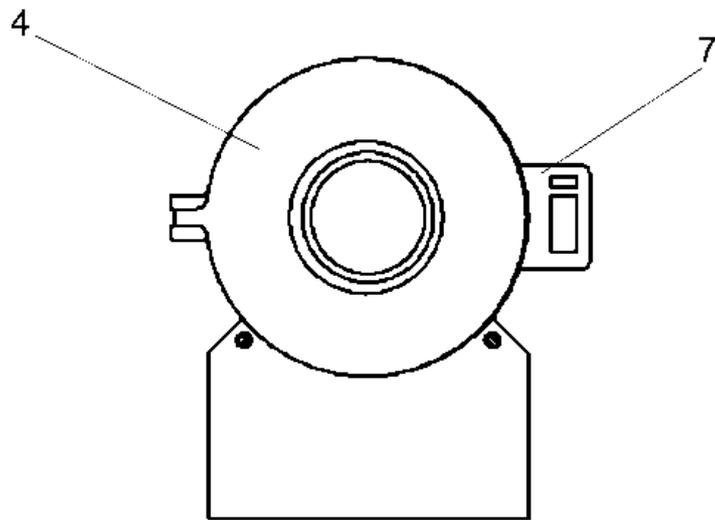


Figura 2

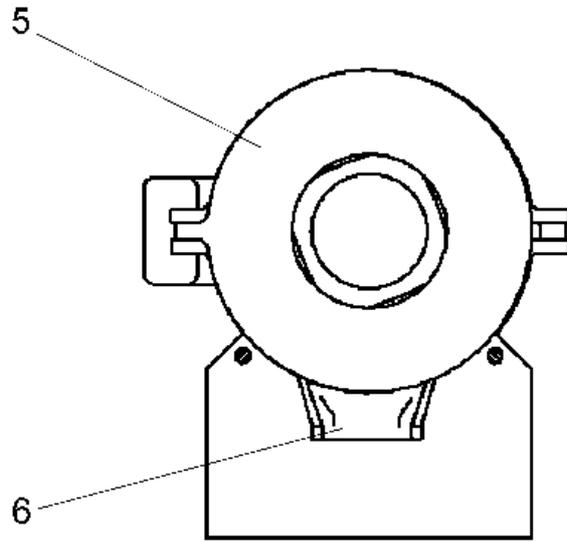


Figura 3

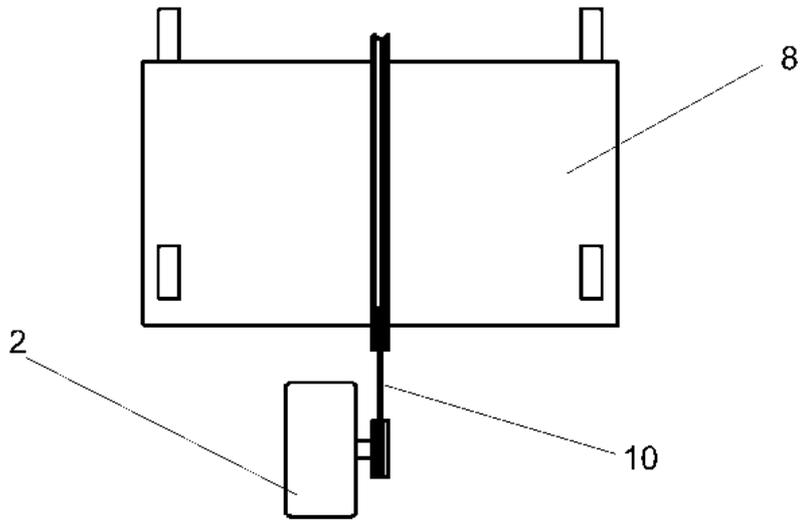


Figura 4

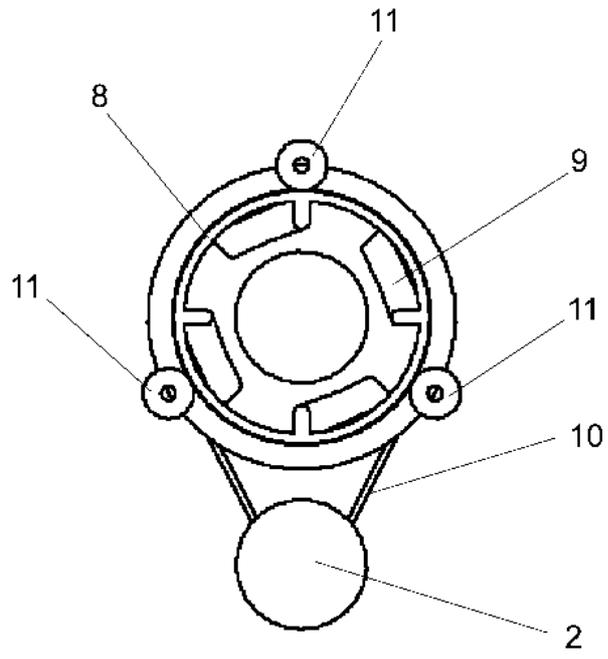


Figura 5

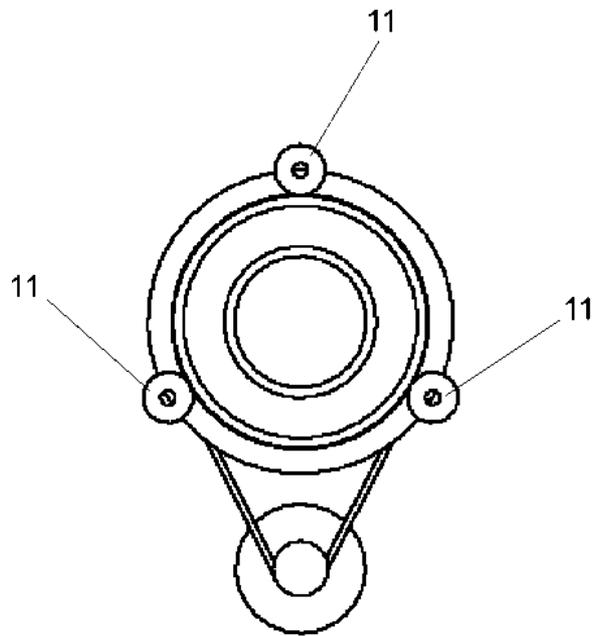


Figura 6

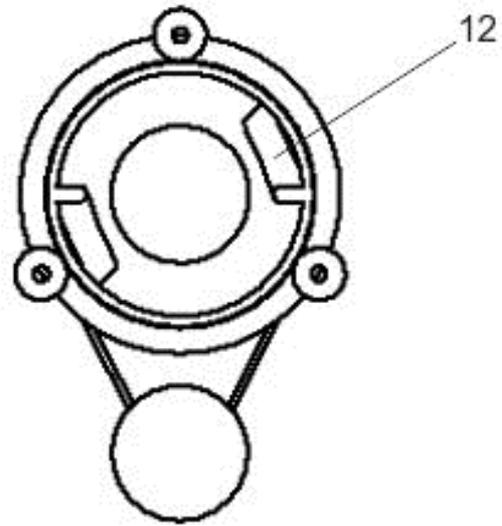


Figura 7

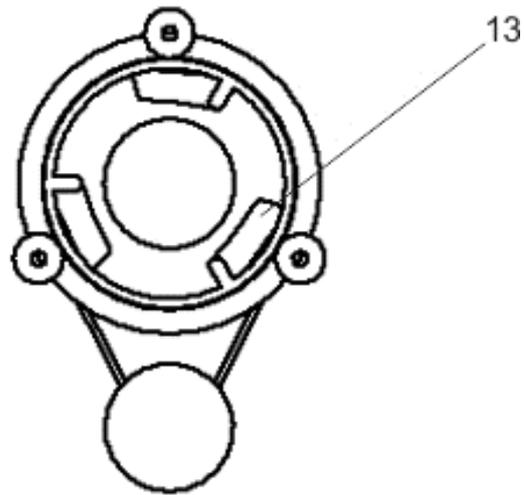


Figura 8

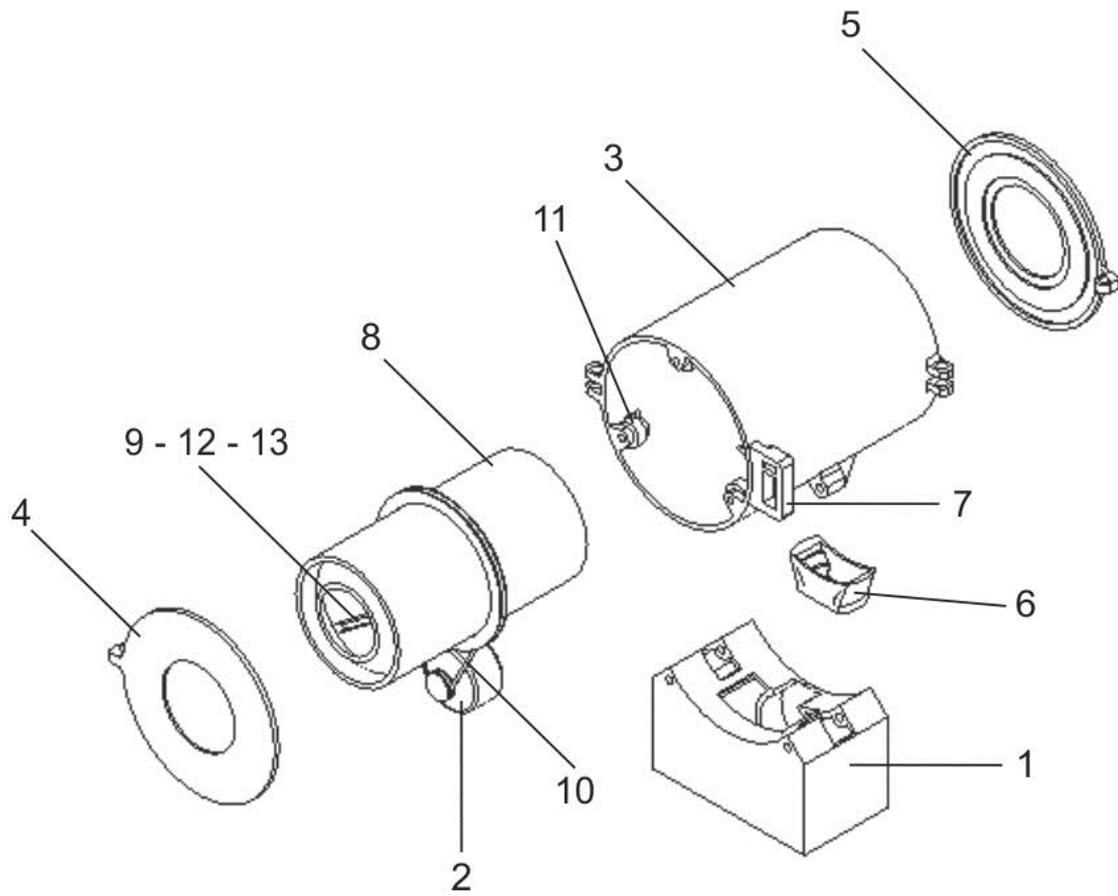


Figura 9

Resumo**SISTEMA DE DESMONTAGEM DE ELETROELETRÔNICOS E PROCESSO DE
DESMONTAGEM DE ELETROELETRÔNICOS**

A presente invenção descreve um dispositivo eletromecânico para desmontagem de eletroeletrônicos. Um profissional deve inserir o produto dentro do tambor triturador e acionar o motor do dispositivo. Um mecanismo que utiliza uma correia induz o tambor triturador a realizar um movimento circular pelo tempo programado pelo profissional. A visualização da condição de desmonte é possível, mesmo durante o funcionamento do dispositivo, através da tampa de carga frontal ou da tampa de descarga traseira. Ao final da operação, o profissional abre a tampa de descarga e retira as partes desmontadas separadamente, e as partes cominuídas/fragmentadas são descartadas pelo bocal de descarga inferior traseiro. A presente invenção se situa nos campos das Engenharias Mecânica e Elétrica.

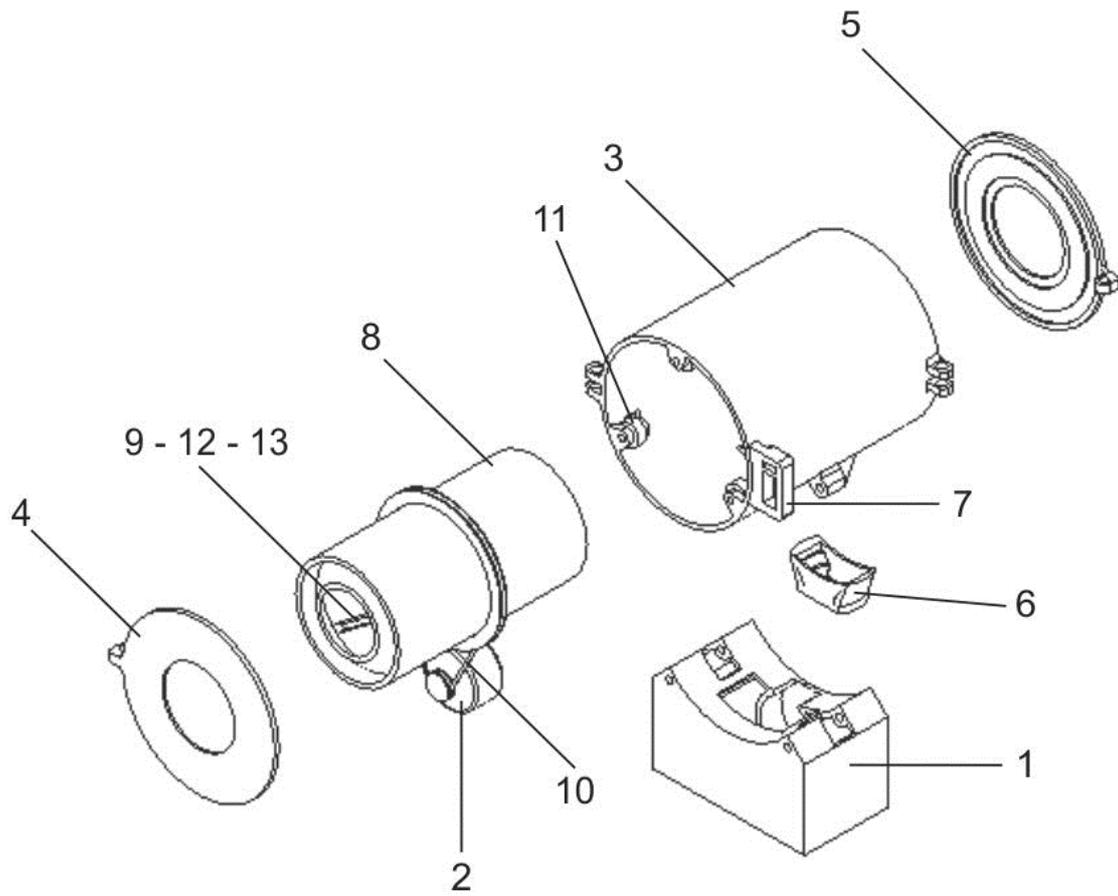


Figura 9