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

(21) BR 102021005917-6 A2

(22) Data do Depósito: 26/03/2021

(43) Data da Publicação Nacional: 05/10/2021

(54) Título: ASPIRADOR DE PÓ, E, APARELHO DE LIMPEZA DE SUPERFÍCIE

(51) Int. Cl.: A47L 5/30; A47L 5/22; A47L 9/00; A47L 9/10.

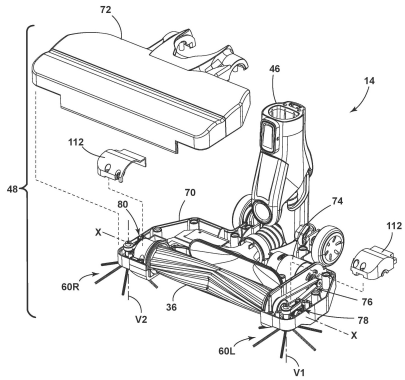
(52) CPC: A47L 5/30; A47L 5/225; A47L 9/0072; A47L 9/102; A47L 9/106.

(30) Prioridade Unionista: 30/03/2020 US 63/001,573.

(71) Depositante(es): BISSELL INC..

(72) Inventor(es): JAMES THEODORE HOTARY; CHRIS J. HARMELINK; JOHN BLEAU; KEVIN ZHANG; YONGSHENG LIANG; CHRISTOPHER L. HOGG.

(57) Resumo: ASPIRADOR DE PÓ, E, APARELHO DE LIMPEZA DE SUPERFÍCIE. Um aparelho de limpeza de superfície pode incluir um alojamento adaptado para se mover através de uma superfície a ser limpa, e uma escova de limpeza de borda provida no alojamento. A escova de limpeza de borda pode incluir um cubo de fixação conectável a um acoplamento de acionamento para rodar a escova, um instrumento de limpeza configurado para fazer contato com a superfície a ser limpa, e um cubo tensor aplicando força descendente no instrumento de limpeza. Acoplamentos de acionamento para a escova de limpeza de borda são também descritos, tais como acoplamentos de acionamento incluindo uma rosca sem fim e correia que são indiretamente acionados por meio de um rolo de escova.



ASPIRADOR DE PÓ, E, APARELHO DE LIMPEZA DE SUPERFÍCIE

FUNDAMENTOS

[001] Limpadores de piso incluem um ou mais instrumentos de limpeza para remover detritos da superfície do piso. Por exemplo, escovas são usada para impulsionar detritos para um bocal de sucção ou entrada de detritos. Uma escova de limpeza lateral ou de borda pode rodar em torno de um eixo geométrico substancialmente vertical e varrer detritos sob o limpador de piso para coleta, e limpar espaços difíceis de alcançar tal como ao longo das bordas e nos cantos de uma sala, incluindo bordas ou cantos criados por paredes, rodapés, armários, móveis, etc. Tais escovas de limpeza de borda frequentemente têm cerdas que podem arremessar detritos para fora do trajeto de limpeza do limpador de piso, em vez de coletar detritos. Um outro problema com algumas escovas de limpeza de borda é que o sistema de acionamento para rodar a escova de limpeza de borda limita onde a escova de limpeza de borda pode ser colocada no limpador de piso.

SUMÁRIO

[002] Em um aspecto, a descrição se refere a uma escova de limpeza de borda para um limpador de piso ou aparelho de limpeza de superfície. A escova de limpeza de borda pode incluir um cubo de fixação conectável com um acoplamento de acionamento para rodar a escova, um instrumento de limpeza configurado para fazer contato com a superfície a ser limpa, e um cubo tensor que aplica força descendente no instrumento de limpeza.

[003] Em uma modalidade, um aspirador de pó inclui um alojamento adaptado para se mover através de uma superfície a ser limpa, um sistema de coleta a vácuo compreendendo um trajeto de ar de trabalho através do alojamento incluindo uma entrada de sujeira e uma saída de ar limpo, uma fonte de sucção em comunicação fluídica com a entrada de sujeira, e um coletor de detritos, uma escova de limpeza de borda montada no

alojamento, a escova de limpeza de borda tendo um cubo de fixação rotacionável em torno de um eixo geométrico rotacional, um instrumento de limpeza configurado para fazer contato com a superfície a ser limpa, e um cubo tensor que aplica força descendente no instrumento de limpeza.

[004] Em uma outra modalidade, um aparelho de limpeza de superfície inclui um alojamento móvel sobre a superfície a ser limpa. Pelo menos uma escova de limpeza de borda é montada no alojamento e inclui um cubo de fixação e um instrumento de limpeza configurado para fazer contato com a superfície a ser limpa. Um sistema para acionar a escova de limpeza de borda compreende um sistema de engrenagem acoplado ao cubo de fixação. Em certas modalidades, o sistema de engrenagem inclui uma rosca sem fim e correia.

[005] Em ainda uma outra modalidade, um aparelho de limpeza de superfície inclui um alojamento, um motor de escova, um rolo de escova rotacionável em torno de um eixo geométrico de rolo de escova, em que o rolo de escova é operacionalmente acoplado e acionado pelo motor de escova, e uma escova de limpeza de borda montada no alojamento, em que a escova de limpeza de borda é operacionalmente acoplada e acionado pelo motor de escova. A escova de limpeza de borda inclui um cubo de fixação rotacionável em torno de um eixo geométrico rotacional que é substancialmente perpendicular ao eixo geométrico de rolo de escova e um instrumento de limpeza configurado para fazer contato com a superfície a ser limpa. Um acoplamento de acionamento entre o cubo de fixação e o rolo de escova inclui uma rosca sem fim operacionalmente acoplada ao rolo de escova para rotação com o mesmo, uma engrenagem acionada de dois estágios tendo uma primeira engrenagem enredada com a rosca sem fim e um segunda engrenagem acoplada à primeira engrenagem para rotação com a mesma, e uma correia acoplada à segunda engrenagem para transmitir a força rotacional da engrenagem de dois estágios a uma engrenagem acionada

acoplada com o cubo de fixação da escova de limpeza de borda.

[006] Esses e outros recursos e vantagens da presente descrição ficarão aparentes a partir da descrição seguinte de modalidades particulares, quando vistas de acordo com os desenhos anexos e reivindicações anexas.

[007] Antes que as modalidades da invenção sejam explicadas em detalhe, deve-se entender que a invenção não é limitada aos detalhes de operação ou aos detalhes de construção e ao arranjo dos componentes apresentados na descrição seguinte ou ilustrados nos desenhos. A invenção pode ser implementada em várias outras modalidades e de ser praticada ou ser realizada de maneiras alternativas não expressamente descritas aqui. Também, deve-se entender que a fraseologia e terminologia usadas aqui são para efeitos de descrição e não devem ser consideradas limitantes. O uso de “incluindo” e “compreendendo” e variações dos mesmos deve englobar os itens listados a seguir e equivalentes dos mesmos, bem como itens adicionais e equivalentes dos mesmos. Adicionalmente, enumeração pode ser usada na descrição de várias modalidades. A menos que de outra forma expressamente declarado, o uso de enumeração não deve ser interpretado como limitante da invenção a nenhuma ordem ou número de componentes específicos. Nem o uso de enumeração deve ser interpretado excluindo do escopo da invenção qualquer etapa ou componente adicional que pode ser combinado com ou nas etapas ou componentes enumerados. Qualquer referência a elementos de reivindicação como “pelo menos um de X, Y e Z” deve incluir qualquer um de X, Y ou Z individualmente, e qualquer combinação de X, Y e Z, por exemplo, X, Y, Z; X, Y; X, Z; e Y, Z.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[008] Nos desenhos:

a FIG. 1 é uma vista esquemática de um limpador de piso

incluindo uma ou mais escovas de limpeza de borda de acordo com vários aspectos descritos aqui;

a FIG. 2 é uma vista de baixo de uma base do limpador de piso da FIG. 1;

a FIG. 3 é uma vista ampliada de uma porção da FIG. 2, ilustrando uma escova de limpeza de borda no fundo da base;

a FIG. 4 é uma vista em perspectiva da base, com uma cobertura superior das coberturas de engrenagem de base e superior para acoplamento de acionamentos das escovas de limpeza de borda explodida para mostrar componentes internos da base;

a FIG. 5 é uma vista em perspectiva ampliada de uma porção da base, com a cobertura superior e cobertura de engrenagem superior removidas para mostrar um acoplamento de acionamento de rolo de escova e um acoplamento de acionamento de escova de limpeza de borda;

a FIG. 6 é uma vista explodida do acoplamento de acionamento de rolo de escova e acoplamento de acionamento de escova de limpeza de borda da FIG. 5;

a FIG. 7 é uma vista explodida ilustrando um unidade modular compreendendo o acoplamento de acionamento de escova de limpeza de borda da FIG. 6 e a escova de limpeza de borda;

a FIG. 8 é uma vista em perspectiva traseira mostrando a unidade modular da FIG. 7;

a FIG. 9 é uma vista em corte feita pela linha IX-IX da FIG. XX, ilustrando uma outra escova de limpeza de borda conectada de forma acionada ao rolo de escova;

a FIG. 10 é uma vista de topo de uma outra modalidade de uma escova de limpeza de borda;

a FIG. 11 é uma vista em perspectiva da escova de limpeza de borda da FIG. 10 em uma superfície a ser limpa, ilustrando o cubo tensor

aplicando força descendente no instrumento de limpeza;

a FIG. 12 é uma vista explodida da escova de limpeza de borda da FIG. 10;

a FIG. 13 é uma vista em perspectiva de um cubo tensor para a escova de limpeza de borda da FIG. 10;

a FIG. 14 é uma vista em perspectiva ampliada de uma porção da escova de limpeza de borda da FIG. 10;

a FIG. 15 é uma vista de topo ampliada de uma porção da escova de limpeza de borda da FIG. 10;

a FIG. 16 é uma vista de topo de ainda uma outra modalidade de uma escova de limpeza de borda;

a FIG. 17 é uma vista em perspectiva da escova de limpeza de borda da FIG. 16 em uma superfície a ser limpa, ilustrando o cubo tensor aplicando força descendente no instrumento de limpeza;

a FIG. 18 é uma vista em perspectiva da escova de limpeza de borda da FIG. 16, com um cubo de fixação removido para ilustrar um cubo tensor afixado a um instrumento de limpeza;

a FIG. 19 é uma vista de topo de ainda uma outra modalidade de uma escova de limpeza de borda;

a FIG. 20 é uma vista de topo em perspectiva de uma modalidade adicional de uma escova de limpeza de borda;

a FIG. 21 é uma vista de baixo da escova de limpeza de borda da FIG. 20;

a FIG. 22 é uma vista explodida da escova de limpeza de borda da FIG. 20;

a FIG. 23 é uma vista de topo em perspectiva de ainda uma outra modalidade de um cubo tensor para uma escova de limpeza de borda; e

a FIG. 24 é uma vista de topo em perspectiva de ainda uma outra modalidade de um cubo tensor e corpo rotacional para uma escova de

limpeza de borda.

DESCRIÇÃO DETALHADA

[009] A descrição no geral se refere a escovas para aparelho de limpeza de superfície que limpam superfícies de piso, incluindo pisos descobertos tais como madeira dura, azulejo e pedra, e superfícies macias tais como tapetes e capachos. Várias modalidades de uma escova de limpeza de borda são descritas a seguir. Como pode-se perceber pela descrição aqui, a escova de limpeza de borda pode ter múltiplas aplicações, mas é, em geral, provida em um alojamento de um limpador de piso que é adaptado para mover sobre uma superfície a ser limpa, a escova de limpeza de borda localizada no alojamento em uma posição para limpar espaços difíceis de alcançar tais como ao longo de bordas e em cantos de uma sala, incluindo bordas ou cantos criados por paredes, rodapés, armários, móveis, etc. Pelo menos algumas modalidades da escova de limpeza de borda provida aqui com um elemento de tensão que aplica força descendente em um instrumento de limpeza em contato com uma superfície a ser limpa. Em um outro aspecto, sistemas de acionamento para escovas de limpeza de borda são descritos a seguir.

[0010] Os sistemas funcionais do aparelho de limpeza de superfície podem ser arranjados em qualquer configuração desejada, tal como um dispositivo vertical tendo uma base e um corpo vertical para direcionar a base através da superfície a ser limpa. Outras configurações incluem um dispositivo de recipiente tendo uma ferramenta de limpeza conectada a uma base com rodas por uma mangueira a vácuo, um dispositivo portátil adaptado para ser carregado à mão por um usuário para limpeza de áreas relativamente pequenas, um dispositivo autônomo ou robótico, ou um dispositivo comercial. Qualquer dos limpadores supramencionados pode ser adaptado para incluir uma mangueira a vácuo flexível, que pode formar uma porção do conduto de ar de trabalho entre um bocal e a fonte de sucção. Qualquer dos limpadores

supramencionados pode ser adaptado para operação sem cabo ou com cabo, opcionalmente incluindo uma bateria interna para operação sem cabo.

[0011] Em uma modalidade, o aparelho de limpeza de superfície pode ser um aspirador de pó incluindo pelo menos um sistema de coleta a vácuo para criar um vácuo parcial para succionar detritos de uma superfície do piso e coletar os detritos removidos em um espaço provido no aparelho para disposição posterior. O termo “detritos” engloba sujeira, poeira, solo, cabelo, manchas e outros detritos, a menos que de outra forma notado.

[0012] Em uma outra modalidade, o aparelho de limpeza de superfície pode ser um varredor incluindo um sistema de varredura para remover detritos secos da superfície a ser limpa, sem o uso de sucção, e coletar os detritos removidos em um espaço provido no aparelho para posterior disposição.

[0013] Em ainda uma outra modalidade, o aparelho de limpeza de superfície pode ser um limpador por extração ou limpador profundo, e pode incluir um sistema de entrega de fluido para armazenar fluido de limpeza e entregar o fluido de limpeza na superfície a ser limpa e um sistema de recuperação de fluido para remover o fluido de limpeza e detritos da superfície a ser limpa e armazenar o fluido de limpeza recuperado e detritos. O sistema de entrega de fluido pode ser configurado para entregar líquido, vapor d’água, névoa, ou vapor na superfície a ser limpa.

[0014] Em ainda uma outra modalidade, o aparelho de limpeza de superfície pode ser um aparelho de esfregar ou varrer úmido, incluindo um sistema de entrega de fluido para armazenar fluido de limpeza e entregar o fluido de limpeza na superfície a ser limpa e um sistema de esfregão ou varredura para remover fluido de limpeza e detritos da superfície a ser limpa sem o uso de sucção. O sistema de entrega de fluido pode ser configurado para entregar líquido, vapor d’água, névoa ou vapor na superfície a ser limpa.

[0015] A FIG. 1 é uma vista em perspectiva de uma porção de um aparelho de limpeza de superfície de acordo com um aspecto da presente descrição, mostrado como um aparelho de limpeza de piso vertical e, mais especificamente, um aspirador de pó vertical, e no geral designado por 10. Como discutido em detalhe adicional a seguir, o aspirador de pó 10 é provido com várias recursos e melhorias, incluindo pelo menos uma escova de limpeza de borda 60, descrita em detalhe adicional a seguir. Pelo menos uma escova de limpeza de borda 60 pode limpar espaços difíceis de alcançar tal como ao longo de bordas e em cantos de um sala, incluindo bordas ou cantos criados pelas paredes, rodapés, armários, móveis, etc. Como ilustrado aqui, o aspirador de pó 10 tem um alojamento que inclui um conjunto de cabo vertical ou corpo 12 e um pé de limpeza ou base 14 montada em ou acoplada ao corpo vertical 12 e adaptada para movimento através de uma superfície a ser limpa. O aspirador de pó 10 inclui um sistema de coleta a vácuo, que é descrito em detalhe adicional a seguir, e que pode incluir componentes suportados em qualquer ou ambos do corpo 12 e da base 14.

[0016] Para efeitos de descrição relacionada às figuras, os termos “superior”, “inferior”, “direita”, “esquerda”, “traseira”, “frente”, “vertical”, “horizontal”, “interno”, “externo” e derivados dos mesmos devem se referir à descrição orientados na FIG. 1 da perspectiva de um usuário detrás do aspirador de pó 10, que define a traseira do aspirador de pó 10. Entretanto, deve-se entender que a descrição pode assumir várias orientações alternativas, exceto onde expressamente especificado ao contrário.

[0017] O corpo vertical 12 pode compreender qualquer tipo de cabo ou corpo alongado adequado para os propósitos descritos aqui e pode compreender um cabo ou ser de outra forma configurado para um usuário manobrar o aspirador de pó 10 sobre uma superfície a ser limpa. O corpo vertical 12 pode ser adaptado para pivotar em torno de um ou mais eixos geométricos em uma faixa de ângulos relativos à superfície a ser limpa.

Opcionalmente, o corpo vertical 12 pode ser configurado de maneira a articular em torno de seu eixo geométrico longitudinal além de pivotar em relação à base 14.

[0018] Com referência adicional à FIG. 2, o sistema de coleta a vácuo pode incluir um trajeto de ar de trabalho ou caminho de recuperação através do alojamento, incluindo um ou ambos do corpo 12 e da base 14. O caminho de recuperação pode incluir pelo menos uma entrada de sujeira 16 e uma saída de ar limpo 18. O caminho pode ser formado, entre outros elementos, por um bocal de sucção 20 que define a entrada de sujeira, uma fonte de sucção 22 em comunicação fluídica com o bocal de sucção 20 para gerar uma corrente de ar de trabalho, um coletor de detritos 24 para coletar detritos da corrente de ar de trabalho para posterior disposição, e pelo menos um suspiro de escape 26 que define a saída de ar limpo 18.

[0019] A fonte de sucção 22, que pode ser um conjunto de motor/ventoinha incluindo um motor de vácuo 28 e uma ventoinha 30, é provida em comunicação fluídica com o coletor 24. O conjunto de motor/ventoinha 22 pode ficar fluidicamente à montante da saída de ar, e pode definir uma porção do trajeto de ar de trabalho. O conjunto de motor/ventoinha 22 pode ser posicionado à jusante do coletor 24 no caminho de recuperação. Em outras modalidades, o conjunto de motor/ventoinha 22 pode estar localizado fluidicamente à montante do coletor 24.

[0020] O coletor 24 pode também definir uma porção do trajeto de ar de trabalho e pode compreender um separador (não mostrado) para separar detritos da corrente de ar de trabalho. Alguns exemplos não limitantes do separador incluem pelo menos um separador ciclônico ou centrífugo, tela de filtro, filtro de espuma, filtro HEPA, saco de filtro flexível e permeável ao ar, ou combinações dos mesmos.

[0021] O sistema de coleta pode também ser provido com um ou

mais filtros adicionais à montante ou à jusante da fonte de sucção 22. Por exemplo, na modalidade ilustrada, um pré-filtro do motor 32 é provido no caminho de recuperação à jusante do coletor e à montante da fonte de sucção 22. Um pós-filtro do motor 34 pode ser provido no caminho de recuperação à jusante da fonte de sucção 22 e à montante da saída de ar limpo 18. O sistema de coleta pode adicionalmente incluir vários condutos, dutos ou os para comunicação fluídica entre os vários componentes do sistema de coleta a vácuo.

[0022] Referindo-se à FIG. 2, o bocal de sucção 20 pode ser provido na base 14 pode ser adaptado para ficar adjacente à superfície a ser limpa à medida que a base 14 move através de uma superfície. Um rolo de escova 36 ou outro agitador pode ser provido adjacente ao bocal de sucção 20 para agitar a superfície a ser limpa de forma que os detritos sejam mais facilmente ingeridos no bocal de sucção 20. O bocal de sucção 20 mostrado aqui é posicionado para confrontar a superfície a ser limpa para remover detritos da superfície. Em outras modalidades, o bocal de sucção 20 pode ser posicionado em proximidade imediata com o rolo de escova 36 para coletar detritos diretamente do rolo de escova 36.

[0023] Na modalidade 60L, 60R mostrada aqui, o bocal de sucção 20 é provido entre duas escovas de limpeza de borda 60L, 60R. Em outras modalidades, o bocal de sucção 20 pode ser provido para trás das escovas de limpeza de borda 60L, 60R. De qualquer maneira, as escovas de limpeza de borda 60L, 60R podem varrer detritos sob a base 14 e para o bocal de sucção 20.

[0024] O aspirador de pó 10 pode incluir uma câmara de escova 38 na qual o rolo de escova 36 é montado. O rolo de escova 36 é montado para rotação em torno de um eixo geométrico substancialmente horizontal X, relativo à superfície na qual a base 14 move. O bocal de sucção 20 pode ser formado em um lado inferior da câmara de escova 38. As escovas de limpeza

de borda 60L, 60R podem estar localizadas para fora dos lados ou extremidades laterais da câmara de escova 38

[0025] No presente exemplo, o rolo de escova 36 pode ser um rolo de escova sem cerdas ou rolete. O rolo de escova 36 mostrado na FIG. 2 compreende um núcleo 42 e uma pluralidade de paletas chevron 44 que se estendem a partir do núcleo 42, embora uma variedade de diferentes formatos de paleta possam ser usados. As paletas 44 podem ser integralmente formadas com o núcleo 42, tal como por moldagem por injeção, fabricação aditiva, ou um outro processo adequado. O núcleo 42 e as paletas 44 podem ser construídos de um material polimérico tais como acrilonitrila butadieno estireno (ABS), polipropileno ou estireno, ou qualquer outro material adequado tais como plástico, madeira ou metal.

[0026] Outras modalidades do rolo de escova 36 são possíveis. Por exemplo, o rolo de escova 36 pode compreender cerdas tufadas ou material macio e compressível, tal como microfibra. Em ainda outras modalidades, o rolo de escova 36 pode compreender fibra de náilon, espuma, lâminas e pás elastoméricas. Adicionalmente, embora um rolo de escova que roda horizontalmente simples 36 esteja mostrado aqui, em algumas modalidades, rolos de escovas que rodam horizontalmente duplos podem ser providos no aspirador de pó 10.

[0027] Em uma outra modalidade, o rolo de escova 36 pode ser um rolo de escova híbrido adequado para uso tanto em superfícies duras quanto macias, e para limpeza a vácuo úmida ou a seco. Um rolo de escova híbrido como esse pode incluir uma combinação de cerdas e microfibra. Um exemplo de um rolo de escova híbrido adequado é descrito na Patente dos Estados Unidos Nº. 10.092.155, publicada em 9 de outubro de 2018, que está aqui incorporada por referência em sua íntegra.

[0028] O bocal de sucção 20 pode ficar em comunicação fluídica com o coletor 24 através de um conduto 46. Em modalidades onde o coletor

24 está localizado no corpo vertical 12, o conduto 46 pode passar através do conjunto de união entre a base 14 e o corpo vertical 12, e pode ser flexível para acomodar o movimento do corpo vertical 12 relativo à base 14.

[0029] A base 14 pode incluir um alojamento de base 48 que suporta pelo menos alguns dos componentes do sistema de coleta, tais como o rolo de escova 36 e as escovas de limpeza de borda 60L, 60R na modalidade mostrada aqui. Um par de rodas 50 pode ser afixado ao alojamento de base 48 para mover o aspirador de pó 10 sobre a superfície a ser limpa. As rodas 50 podem ser providas na porção traseira do alojamento de base 48, para trás de componentes tais como o bocal de sucção 20, o rolo de escova 36, as escovas de limpeza de borda 60L, 60R, ou qualquer combinação dos mesmos. Um segundo par de rodas 52 pode ser afixado ao alojamento de base 48, para frente do primeiro par de rodas 50.

[0030] O aspirador de pó 10 mostrado inclui duas escovas de limpeza de borda 60L, 60R no lado inferior 54 da base 14, por exemplo, em um lado inferior do alojamento de base 48. As escovas de limpeza de borda 60L, 60R são montadas para rotação em torno de um eixo geométrico rotacional substancialmente vertical V1, V2, respectivamente, em relação à superfície na qual a base 14 move. Sendo substancialmente vertical, o eixo geométrico rotacional V1, V2 pode desviar até 5 graus da vertical, até 10 graus da vertical, até 20 graus da vertical, ou até 45 graus da vertical. Em algumas modalidades, o eixo geométrico rotacional V1, V2 é configurado para maximizar a área de contato entre a escova de limpeza de borda 60L, 60R e a superfície a ser limpa. Na presente modalidade, duas escovas de limpeza de borda 60L, 60R são providas, e arranjadas em lados laterais opostos, isto é, lados esquerdo e direito, da base 14, de forma que o aspirador de pó 10 possa limpar a borda em qualquer lado da base 14 sem mudar a orientação da base 14. Em outras modalidades, apenas uma escova de limpeza de borda 60 é

provida.

[0031] Vantajosamente, as escovas de limpeza de borda 60L, 60R varrem detritos sob a base 14 e para o bocal de sucção 20. A direção de rotação para cada escova de limpeza de borda 60L, 60R é indicada na FIG. 3 pelas setas R1 e R2. Como é ilustrado na FIG. 2, as escovas de limpeza de borda 60L, 60R podem contrarrotacionar de maneira tal que detritos sejam varridos para o bocal de sucção 20 por ambas as escovas 60L, 60R, e a fonte de sucção 22 possa transportar os detritos para o coletor 24. A escova de limpeza de borda do lado esquerdo 60L roda no sentido horário R1 vista por baixo. A escova de limpeza de borda do lado direito 60R roda no sentido anti-horário R2 vista por baixo. Em um exemplo, pelo menos uma porção das escovas de limpeza de borda 60L, 60R 60 se estende além de uma periferia do alojamento de base 48 de maneira tal que detritos adjacentes à base 14 do aspirador de pó 10 podem ser varridos para o bocal de sucção 20. Na modalidade mostrada aqui, as escovas de limpeza de borda 60L, 60R são montadas em uma extremidade dianteira ou de avanço 56 da base 14, para a frente do bocal de sucção 20, e varrer detritos para o centro e traseira da base 14, isto é, para o bocal de sucção 20. As escovas de limpeza de borda 60L, 60R são também montadas para frente do eixo geométrico X do rolo de escova 36, e varrem detritos para o rolo de escova 36 o que pode ajudar na coleta dos detritos. Em outras modalidades, as escovas de limpeza de borda 60L, 60R podem ser montadas em uma outra localização na base 14, ao longo apenas do lado esquerdo da base 14, ou ao longo apenas do lado direito da base 14.

[0032] Em outras modalidades do aparelho 10, o sistema de coleta pode ser configurado como um sistema de coleta de varredura ou mecânico que coleta mecanicamente detritos e líquido sem o uso de sucção, tal como pela ação do rolo de escova 36 e escovas de limpeza de borda 60L, 60R impulsionando mecanicamente os detritos diretamente para o coletor 24.

Em uma modalidade como essa, as escovas de limpeza de borda 60L, 60R podem varrer detritos sob a base 14 e para uma entrada de detritos na base 14.

[0033] Em ainda um outro mecanismo de coleta alternativo ou adicional, o aparelho 10 pode incluir um conjunto de esfregão ou remoção de poeira para remover detritos úmidos da superfície a ser limpa. Um conjunto de esfregão ou remoção de poeira como esse pode opcionalmente incluir pelo menos uma almofada de esfregão ou remoção de poeira e uma ou mais escovas de limpeza de borda 60L, 60R que podem varrer detritos sob a base 14 e para a almofada. A almofada pode ser estacionária ou rotacionável.

[0034] A escova de limpeza de borda 60L, 60R pode compreender um ou mais diferentes instrumentos de agitação ou limpeza configurados para escovar, varrer, remover poeira, esfregar, ou senão mover detritos na superfície a ser limpa. Alguns exemplos não limitantes de instrumentos de limpeza para a escova de limpeza de borda 60L, 60R compreendem lâminas, cerdas, pás, lâminas, abas, material de microfibra, pano, almofadas de remoção de poeira, e similares.

[0035] A modalidade da escova de limpeza de borda 60L mostrada na FIG. 3 inclui um corpo rotacional 62 configurado para rodar com relação ao alojamento de base 48 e um instrumento de limpeza 64 acoplado ao corpo rotacional 62 para rotação com o mesmo. Ao ser “acoplado ao(à)” corpo rotacional 62, o instrumento de limpeza 64 pode ser afixado a, formado com, ou senão adequadamente unido ao corpo rotacional 62 para rotação com o mesmo. O instrumento de limpeza 64 pode ser configurado para escovar, varrer, remover poeira, esfregar, ou senão mover detritos na superfície a ser limpa. Como discutido aqui, o instrumento de limpeza 64 pode mover detritos na superfície a ser limpa para o bocal de sucção 20 ou outra entrada de detritos no alojamento 48.

[0036] O instrumento de limpeza 64 pode compreender uma pluralidade de conjuntos de cerdas 66, cada conjunto de cerdas 66 compreendendo uma pluralidade de cerdas. As cerdas podem ser construídas de náilon, tereftalato de polibutileno (PBT), ou qualquer outra fibra sintética ou natural adequada. Os conjuntos de cerdas 66 podem se projetar radialmente a partir do corpo rotacional 62, como mostrado, ou podem se projetar tangencialmente ou em um outro ângulo em outras modalidades.

[0037] Porções do instrumento de limpeza 64 podem se projetar além da extremidade dianteira ou de avanço 56 da base 14 e/ou podem se projetar além de um lado lateral 68 da base 14. Por exemplo, as extremidades distais de alguns dos conjuntos de cerdas 66 podem se estender para fora do alojamento de base 48 como mostrado na FIG. 3, incluindo para frente e lateralmente ao alojamento de base 48.

[0038] Os comprimentos dos conjuntos de cerdas 66 podem ser iguais uns aos outros, como mostrado, ou conjuntos de cerdas de diferentes comprimentos podem ser providos. Nota-se também que as cerdas em cada conjunto 66 são mostradas tendo o mesmo comprimento, entretanto, em outras modalidades da escova de limpeza de borda 60L, o comprimento de cerdas individuais em um conjunto 66 pode variar.

[0039] Os conjuntos de cerdas 66 podem ser igualmente espaçados em torno do eixo geométrico rotacional V1. Por exemplo, na modalidade da escova de limpeza de borda 60L mostrada, o instrumento de limpeza 64 pode compreender seis conjuntos de cerdas 66 que são espaçados aproximadamente 60° um do outro. Outros números de conjuntos de cerdas e espaçamento são possíveis, tais como, mas não limitados a, nove conjuntos de cerdas 66 que são espaçados aproximadamente 40° um do outro. Em ainda uma outra modalidade, em vez de serem arranjadas em conjuntos discretos, as cerdas podem ser arranjadas de forma substancialmente

contínua em torno do corpo rotacional 62.

[0040] O corpo rotacional 62 pode compreender um cubo configurado para rodar no eixo geométrico rotacional V1. Opcionalmente, o corpo rotacional 62 pode compreender uma superfície periférica que é disposta radialmente para fora do eixo geométrico rotacional V1, e os conjuntos de cerdas 66 podem se projetar radialmente com relação à superfície periférica. Em outras modalidades, os conjuntos de cerdas 66 podem se projetar tangencialmente ou em um outro ângulo a partir da superfície periférica.

[0041] Referindo-se à FIG. 4, o alojamento de base 48 pode ser constituído de uma ou mais peças, revestimentos ou alojamentos separados. Em um exemplo não limitante, o alojamento de base 48 pode incluir pelo menos uma cobertura inferior 70 e uma cobertura superior 72 que encerram componentes da base 14 entre os mesmos. A cobertura superior 72 é mostrada explodida da cobertura inferior 70 na FIG. 4.

[0042] Em uma modalidade, o rolo de escova 36 e ambas as escovas de limpeza de borda 60L, 60R podem ser operacionalmente acoplados a e acionados por um conjunto de acionamento incluindo um motor de rolo de escova ou motor de escova 74 na base 14. Alternativamente, o motor de vácuo 28 (FIG. 3) pode prover tanto sucção a vácuo quanto rodar uma ou mais das escovas 36, 60L, 60R. Em uma outra modalidade alternativa, um motor (não mostrado) separado do motor de escova 74 pode ser provido na base 14 para acionar as escovas de limpeza de borda 60L, 60R, com ambas as escovas de limpeza de borda 60L, 60R operacionalmente acopladas a e acionadas pelo motor separado comum. Em ainda uma outra modalidade alternativa, motores individuais (não mostrados) separados do motor de escova 74 podem ser providos na base 15 para acionar cada uma das escovas de limpeza de borda 60L, 60R, com cada escova de limpeza de borda 60L, 60R operacionalmente acoplada a e acionada por um dos

motores separados individuais.

[0043] Na modalidade mostrada, o motor de escova 74 é configurado para acionar o rolo de escova 36 em torno do eixo geométrico rotacional X, a primeira escova de limpeza de borda ou do lado esquerdo 60L em torno do eixo geométrico rotacional V1, e a segunda escova de limpeza de borda ou do lado direito 60R em torno do eixo geométrico rotacional V2. Acoplamentos ou transmissões de acionamentos acoplam o motor de escova 74 a cada uma das escovas 36, 60L, 60R. Cada acoplamento de acionamento pode compreender uma ou mais correias, engrenagens, eixos, polias ou combinações dos mesmos.

[0044] Os eixos geométricos rotacionais V1, V2 das escovas de limpeza de borda 60L, 60R podem ser dispostos em extremidades opostas do rolo de escova 36. Na modalidade mostrada, os eixos geométricos rotacionais V1, V2 das escovas de limpeza de borda 60L, 60R são espaçado de cada extremidade do rolo de escova 36. Como mostrado em vista de baixo da FIG. 2, os eixos geométricos rotacionais V1, V2 das escovas de limpeza de borda 60L, 60R podem ficar dispostos para frente do eixo geométrico rotacional X. Em outras modalidades, os eixos geométricos rotacionais V1, V2 podem interceptar o eixo geométrico rotacional X.

[0045] Os eixos geométricos rotacionais V1, V2 das escovas de limpeza de borda 60L, 60R podem ser substancialmente perpendiculares ao eixo geométrico rotacional X do rolo de escova 36. Sendo substancialmente perpendiculares, os eixos geométricos rotacionais V1, V2 podem desviar até 5 graus da perpendicular, até 10 graus da perpendicular, ou até 20 graus da perpendicular. Os eixos geométricos rotacionais V1, V2 das escovas de limpeza de borda 60L, 60R podem ser paralelos entre si, ou não paralelos.

[0046] Na modalidade mostrada na FIG. 4, o rolo de escova 36 é operacionalmente acoplado a e acionado por um conjunto de acionamento incluindo o motor de escova 74 e um acoplamento ou transmissão de

acionamento 76 entre o rolo de escova 36 e o motor de escova 74. A primeira escova de limpeza de borda 60L é operacionalmente acoplada a e acionada por um conjunto de acionamento incluindo o motor de escova 74 e um acoplamento ou transmissão de acionamento 78 entre a escova 60L e o rolo de escova 36. A segunda escova de limpeza de borda 60R é operacionalmente acoplada a e acionada por um conjunto de acionamento incluindo o motor de escova 74 e um acoplamento ou transmissão de acionamento 80 entre a escova 60R e o rolo de escova 36.

[0047] Os acoplamento de acionamentos de escova de borda 78, 80 para cada escova de limpeza de borda 60R, 60L podem ser configurados para reduzir a velocidade de acionamento das escovas 60R, 60L, de maneira tal que as escovas de limpeza de borda 60R, 60L movam a menores velocidades que o rolo de escova 36. Se não reduzida, as escovas de limpeza de borda 60R, 60L podem arremessar detritos para fora da base 14 em vez de varrer os detritos para o bocal de sucção 20. Em um exemplo, o rolo de escova 36 é acionado a 314,15 a 458.14 rad/s (3.000 a 4.375 rpm), inclusive, 324,63 a 387,46 rad/s (3.100 a 3.700 rpm), inclusive, e as escovas de limpeza de borda 60R, 60L são acionadas a 11,51 rad/s (110 rpm), alternativamente a 14,13 rad/s (135 rpm), alternativamente a 12,56 a 14,66 rad/s (120 a 140 rpm), inclusive, alternativamente a 15,70 a 18,32 rad/s (150 a 175 rpm).

[0048] Referindo-se às FIGS. 5-6, em uma modalidade, o acoplamento de acionamento de rolo de escova 76 pode incluir uma correia de acionamento 82 que engata por atrito uma roda de acionamento 84 acoplada a uma saída do motor de escova 74 e uma roda acionada 86 no rolo de escova 36, e que transmite a força rotacional provida pelo motor 28 ao rolo de escova 36.

[0049] O acoplamento de acionamento da escova de borda 78 pode incluir uma trem de engrenagem tendo uma engrenagem de entrada acoplada

ao rolo de escova 36 ou com a transmissão entre o rolo de escova 36 e o motor de escova 74. Na modalidade mostrada na FIG. 5-6, o trem de engrenagem para a primeira escova de limpeza de borda 60L inclui uma rosca sem fim 90 operacionalmente acoplada ao rolo de escova 36 para rotação com o mesmo, uma engrenagem acionada de dois estágios tendo uma primeira engrenagem ou rosca sem fim 92 enredada com a rosca sem fim 90 e uma segunda engrenagem 94 acoplada à primeira engrenagem 92 para rotação com a mesma, uma correia da escova de borda 96 acoplada à segunda engrenagem 94 para transmitir a força rotacional da engrenagem de dois estágios para uma engrenagem acionada 98. A engrenagem acionada 98 é acoplada à escova de limpeza de borda 60L para acionar a escova 60L para rotação em torno do eixo geométrico V1.

[0050] A engrenagem acionada 98 pode ser acoplada a um eixo de acionamento 100 da escova de limpeza de borda 60L. A engrenagem acionada 98 produz uma força de acionamento para o eixo de acionamento 100 e roda a uma velocidade predeterminada. O eixo de acionamento 100 pode definir o eixo geométrico de rotação V1 da escova de limpeza de borda 60L. Opcionalmente, o eixo de acionamento 100 pode ser unido a ou senão acoplado ao corpo rotacional 62 (FIG. 3) da escova de limpeza de borda 60L. A escova de limpeza de borda 60L pode ser montada de forma fixa ou removível no eixo de acionamento 100. Com uma montagem removível, a escova de limpeza de borda 60L pode ser um componente de reposição ou de troca para escovas de limpeza de borda existentes em aspiradores de pó e outros dispositivos de limpeza de piso.

[0051] O trem de engrenagem descrito com relação às FIGS. 5-6 pode reduzir a velocidade rotacional da escova de limpeza de borda 60L em relação ao rolo de escova. Em uma modalidade, a razão de redução de engrenagem da rosca sem fim 90 para a engrenagem acionada 98 pode ser 1:30.

[0052] O trem de engrenagem pode ser acoplado à roda acionada

86 do rolo de escova 36 para acionar a engrenagem da rosca sem fim 90. Na modalidade mostrada na FIG. 6, um membro acionado canelado 102 é acoplado à rosca sem fim 90, e a roda de acionamento 86 do rolo de escova 36 pode compreender um membro de acionamento canelado 104 configurado para corresponder axialmente com o membro acionado canelado 102. Os membros canelados 102, 104 têm dentes, cunhas, ou membros de outros formatos que enredam quando os membros canelados 102, 104 são axialmente engatados. Os membros canelados 102, 104 dessa maneira formam uma conexão canelada entre a rosca sem fim 90 e roda acionada 86 para transferir torque para a rosca sem fim 90. Outros acoplamentos entre o rolo de escova 36 e o trem de engrenagem são possíveis.

[0053] A configuração de trem de engrenagem descrita com relação às FIGS. 5-6 pode economizar espaço no lado dianteiro da base 14, permitindo que o eixo geométrico rotacional V1 da escova de limpeza de borda 60L fique mais próximo à extremidade dianteira 56 da base 14. Em vez de acionar diretamente a escova 60L por meio da engrenagem da rosca sem fim 90, o uso da correia 96 para acionar indiretamente a escova 60L por meio da engrenagem da rosca sem fim 90 permite que o eixo geométrico rotacional V1 fique disposto mais afastado do eixo geométrico rotacional do rolo de escova X. Em uma modalidade alternativa, a rosca sem fim 90 é acoplada diretamente à engrenagem acionada 98 afixada ao eixo de acionamento 100, com a correia 96 e outras engrenagens 92, 94 não providas.

[0054] O acoplamento de acionamento da escova de borda 80 para a outra escova de limpeza de borda 60R pode ser substancialmente similar, exceto que o trem de engrenagem pode ser acoplado com um membro de acionamento canelado 114 na extremidade não acionada do rolo de escova 36 para acionar a engrenagem da rosca sem fim 90. Na modalidade mostrada na FIG. 9, o membro de acionamento canelado 102 acoplado à

rosca sem fim 90 pode enredar com o membro de acionamento canelado 114 para transferir torque para a rosca sem fim 90. Outros acoplamentos entre o rolo de escova 36 e o trem de engrenagem são possíveis.

[0055] Com referência adicional à FIG. 7, o acoplamento de acionamento da escova de borda 78 pode ser alojado no alojamento de base 48 ou pode ser alojado em uma caixa de engrenagem separada 106 que é formada com ou senão acoplada ao alojamento 48. Para reduzir o ruído e vibração, o trem de engrenagem do acoplamento de acionamento 78 pode estar localizado em uma caixa de engrenagem 106 como um módulo com tolerância mais precisa. A caixa de engrenagem 106 pode incluir uma fenda 108 através da qual o eixo de acionamento 100 se estende para conectar o acoplamento de acionamento 78 à escova de limpeza de borda 60. A caixa de engrenagem para a escova de limpeza de borda 60L, isto é, o acoplamento de acionamento de engrenagem 78 e sua caixa 106, pode ser disposta interna ou externa ao alojamento de base 48, e pode ser removível da base 14. Com uma caixa de engrenagem não removível, uma porção da escova de limpeza de borda 60L, tal como seu instrumento de limpeza, pode ser montado de forma fixa ou removível no eixo de acionamento 100.

[0056] A caixa de engrenagem 106 pode ser constituída de uma ou mais peças, caixas ou alojamentos separados. Em um exemplo não limitante, a caixa de engrenagem 106 pode incluir pelo menos um alojamento de engrenagem inferior 110 e uma cobertura de engrenagem superior 112 que encerram componentes do acoplamento de acionamento da escova de borda 78 entre os mesmos. A engrenagem cobertura superior 112 é mostrada explodida do alojamento de engrenagem 110 na FIG. 7.

[0057] Em uma modalidade, uma unidade modular compreendendo o acoplamento de acionamento da escova de borda 78, caixa de engrenagem 106, e opcionalmente também compreendendo a escova de limpeza de borda 60L, é montada de forma removível na base 14. Com a unidade

modular mostrada nas FIGS. 7-8, o acoplamento de acionamento da escova de borda 78 e a escova de limpeza de borda 60L podem ser simultaneamente montados na base 14 pela afixação da caixa de engrenagem 106 na base 14 para facilidade de montagem com o aspirador de pó 10. Similarmente, o acoplamento de acionamento da escova de borda 78 e a escova de limpeza de borda 60L são simultaneamente removíveis da base 14 pela remoção da caixa de engrenagem 106 da base 14, permitindo limpeza, reparo, ou troca da unidade modular ou componentes da unidade modular. Com uma unidade modular ou caixa de engrenagem, a escova de limpeza de borda 60L pode ser um componente de reposição ou de troca para escovas de limpeza de borda existentes em aspiradores de pó e outros dispositivos de limpeza de piso. Embora a unidade modular esteja mostrada compreendendo o acoplamento de acionamento da escova de borda 78 descrito com relação às FIGS. 5-6, entende-se que outras transmissões de escova de borda são possíveis.

[0058] Para montar a unidade modular ou caixa de engrenagem com a base 14, a caixa de engrenagem 106 pode ser montada com a cobertura inferior 70, com os membros canelados 102, 104 enredando para acoplar o acoplamento de acionamento 78 com a roda acionada 86 do rolo de escova 36. A caixa de engrenagem 106 pode ser afixada à cobertura inferior 70 usando qualquer método de fixação adequado, tal como usando parafusos ou outros prendedores para montar a caixa de engrenagem 106 na cobertura inferior 70. Após fixação da caixa de engrenagem 106, a cobertura superior 72 (FIG. 4) pode ser montada na cobertura inferior 70. A cobertura superior 72 pode cobrir pelo menos uma porção da caixa de engrenagem 106, como mostrado na FIG. 1.

[0059] Uma caixa de engrenagem similar 106 para o acoplamento de acionamento do lado direito da escova de borda 80 pode ser provido, como mostrado nas FIGS. 4 e 9. O rolo de escova 36 e a câmara de escova

38 podem ser dispostos entre as duas caixas de engrenagem 106. A cobertura superior 72 pode cobrir pelo menos uma porção de ambas as caixas de engrenagem 106, quando instaladas na cobertura inferior 70.

[0060] As FIGS. 10-15 mostram detalhes de uma outra modalidade de uma escova de limpeza de borda, designada no geral por 160. A escova de limpeza de borda 160 pode ser provida no aspirador de pó 10 mostrado nas FIGS. 1-9 no lugar de uma ou ambas as escovas de limpeza de borda 60L, 60R, ou pode ser provida em um outro aparelho de limpeza de superfície para limpar espaços difíceis de alcançar tais como ao longo das bordas e em cantos de um sala, incluindo bordas ou cantos criados pelas paredes, rodapés, armários, móveis, etc. A escova de limpeza de borda 160 pode ser configurada para rodar em torno de um eixo geométrico rotacional substancialmente vertical V.

[0061] A escova de limpeza de borda 160 pode incluir um corpo rotacional 162 configurado para rodar com relação ao alojamento de base 48 (FIG. 1), ou outro alojamento de limpador de piso, e um instrumento de limpeza 164 acoplado ao corpo rotacional 162 para rotação com o mesmo. Sendo “acoplado ao(à)” corpo rotacional 162, o instrumento de limpeza 164 pode ser afixado a, formado com, ou senão adequadamente unido ao corpo rotacional 162 para rotação com o mesmo. O instrumento de limpeza 164 pode ser configurado para escovar, varrer, remover poeira, esfregar, ou senão mover detritos na superfície a ser limpa. Como aqui discutido, o instrumento de limpeza 164 pode mover detritos na superfície a ser limpa para o bocal de sucção 20 (FIG. 2) ou outra entrada de detritos em um limpador de piso.

[0062] A escova de limpeza de borda 160 pode incluir um elemento de tensão, tal como um cubo tensor 166 que aplica força descendente F (vide FIG. 11) no instrumento de limpeza 164 para forçar o instrumento de limpeza 164 contra uma superfície S a ser limpa. O cubo tensor 166

também provê suporte estrutural, que permite que o instrumento de limpeza 164 seja fabricado de materiais e/ou em formatos que podem de outra forma ser muito flexíveis ou delgados para efetivamente mover detritos na superfície a ser limpa para o bocal de sucção 20 (FIG. 2) ou outra entrada de detritos.

[0063] O cubo tensor 166 pode ser disposto entre o corpo rotacional 162 e o instrumento de limpeza 164. O cubo tensor 166 pode ser montado com o instrumento de limpeza 164 para formar um subconjunto, e o corpo rotacional 162 é subsequentemente montado no subconjunto. Por exemplo, em uma modalidade, o cubo tensor é colado no instrumento de limpeza 164. Em uma outra modalidade, o cubo tensor 166 pode ser integralmente formado com o corpo rotacional 162 para formar um subconjunto, e então subsequentemente afixado ao instrumento de limpeza 164, tal como por união adesiva, estaqueamento térmico, ou sobremoldagem, por exemplo. Em ainda uma outra modalidade, o cubo tensor 166 pode ser sobremoldado no instrumento de limpeza 164 para formar um subconjunto, e o corpo rotacional 162 é subsequentemente montado no subconjunto.

[0064] O corpo rotacional 162 pode compreender um cubo de fixação 168 configurado para rodar no eixo geométrico rotacional V. Opcionalmente, o corpo rotacional 162 pode compreender uma superfície periférica 170 que é disposta radialmente para fora do eixo geométrico rotacional V, e o instrumento de limpeza 164 pode se projetar radialmente com relação à superfície periférica 170.

[0065] O corpo rotacional 162 pode ser acoplado a um eixo de acionamento, tal como eixo de acionamento 100 (FIG. 6) para rotação da escova de limpeza de borda 160. O cubo de fixação 168 pode ter uma abertura 172 para receber uma extremidade do eixo de acionamento 100. Nota-se que o conjunto de acionamento das FIGS. 5-6 é apenas um exemplo de um conjunto de acionamento para a escova de limpeza de borda 160, e

que outros conjuntos de acionamento podem ser usados.

[0066] O cubo de fixação 168 pode compreender um projeto em duas peças como mostrado na FIG. 12, em que os lados voltados para dentro do cubo de fixação de duas peças 168 são mostrados. As duas peças podem ser separadamente moldadas de plástico, e então montadas juntas antes da montagem com o resto da escova 160. Por exemplo, as duas peças do cubo 168 podem ser presas uma na outra usando um encaixe de pressão em qualquer peça do cubo 168, Alternativamente, o cubo de fixação 168 pode compreender um projeto em peça única que é sobremoldado no cubo de tensão 166 e/ou o instrumento de limpeza 164.

[0067] O instrumento de limpeza 164 pode compreender uma almofada com uma porção interna ou central 174 e uma porção externa compreendendo uma pluralidade de dedos 176 que se projetam a partir de uma periferia da porção central 174. A almofada pode ser fabricada por corte em matriz ou um outro método de fabricação adequado, de maneira tal que a porção central 174 e os dedos 176 sejam cortados de uma única peça de material plano. Em outras modalidades, a almofada pode compreender múltiplas peças afixadas, costuradas ou de outra forma unidas entre si.

[0068] O instrumento de limpeza 164 pode ser fabricado de pano de microfibra tendo fibras mais finas que um *denier* e/ou tendo um diâmetro menor que dez micrômetros (µm). O pano de microfibra pode ser feito de poliésteres, poliamidas (por exemplo, náilon), ou uma combinação dos dois. Em uma modalidade específica, o pano de microfibra pode ser um pano microsuede, um pano de poliéster sintético compreendido de milhões de microfibras. Microsuede pode prover captação de poeira superior quando comparado a uma escova com cerdas convencional, particularmente para detritos finos, tais como poeira e talco. Mais especificamente, o instrumento de limpeza 164 pode compreender uma almofada de pano microsuede cortado em matriz. Em outras modalidades,

outros tipos de almofadas de varrimento, remoção de poeira ou esfregão podem ser usados.

[0069] A porção central 174 pode ser sólida, isto é, sem, ou substancialmente sem, qualquer abertura ou rupturas. Como mostrado na FIG. 12, um furo central 178 e dois furos menores 180 adjacentes ao furo central 178 podem ser providos no instrumento de limpeza 164 para fixação do corpo rotacional 162 à almofada. A porção central 174 da modalidade mostrada é de outra forma sólida.

[0070] O cubo tensor 166 pode se estender na porção central 174 do instrumento de limpeza 164. Com uma porção central sólida 174, o instrumento de limpeza 164 se estende continuamente por baixo do cubo tensor 166, com o cubo tensor 166 em engate embutido com o instrumento de limpeza 164. Em outras modalidades, o instrumento de limpeza 164 pode se estender continuamente por baixo do cubo tensor 166, com o cubo tensor 166 em engate embutido com o instrumento de limpeza 164, com uma porção central não sólida, isto é, com uma porção central tendo uma ou mais aberturas ou quebras. Nessas e outras modalidades, o cubo tensor 166 pode ser colado na porção central 174.

[0071] A pluralidade de dedos 176 pode se projetar além de uma periferia do cubo tensor 166. Como mostrado na FIG. 10, a porção central 174 pode compreender uma seção anular 182 que se estende além da periferia do cubo tensor 166, com os dedos 176 se estendendo a partir da seção anular 182. Consequentemente, o cubo tensor 166 não se estende sobre os dedos 176 e, em vez disso, engata o instrumento de limpeza 164 para dentro dos dedos 176.

[0072] Os dedos 176 podem se projetar radialmente a partir da porção central 174 como mostrado, ou podem ser curvos. Opcionalmente, com a porção central 174 compreendendo a seção anular 182 que é disposta radialmente para fora do cubo tensor 166, os dedos 176 podem se projetar

radialmente a partir da seção anular 182.

[0073] Os dedos 176 podem ser igualmente espaçados em torno do eixo geométrico rotacional V. Por exemplo, na modalidade da escova de limpeza de borda 160 mostrada, o instrumento de limpeza 164 pode compreender 32 dedos que são espaçados aproximadamente 11,25° um do outro. Outros números e espaçamento para os dedos são possíveis.

[0074] Com referência às FIGS. 14-15, os dedos 176 podem se estender de uma raiz 184 acoplada à porção central 174 até uma ponta distal ou para fora 186, e ter um lado de topo 188 e um lado de baixo 190. O lado de baixo 190 pressiona a superfície a ser limpa em operação. As pontas 186 podem coletivamente definir a periferia externa 196 do instrumento de limpeza 164. Cada dedo 176 pode ter bordas laterais espaçadas 192 que unem a raiz 184 à ponta 186. O formato, tamanho e espaçamento dos dedos 176 podem ser uniformes, como mostrado. Em ainda outras modalidades, o formato, tamanho e/ou espaçamento de dedos individuais 176 podem ser diferentes.

[0075] Os dedos 176 podem ser separados por fendas 194. As fendas 194 podem se estender radialmente para dentro de uma periferia externa 196 do instrumento de limpeza 164 e definem um lacuna entre as bordas laterais 192 de dedos adjacentes 176. As fendas 194 são abertas na periferia externa 196 e se estendem até as extremidades de fenda 198 dispostas para dentro da periferia externa 196.

[0076] Os dedos 176 têm um espessura de dedo FT definida como a distância entre os lados de topo e de baixo 188, 190, um comprimento de dedo FL definido como a distância entre a raiz 184 e a ponta 186, e uma largura de dedo FW definida como a distância entre as bordas laterais 192. Os dedos 176 podem ser membros amplos planos, com a espessura FT sendo menor que o comprimento FL ou largura FW. A largura de dedo FW pode ser constante da raiz 184 à ponta 186, ou pode variar, tal como

aumentando da raiz 184 para a ponta 186 como mostrado na modalidade ilustrada.

[0077] Cada fenda 194 tem uma largura de fenda SW definida como a distância entre bordas laterais 192 de dedos adjacentes 176 e uma profundidade de fenda SD definida como a distância da periferia externa 196 do instrumento de limpeza 164 até a extremidade 198 da fenda 194. Em uma modalidade, a profundidade de fenda SD pode ser 10 a 20 mm, inclusive, alternativamente 15 mm.

[0078] As pontas 186 dos dedos 176 e as extremidades 198 das fendas 194 que conectam dedos adjacentes 176 podem ser redondas. Outros formatos para os dedos 176 e extremidades das fendas 194 são possíveis, tal como sendo abaulados ou angulados.

[0079] Referindo-se à FIG. 13, o cubo tensor 166 pode compreender um porção anular interna ou anel 200 definindo uma abertura central 202 e uma porção externa compreendendo braços tensores 204 que são separados por fendas 206. Os braços 204 podem se estender radialmente para fora do anel 200, como mostrado, ou podem se estender ao longo de uma curva a partir do anel 200. O cubo tensor 166 pode ser em formato de cone para pré-carregar o instrumento de limpeza 164, isto é, exercer força descendente no instrumento de limpeza 164 para forçar o instrumento de limpeza 164 contra a superfície a ser limpa. Outros formatos para pré-carregamento do instrumento de limpeza 164 são possíveis, tal como cubo tensor em formato de domo 166.

[0080] Cada braço 204 pode se estender de uma primeira extremidade ou raiz 208 afixada ao anel 200 até uma segunda extremidade ou ponta 210, e ter um lado de topo 212 e um lado de baixo 214. O lado de baixo 214 pressiona o instrumento de limpeza 164 quando o cubo tensor 166 é montado com o instrumento de limpeza 164. As pontas 210 podem coletivamente definir uma periferia externa 216 do cubo 166. Cada braço

204 pode ter bordas laterais espaçadas 218 que unem a raiz 208 à ponta 210. As bordas laterais 218 de braços adjacentes 204 são separadas por uma das fendas 206. Os braços 204 podem ser substancialmente sólidos, ou, como mostrado aqui, podem compreender pelo menos uma abertura 220 nos mesmos, que podem aumentar a flexibilidade dos braços 204.

[0081] Os braços 204 podem ser igualmente espaçados em torno do eixo geométrico rotacional V. Por exemplo, na modalidade da escova de limpeza de borda 160 mostrada, o cubo tensor 166 pode compreender oito braços 204 que são espaçados aproximadamente 45° um do outro. Outros números e espaçamento de braços são possíveis.

[0082] Os braços 204 têm uma espessura de braço AT definida como a distância entre os lados de topo e de baixo 212, 214, um comprimento de braço AL definido como a distância entre a raiz 208 e a ponta 210, e uma largura de braço AW definida como a distância entre as bordas laterais 218. Os braços 204 podem ser membros planos, com a espessura AT sendo menor que o comprimento AL ou largura AW.

[0083] A largura AW pode ser constante da raiz 208 à ponta 210, ou pode variar, tal como aumentando da raiz 208 para a ponta 210, como mostrado na modalidade ilustrada. Visto de cima, como na FIG. 10, os braços 204 têm o formato geral de um trapézio. Outros formatos de braço são possíveis, tais como, mas sem se limitar a quadrado, retangular, paralelogramo, ou outros formatos poligonais. Em ainda outras modalidades, o comprimento, largura e/ou espessura de braços individuais 204 podem ser diferentes.

[0084] Para o cubo tensor em formato de cone 166 mostrado, o anel 200 pode ser frustocônico, afunilando para baixo a partir da borda interna 222 do anel 200, que forma uma borda de topo do formato de cone e define a abertura central 202, até um borda externa 224 do anel 200, que forma uma borda de baixo do formato de cone. Os braços 204 se estendem a

partir da borda externa ou de baixo 224 do anel 200. A borda externa ou de baixo 224 pode definir um plano, e os braços 204 podem ser dispostos abaixo do plano, e podem se estender em uma direção para fora do plano, da raiz 208 à ponta 210, em um ângulo.

[0085] Na modalidade mostrada, o anel 200 é posicionado próximo ao centro do cubo tensor 166, isto é, ele fica dentro da metade interna do raio do cubo tensor 166. Em uma modalidade alternativa, o anel 200 pode ser posicionado ainda mais para fora no raio para aumentar a rigidez e funcionalidade de retenção de forma do instrumento de limpeza 164, tal como ficando dentro da metade externa do raio do cubo tensor 166 ou se estendendo parcialmente da metade interna até a metade externa. A FIG. 23, descrita em detalhe adicional a seguir, mostra uma modalidade alternativa de um cubo tensor 166d para a escova 160.

[0086] As fendas 206 se estendem da periferia externa 216 do cubo 166, em direção ao centro do cubo 166. As fendas 206 são abertas na periferia externa 216 e se estendem até as extremidades de fenda 226 dispostas para dentro da periferia externa 216. As fendas 206 permitem flexão individual dos braços 204 para deflexão em superfícies não planas tais como nos acabamento de parede e piso. Em uma modalidade alternativa, o cubo 166 pode ser um sólido ou sem dedos, e pode ser em formato de anel. A FIG. 24, descrita em detalhe adicional a seguir, mostra uma modalidade alternativa de um cubo tensor sólido 166e para a escova 160.

[0087] As pontas 210 dos braços 204 e as extremidades 226 das fendas 206 podem ser abauladas como mostrado. Outros formatos para os braços 204 e fendas 206 são possíveis, tal como sendo redondo, curvo ou angulado.

[0088] O cubo tensor 166 pode ser fabricado de um material elastomérico ou copolímero, tal como um material termoplástico resiliente,

de forma que os braços 204 que são rígidos o bastante para prover força descendente no instrumento de limpeza 164 de forma que o instrumento de limpeza 164 permaneça em contato com a superfície S a ser limpa durante rotação, sem criar arraste excessivo entre o instrumento de limpeza 116 e a superfície S durante operação. Um exemplo de um material termoplástico resiliente é uretano, opcionalmente tendo uma dureza Shore A de 72-90, inclusive, alternativamente tendo uma dureza Shore A de 81. Um outro material adequado para o cubo tensor 166 é poliuretano termoplástico (TPU) tendo uma dureza Shore A de 70. Outros materiais elastoméricos ou copolímero são possíveis.

[0089] Para montar a escova de limpeza de borda 160, o cubo tensor 166 pode ser afixado ao instrumento de limpeza 164 usando um método de fixação adequado, tal como soldagem ou cola. Uma superfície inferior do cubo tensor 166, incluindo o lado de baixo 214 dos braços 204, pode ser afixada à superfície superior do instrumento de limpeza 164, de forma que pelo menos os braços 204 fiquem em contato total com a porção central 174 do instrumento de limpeza 164. Opcionalmente, o lado de baixo do anel 200 é também afixado à porção central 174 para aumentar o contato entre o cubo tensor 166 e o instrumento de limpeza 164.

[0090] Em uma modalidade específica da escova de limpeza de borda 160, o instrumento de limpeza 164 compreende um almofada de microsuede cortada por matriz, e é montado com um cubo tensor de material elastomérico ou copolímero 166 usando soldagem de alta frequência (HF). Esse subconjunto é montado com um cubo de fixação de plástico moldado 168.

[0091] As FIGs. 16-18 mostram detalhes de ainda uma outra modalidade de uma escova de limpeza de borda, designada no geral por 160a. A modalidade das FIGS. 16-18 é substancialmente similar à modalidade da escova de limpeza de borda 160 mostrada nas FIGS. 10-15,

e elementos iguais serão referidos com os mesmos números de referência levando uma letra “a”. A escova de limpeza de borda 160a pode ser provida no aspirador de pó 10 mostrado nas FIGS. 1-9 no lugar de uma ou ambas das escovas de limpeza de borda 60L, 60R, ou pode ser provida em um outro aparelho de limpeza de superfície para limpar espaços difíceis de alcançar tal como ao longo de bordas e em cantos de um sala, incluindo bordas ou cantos criados pelas paredes, rodapés, armários, móveis, etc. A escova de limpeza de borda 160a pode ser configurada para rodar em torno de um eixo geométrico rotacional substancialmente vertical V.

[0092] A escova de limpeza de borda 160a pode compreender um corpo rotacional 162a, instrumento de limpeza 164a, e cubo tensor 166a como previamente descrito, com as seguintes diferenças. O cubo tensor 166a pode se estender sobre a porção central 174a do instrumento de limpeza 164a, bem como sobre os dedos 176a do instrumento de limpeza 164a. A porção central 174a pode ser substancialmente coextensiva com o anel 200a do cubo tensor 166a.

[0093] Os braços tensores 204a podem se estender sobre os dedos 176a, com as pontas 210a dos braços tensores 204a sendo dispostas para dentro das pontas 186a dos dedos 176a e as pontas 186a dos dedos 176a se projetando além de uma periferia do cubo tensor 166a. As fendas 194a que separam dedos adjacentes 176a podem ser alinhadas com as fendas 206a que separam braços tensores adjacentes 204a.

[0094] Os dedos 176a podem se projetar não radialmente a partir da porção central 174a. Consequentemente, os dedos 176a definem um ângulo agudo e ângulo obtuso em seus pontos de conexão com a porção central 174a. Em outras palavras, os dedos 176a são em um ângulo em relação a um raio tomado a partir do eixo geométrico rotacional V da escova 160a e são não radialmente alinhados. Pela formação dos dedos 176a não radialmente, os dedos 176a são maiores que eles seriam estendidos

radialmente. Dessa forma, o comprimento extra permite que os dedos 176a definam uma maior área superficial para limpeza.

[0095] Além de serem não radialmente alinhados, os dedos 176a podem ser curvos na direção rotacional R da escova 160a. Os dedos 176a têm uma borda do lado dianteiro curva $192a_L$ e uma borda traseira curva $192a_T$. A borda do lado dianteiro curva $192a_L$ pode encontrar a ponta 186a em um ângulo obtuso, e a borda traseira curva $192a_T$ pode encontrar a ponta 186a em um ângulo agudo.

[0096] Os braços tensores 204a podem se projetar não radialmente a partir do anel 200a. Consequentemente, os braços 204a definem um ângulo agudo e ângulo obtuso em seus pontos de conexão com o anel 200a. Em outras palavras, os braços 204a são em um ângulo em relação a um raio tomado a partir do eixo geométrico rotacional V da escova 160a e são não radialmente alinhados. Pela formação dos braços 204a não radialmente, os braços 204a são alinhados sobre os dedos 176a para pressionar os dedos 176a contra a superfície a ser limpa. Além de serem não radialmente alinhados, os braços tensores 204a podem ser curvos na direção rotacional R da escova 160a para corresponder à curvatura dos dedos 176a.

[0097] Os dedos 176a e os braços 204a podem ser igualmente espaçados em torno do eixo geométrico rotacional V. Por exemplo, na modalidade da escova de limpeza de borda 160a mostrada, o instrumento de limpeza 164a pode compreender cinco dedos e cinco braços que são espaçados aproximadamente 72° um do outro. Outros números e espaçamento para os dedos e braços são possíveis.

[0098] Várias combinações dos elementos de limpeza e cubos de tensionador são possíveis. Por exemplo, a FIG. 19 mostra ainda uma outra modalidade de uma escova de limpeza de borda, designada no geral por 160b, na qual elementos iguais serão referidos com os mesmos números de referência levando uma letra “b.” A escova de limpeza de borda 160b pode

compreender um almofada de limpeza 164b com dedos 176b como descrito para a modalidade das FIGS. 10-15 e um cubo tensor 166b como descrito para a modalidade das FIGS. 16-18.

[0099] As FIGS. 20-22 mostram detalhes de uma modalidade adicional de uma escova de limpeza de borda, designada no geral por 160c, na qual elementos iguais serão referidos com os mesmos números de referência levando uma letra “c”. A escova de limpeza de borda 160c pode ser provida no aspirador de pó 10 mostrado nas FIGS. 1-9 no lugar de uma ou ambas as escovas de limpeza de borda 60L, 60R, ou pode ser provida em um outro aparelho de limpeza de superfície para limpar espaços difíceis de alcançar tal como ao longo de bordas e em cantos de um sala, incluindo bordas ou cantos criados pelas paredes, rodapés, armários, móveis, etc. A escova de limpeza de borda 160c pode ser configurada para rodar em torno de um eixo geométrico rotacional substancialmente vertical V.

[00100] A escova de limpeza de borda 160c pode compreender um corpo rotacional 162c, instrumento de limpeza 164c, e cubo tensor 166c como previamente descrito, com as seguintes diferenças. Um segundo instrumento de limpeza 264 é empilhado por baixo do primeiro instrumento de limpeza 164c. Com esse arranjo empilhado, o primeiro instrumento de limpeza 164c pode no geral sobrepor o segundo instrumento de limpeza 264. Os instrumentos de limpeza 164c, 264 podem ser concentricamente alinhados ao longo do eixo geométrico rotacional V da escova de limpeza de borda 160c. Embora dois instrumentos de limpeza estejam mostrados aqui, em outras modalidades, três ou mais instrumentos de limpeza podem ser providos e empilhados com o cubo tensor 166c.

[00101] Os instrumentos de limpeza 164c, 264 podem ter diferentes diâmetros. Como mais bem visto na FIG. 21, o instrumento de limpeza inferior 264 tem um menor diâmetro D2 que um diâmetro D1 do instrumento de limpeza superior 164c. Consequentemente, o instrumento de

limpeza superior 164c se estende além do instrumento de limpeza inferior 264.

[00102] O segundo instrumento de limpeza 264 pode ser similar ao primeiro instrumento de limpeza 164c, incluindo compreendendo uma almofada com uma porção interna ou central 274 e uma porção externa compreendendo uma pluralidade de dedos 276 que se projetam a partir de uma periferia da porção central 274. Os dedos 276 podem ser separados por fendas 294. A pluralidade de dedos inferiores 276 pode se projetar além de uma periferia do cubo tensor 166c, e a pluralidade de dedos superiores 176c pode se projetar além das pontas dos dedos inferiores 276. Entende-se que a descrição provida aqui de materiais, fabricação e montagem do primeiro instrumento de limpeza 164 se aplica ao segundo instrumento de limpeza 264, a menos que de outra forma notado.

[00103] Os instrumentos de limpeza 164c, 264 podem rodar juntos em relacionamento angular fixo, tal como sendo afixados conjuntamente pelo cubo de fixação 168c. Opcionalmente, os dedos inferiores 276 podem ser alinhados com as fendas 194 entre os dedos superiores 176c, e os dedos superiores 176c podem ser alinhados com as fendas 294 entre os dedos inferiores 276. Outros relacionamentos angulares são possíveis, incluindo onde os dedos 176c, 276 se sobrepõem parcial ou totalmente.

[00104] Em operação, pelo menos uma porção de cada instrumento de limpeza 164c, 264 pode ficar em contato com o piso, e pode opcionalmente fazer contato com o rodapé. Por causa de seu menor diâmetro, o instrumento de limpeza inferior 264 pode manter contato com o piso e a porção inferior do rodapé, de maneira tal que o quarto de volta, mesmo quando o instrumento de limpador superior 176c sobre no rodapé. O cubo tensor 166c aplica força descendente nos instrumentos de limpeza 164c, 264 para forçar os instrumentos de limpeza 164c, 264 contra a superfície a ser limpa, incluindo pisos e rodapés, como previamente

descrito. O cubo tensor 166 também provê suporte estrutural a ambos os instrumentos de limpeza 164c, 264.

[00105] A FIG. 23 é uma vista em perspectiva de topo de um ainda uma outra modalidade de um cubo tensor 166d na qual elementos iguais serão referidos com os mesmos números de referência levando uma letra "d." O cubo tensor 166d pode ser usado em uma escova de limpeza de borda, tal como a escova de limpeza de borda 160 descrita para a modalidade das FIGS. 10-15. O anel 200d pode ser posicionado ainda mais fora do raio do cubo tensor 166d para aumentar a rigidez e funcionalidade de retenção de forma do instrumento de limpeza (não mostrado), tal como sendo dentro da metade externa no raio do cubo tensor 166d. Além de ter braços tensores 204d se estendendo para fora do anel 200d, o cubo tensor 166d pode ter braços de reforço 228 que se estendem para dentro do anel 200d para ajudar adicionalmente a aumentar a rigidez e retenção de forma.

[00106] A FIG. 24 é uma vista em perspectiva de topo de ainda uma outra modalidade de um cubo tensor 166e na qual elementos iguais serão referidos com os mesmos números de referência levando uma letra "e." O cubo tensor 166e pode ser usado em uma escova de limpeza de borda, tal como a escova de limpeza de borda 160 descrita para a modalidade das FIGS. 10-15. O cubo tensor 166e é um disco sólido, e não inclui nenhum braço. O cubo tensor 166e pode ser em formato de cone para pré-carregar o instrumento de limpeza (não mostrado), isto é, exercer força descendente no instrumento de limpeza para forçar o instrumento de limpeza contra a superfície a ser limpa. Outros formatos para pré-carregamento do instrumento de limpeza são possíveis, tal como cubo tensor em formato de domo 166e.

[00107] O cubo tensor 166e pode opcionalmente incluir uma abertura central para fixação ao corpo rotacional 162e e/ou um instrumento de limpeza (não mostrado), e pode, portanto, ser em formato de anel. Com

um cubo tensor em formato de cone 166e tendo uma abertura central, o formato geral do cubo tensor 166e pode ser frustocônico.

[00108] O cubo tensor 166e tem uma espessura HT definida como a distância entre os lados de topo e de baixo do cubo 166e. A espessura HT pode ser constante através do cubo 166e ou a espessura HT pode variar. Em uma modalidade, a espessura HT aumenta radialmente, isto é, aumenta do centro do cubo para a periferia externa 216e de maneira tal que o cubo 166e fique mais espesso na periferia externa 216e.

[00109] Opcionalmente, o cubo tensor 166e pode ser integralmente formado com o corpo rotacional 162e para formar um subconjunto, e então subsequentemente afixado a um instrumento de limpeza (não mostrado), tal como por união adesiva, estaqueamento térmico, ou sobremoldagem, por exemplo. O cubo tensor 166e e o corpo rotacional 162e podem ser integralmente formados por moldagem por injeção, fabricação aditiva, ou um outro processo adequado.

[00110] Embora mostradas aqui em um limpador de piso vertical, as várias modalidades de escovas de limpeza de borda descritas aqui podem ser providas no aparelho de limpeza de superfície com sistemas funcionais similares arranjados em outras configurações, tal como um dispositivo autônomo ou robótico tendo um alojamento autonomamente móvel com uma ou mais escovas de limpeza de borda, um dispositivo de recipiente tendo uma ferramenta de limpeza com um ou mais escovas de limpeza de borda conectadas a uma base com rodas por um mangueira a vácuo, um dispositivo portátil adaptado para ser carregado à mão por um usuário para limpeza de áreas relativamente pequenas, ou um dispositivo comercial. Qualquer dos limpadores supramencionados pode ser adaptado como aparelho de limpeza multipiso que pode ser usado para limpar superfícies de piso duras tais como azulejo e madeira dura e superfícies de piso macias tal como tapete, e pode realizar anto limpeza a seco quanto úmida. Aspectos da descrição podem

também ser incorporados em um aparelho a vapor, tal como o aparelho de limpeza de superfície com entrega de vapor. Aspectos da descrição podem também ser incorporados em um aparelho apenas com capacidades de recuperação ou aplicação de vácuo a seco, tal como o aparelho de limpeza de superfície sem entrega de fluido.

[00111] Até o ponto não até aqui descrito, os diferentes recursos e estruturas das várias modalidades da invenção podem ser usados em combinação uns com os outros, como desejado, ou podem ser usados separadamente. Que um limpador de superfície ou aparelho de limpeza de superfície esteja ilustrado aqui tendo todos esses recursos não significa que todos esses recursos têm que ser usados em combinação, mas, em vez disso, feito até aqui por questão de concisão de descrição. Dessa forma, os vários recursos das diferentes modalidades podem ser misturados e combinados em várias configurações de aparelho de limpeza da maneira desejada para formar novas modalidades, quer ou não as novas modalidades seja expressamente descritas.

[00112] A descrição apresentada se refere a modalidades gerais específicas da descrição. Entretanto, várias alterações e mudanças podem ser feitas sem fugir do espírito e aspectos gerais da descrição definidos nas reivindicações anexas, que devem ser interpretadas de acordo com os princípios da lei de patente incluindo a doutrina de equivalentes. Como tal, essa descrição é apresentada para efeitos ilustrativos e não deve ser interpretada como uma descrição exaustiva de todas as modalidades da descrição ou para limitar o escopo das reivindicações aos elementos específicos ilustrados ou descritos com relação a essas modalidades. Qualquer referência a elementos no singular, por exemplo, usando os artigos “um”, “uma”, “o”, “a” ou “o dito” não deve ser interpretada limitando o elemento ao singular.

[00113] Similarmente, deve-se também entender que as

reivindicações anexas não são limitadas a expressar componentes ou métodos particulares descritos na descrição detalhada, que podem variar entre modalidades particulares que se enquadram no escopo das reivindicações anexas. Com relação a qualquer grupo Markush considerado aqui para descrever recursos ou aspectos particulares de várias modalidades, resultados diferentes, especiais e/ou imprevistos podem ser obtido de cada membro do respectivos grupo Markush independentemente de todos os outros membros Markush. Cada membro de um grupo Markush pode ser considerado individualmente e ou em combinação e provê suporte adequado para modalidade específicas dentro do escopo das reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Aspirador de pó, caracterizado pelo fato de que compreende:

um alojamento adaptado para se mover através de uma superfície a ser limpa;

um sistema de coleta a vácuo compreendendo um trajeto de ar de trabalho através do alojamento incluindo uma entrada de sujeira e uma saída de ar limpo, uma fonte de sucção em comunicação fluídica com a entrada de sujeira, e um coletor de detritos;

uma escova de limpeza de borda montada no alojamento, a escova de limpeza de borda compreendendo:

um cubo de fixação rotacionável em torno de um eixo geométrico rotacional;

um instrumento de limpeza configurado para fazer contato com a superfície a ser limpa; e

um cubo tensor aplicando força descendente no instrumento de limpeza.

2. Aspirador de pó de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende um corpo vertical e uma base de limpeza acoplado de forma articulada ao corpo vertical, a base de limpeza compreendendo o alojamento e um bocal de sucção definindo a entrada de sujeira.

3. Aspirador de pó de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o bocal de sucção confronta a superfície a ser limpa, e a escova de limpeza de borda está disposta em uma extremidade do bocal de sucção em um lado inferior do alojamento e é configurada para varrer detritos sob a base de limpeza e para o bocal de sucção.

4. Aspirador de pó de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de que compreende um rolo de escova adjacente ao bocal de sucção e rotacionável em torno de um eixo geométrico de rolo de

escova que é substancialmente perpendicular ao eixo geométrico rotacional.

5. Aspirador de pó de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que compreende um motor de escova no alojamento, em que:

o rolo de escova é operacionalmente acoplado a e acionado por um conjunto de acionamento incluindo o motor de escova e um acoplamento de acionamento entre o rolo de escova e o motor de escova; e

a escova de limpeza de borda é operacionalmente acoplada a e acionada por um conjunto de acionamento incluindo o motor de escova e um acoplamento de acionamento entre o cubo de fixação e o rolo de escova.

6. Aspirador de pó de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de que o acoplamento de acionamento entre o cubo de fixação e o rolo de escova compreende:

uma rosca sem fim operacionalmente acoplada ao rolo de escova para rotação com o mesmo;

uma engrenagem acionada de dois estágios tendo uma primeira engrenagem enredada com a rosca sem fim e uma segunda engrenagem acoplada à primeira engrenagem para rotação com a mesma; e

uma correia acoplada à segunda engrenagem para transmitir a força rotacional da engrenagem de dois estágios para uma engrenagem acionada acoplada ao cubo de fixação da escova de limpeza de borda.

7. Aspirador de pó de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que o acoplamento de acionamento entre o cubo de fixação e o rolo de escova compreende uma unidade modular, a unidade modular compreendendo uma caixa de engrenagem afixada ao alojamento.

8. Aspirador de pó de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o cubo de fixação, o instrumento de limpeza, e o cubo tensor são concentricamente alinhados ao longo do eixo geométrico

rotacional.

9. Aspirador de pó de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o instrumento de limpeza compreende pelo menos uma almofada de microsuede.

10. Aspirador de pó de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o instrumento de limpeza compreende múltiplas almofadas de microsuede, em que pelo menos uma das múltiplas almofadas de microsuede tem um diâmetro que é maior que um diâmetro de uma outra das múltiplas almofadas de microsuede.

11. Aspirador de pó de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o instrumento de limpeza compreende uma almofada circular com uma porção central e uma porção externa compreendendo uma pluralidade de dedos que se projetam a partir de uma periferia da porção central.

12. Aspirador de pó de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que o cubo tensor se estende sobre a porção central do instrumento de limpeza, e a pluralidade de dedos se estende além de uma periferia externa do cubo tensor.

13. Aspirador de pó de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que a pluralidade de dedos é separada por fendas, as fendas se estendendo radialmente para dentro de uma periferia externa do instrumento de limpeza e definindo uma lacuna entre as bordas laterais de dedos adjacentes, em que as fendas são abertas na periferia externa e se estendem até extremidades de fenda dispostas para dentro da periferia externa.

14. Aspirador de pó de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o cubo tensor compreende uma porção anular interna definindo uma abertura central e uma porção externa compreendendo uma pluralidade de braços tensores que se projetam a

partir do anel e são separados por fendas.

15. Aspirador de pó de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que o cubo tensor é em formato de cone, e a porção anular é frustocônica e se afunila para baixo a partir de uma borda de topo interna da porção anular que define a abertura central até uma borda de baixo externa da porção anular, em que a pluralidade de braços tensores se estende a partir da borda de baixo externa.

16. Aspirador de pó de acordo com a reivindicação 14, caracterizado pelo fato de que uma superfície inferior do cubo tensor, a superfície inferior incluindo um lado de baixo da pluralidade de braços tensores, é afixada a uma superfície superior do instrumento de limpeza, de forma que pelo menos a pluralidade de braços tensores fique em contato com o instrumento de limpeza.

17. Aparelho de limpeza de superfície, caracterizado pelo fato de que compreende:

um alojamento adaptado para se mover através de uma superfície a ser limpa;

uma escova de limpeza de borda montada no alojamento, a escova de limpeza de borda compreendendo:

um cubo de fixação rotacionável em torno de um eixo geométrico rotacional;

um instrumento de limpeza configurado para fazer contato com a superfície a ser limpa; e

um cubo tensor aplicando força descendente no instrumento de limpeza.

18. Aparelho de limpeza de superfície de acordo com a reivindicação 17, caracterizado pelo fato de que:

o instrumento de limpeza compreende uma almofada de microsuede circular com uma porção central e uma porção externa

compreendendo uma pluralidade de dedos que se projetam a partir de uma periferia da porção central;

o cubo de fixação, pelo menos uma almofada de microsuede, e o cubo tensor são concentricamente alinhados ao longo do eixo geométrico rotacional;

o cubo tensor se estende sobre a porção central da almofada de microsuede, e a pluralidade de dedos se estende além de uma periferia externa do cubo tensor.

19. Aparelho de limpeza de superfície, caracterizado pelo fato de que compreende:

um alojamento adaptado para se mover através de uma superfície a ser limpa;

um motor de escova;

um rolo de escova rotacionável em torno de um eixo geométrico de rolo de escova, em que o rolo de escova é operacionalmente acoplado a e acionado pelo motor de escova;

uma escova de limpeza de borda montada no alojamento, em que a escova de limpeza de borda é operacionalmente acoplada a e acionada pelo motor de escova, a escova de limpeza de borda compreendendo:

um cubo de fixação rotacionável em torno de um eixo geométrico rotacional que é substancialmente perpendicular ao eixo geométrico de rolo de escova; e

um instrumento de limpeza configurado para fazer contato com a superfície a ser limpa; e

um acoplamento de acionamento entre o cubo de fixação e o rolo de escova compreendendo:

uma rosca sem fim operacionalmente acoplada ao rolo de escova para rotação com o mesmo;

uma engrenagem acionada de dois estágios tendo uma

primeira engrenagem enredada com a rosca sem fim e uma segunda engrenagem acoplada à primeira engrenagem para rotação com o mesmo; e

uma correia acoplada à segunda engrenagem para transmitir a força rotacional da engrenagem de dois estágios a uma engrenagem acionada acoplada ao cubo de fixação da escova de limpeza de borda.

20. Aparelho de limpeza de superfície de acordo com a reivindicação 19, caracterizado pelo fato de que o acoplamento de acionamento entre o cubo de fixação e o rolo de escova compreende uma unidade modular, a unidade modular compreendendo uma caixa de engrenagem afixada ao alojamento.

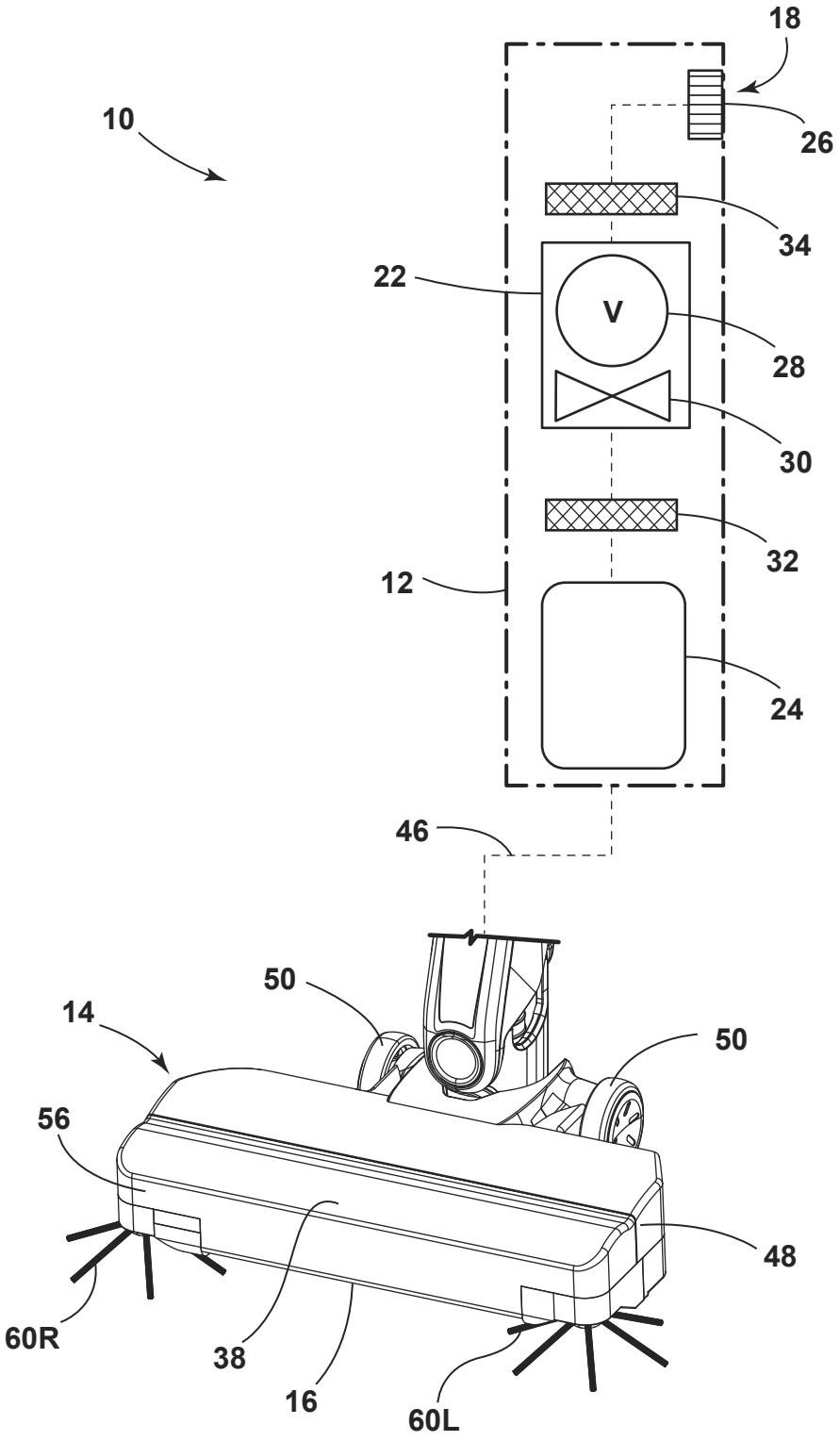


FIG. 1

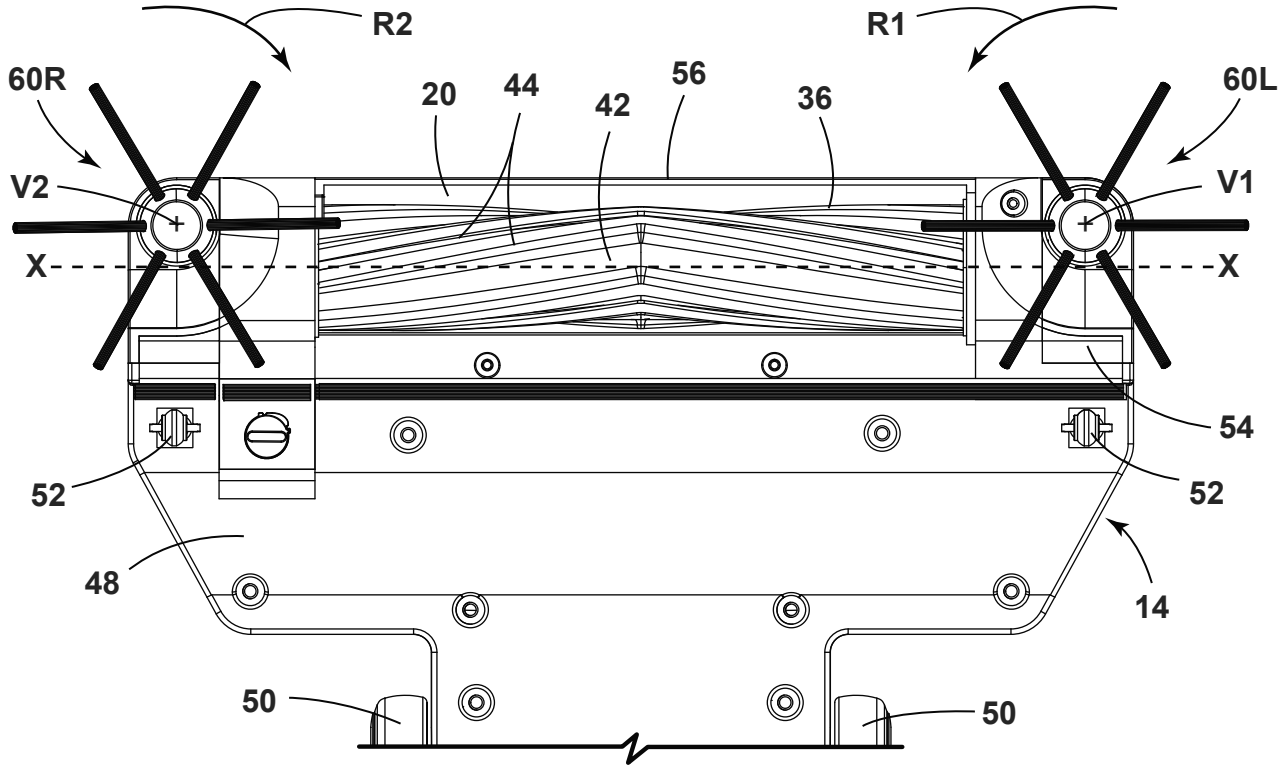

R2
R1
60R
60L
20
44
42
56
36
V2
V1
X
X
54
52
52
48
14
50
50

FIG. 2

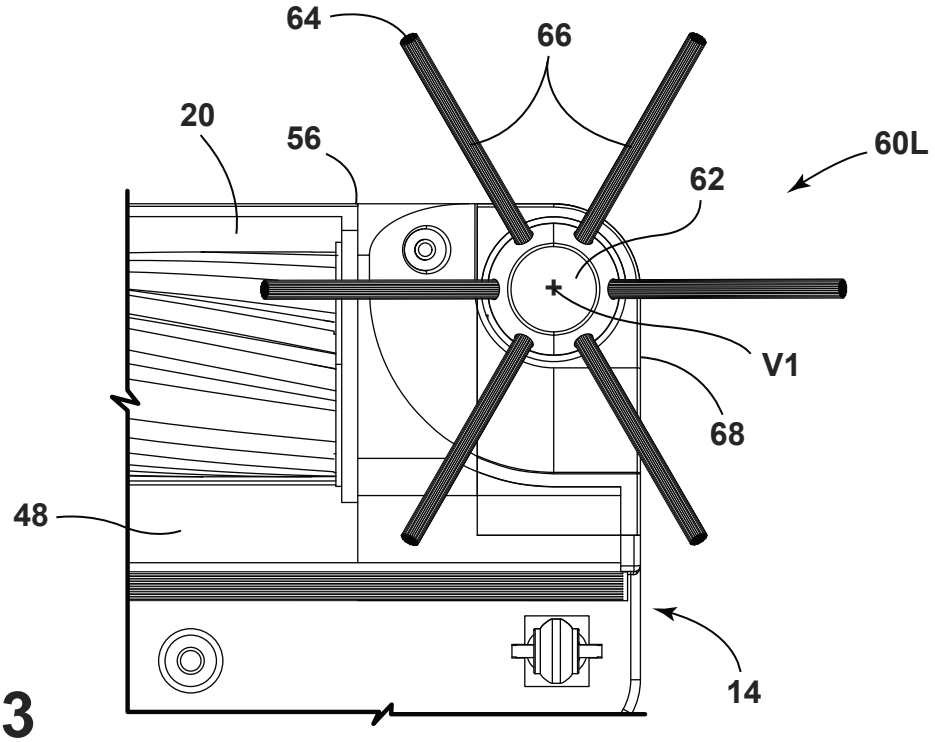

64
66
20
56
60L
62
V1
68
48
14

FIG. 3

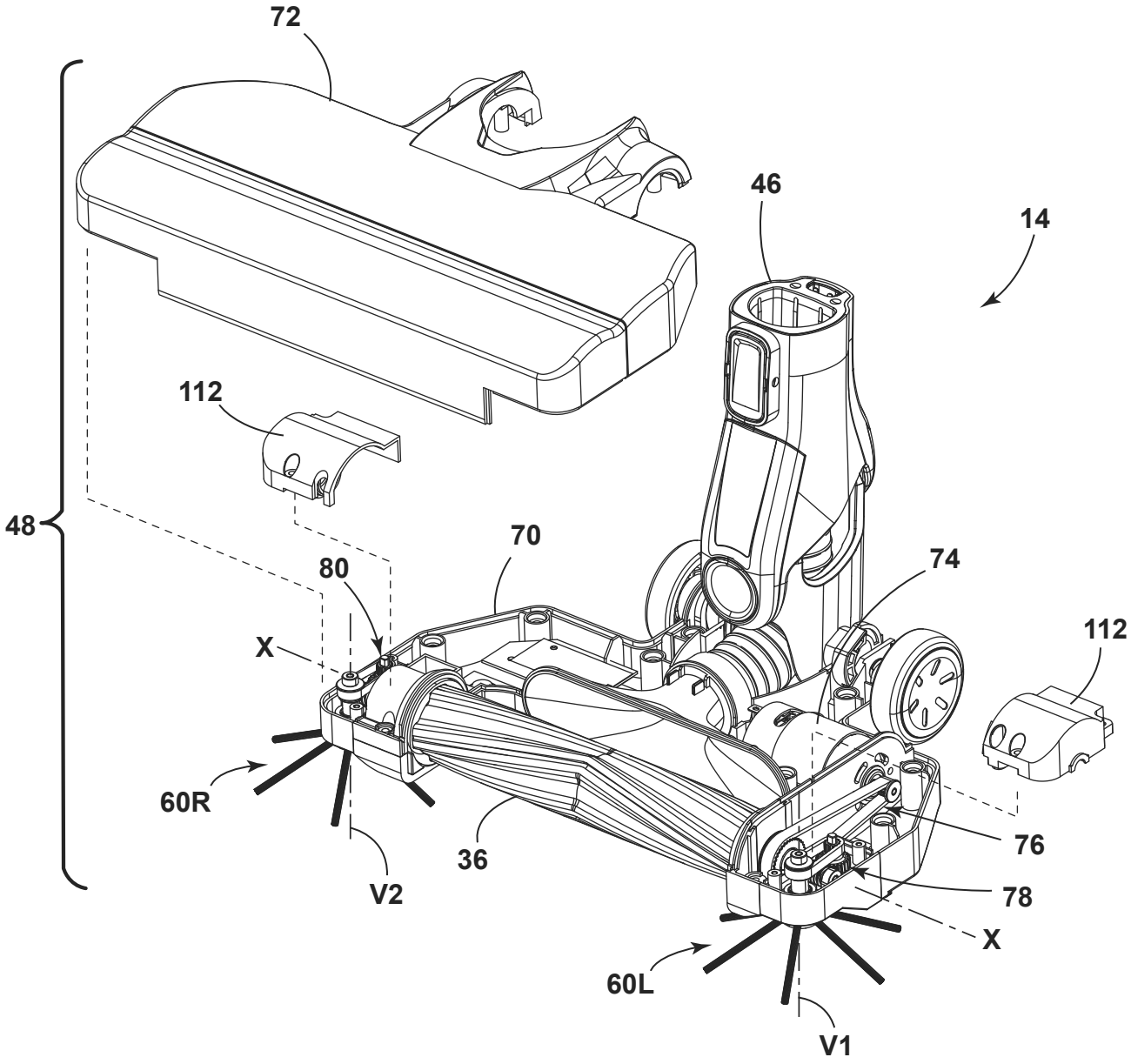


FIG. 4

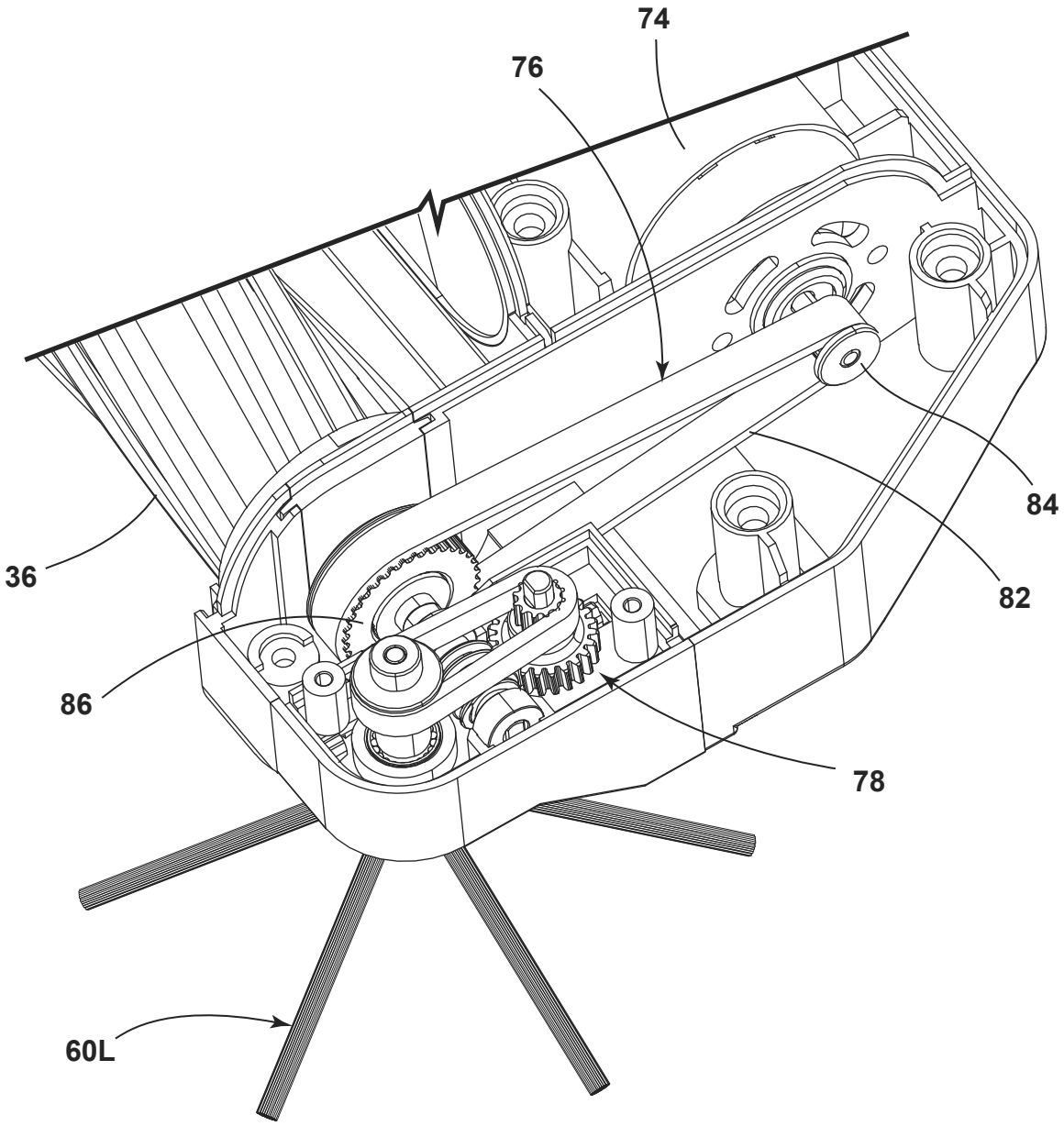


FIG. 5

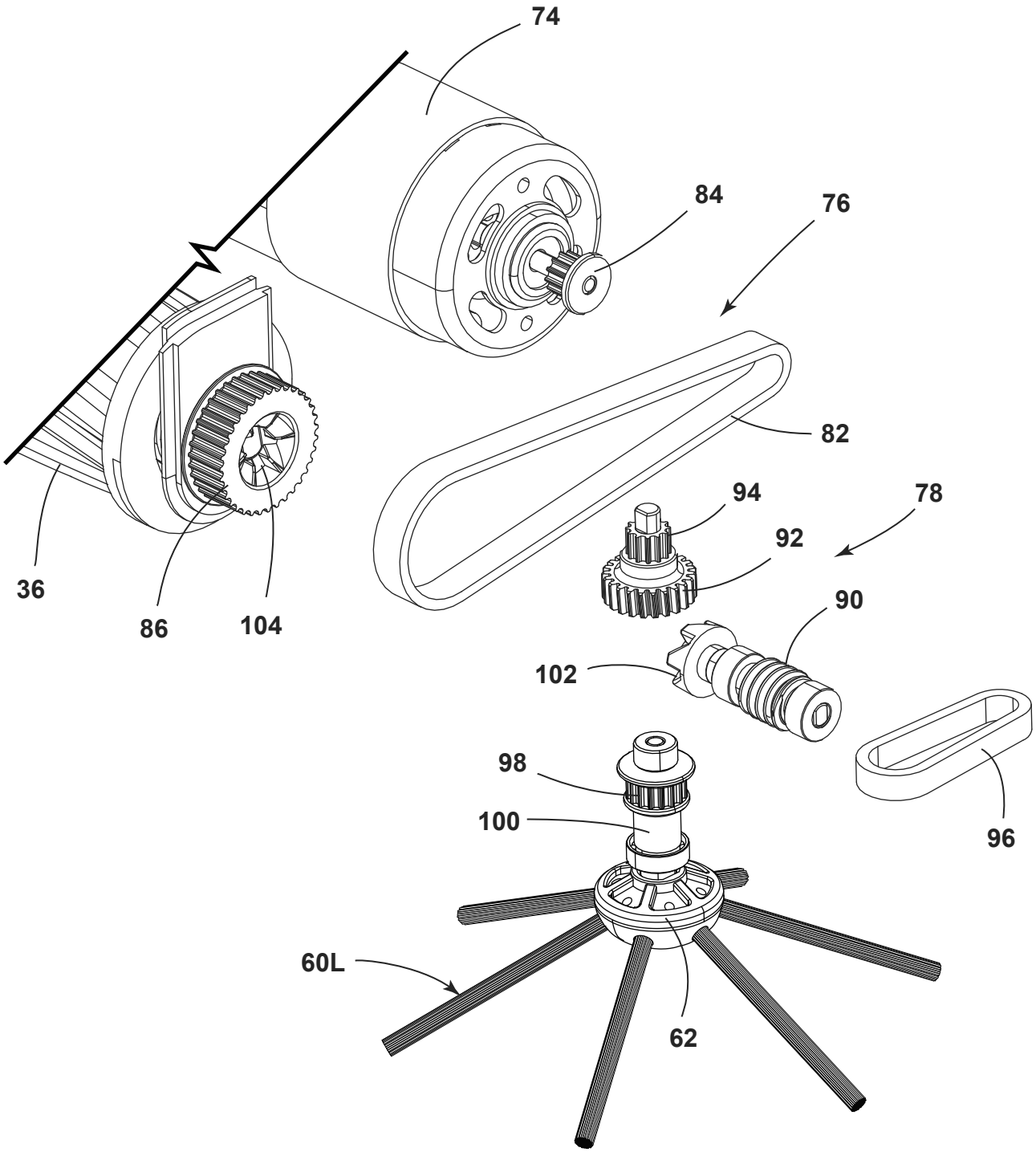


FIG. 6

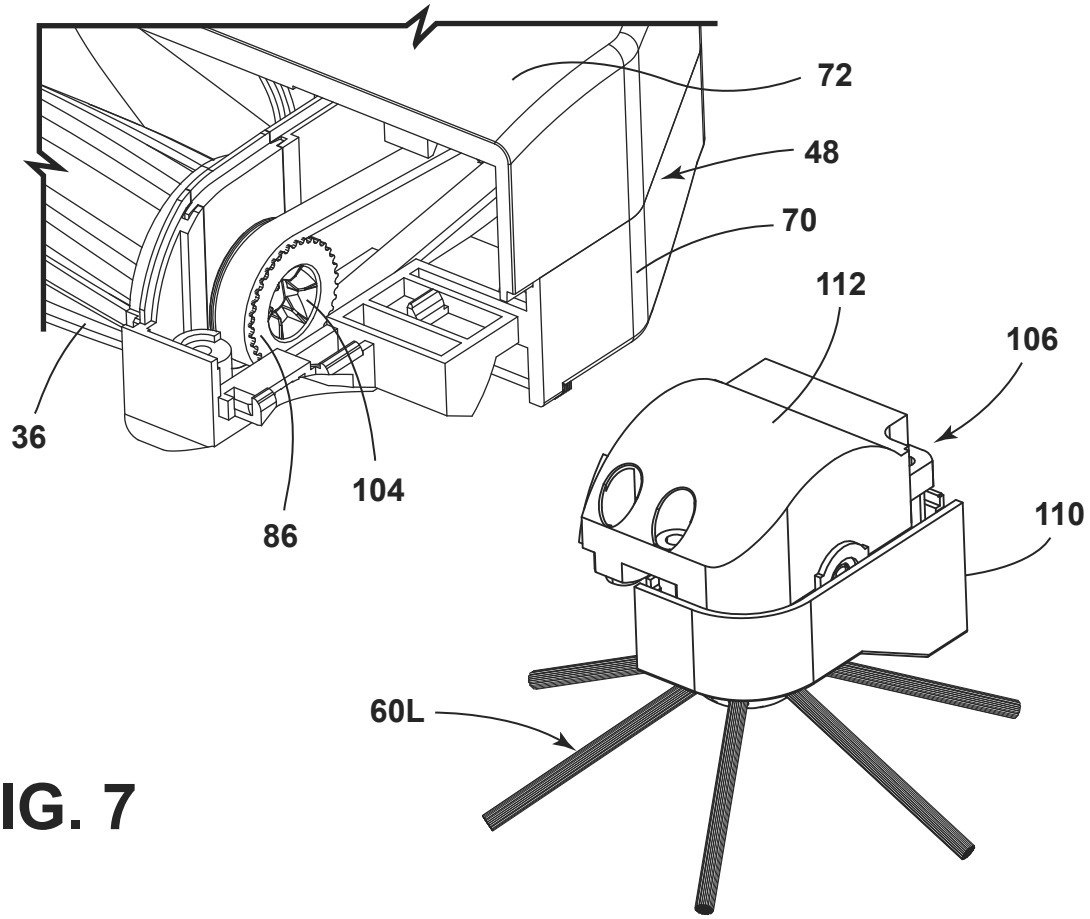


FIG. 7

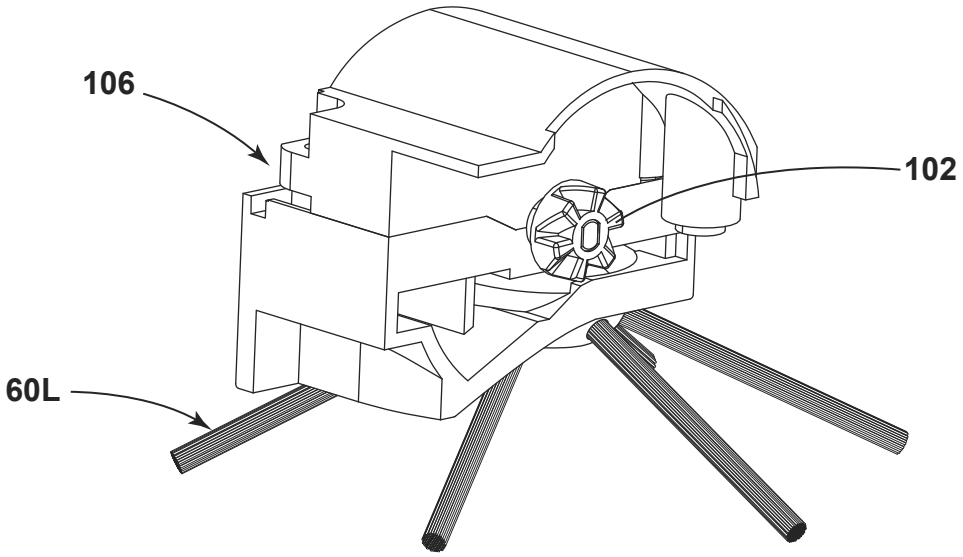


FIG. 8

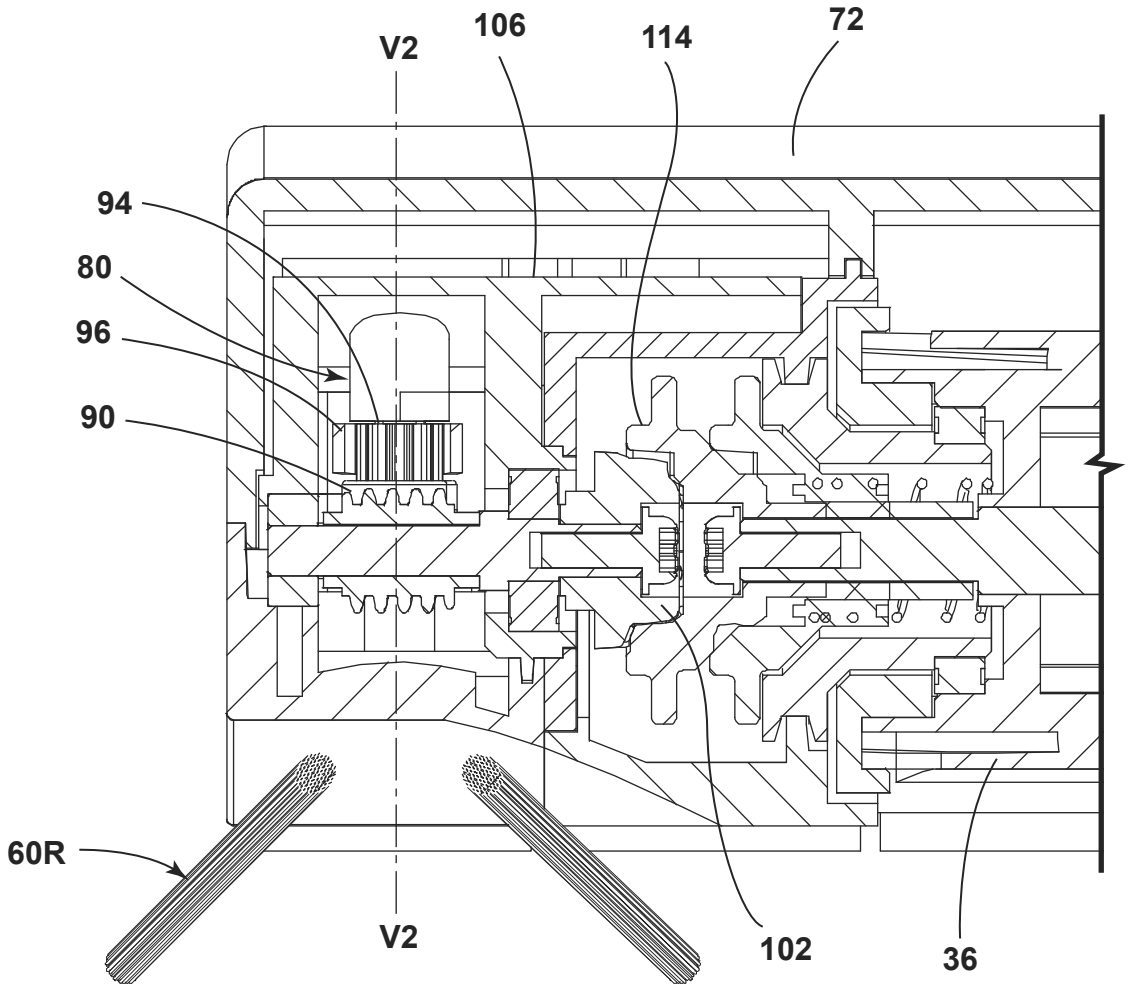


FIG. 9

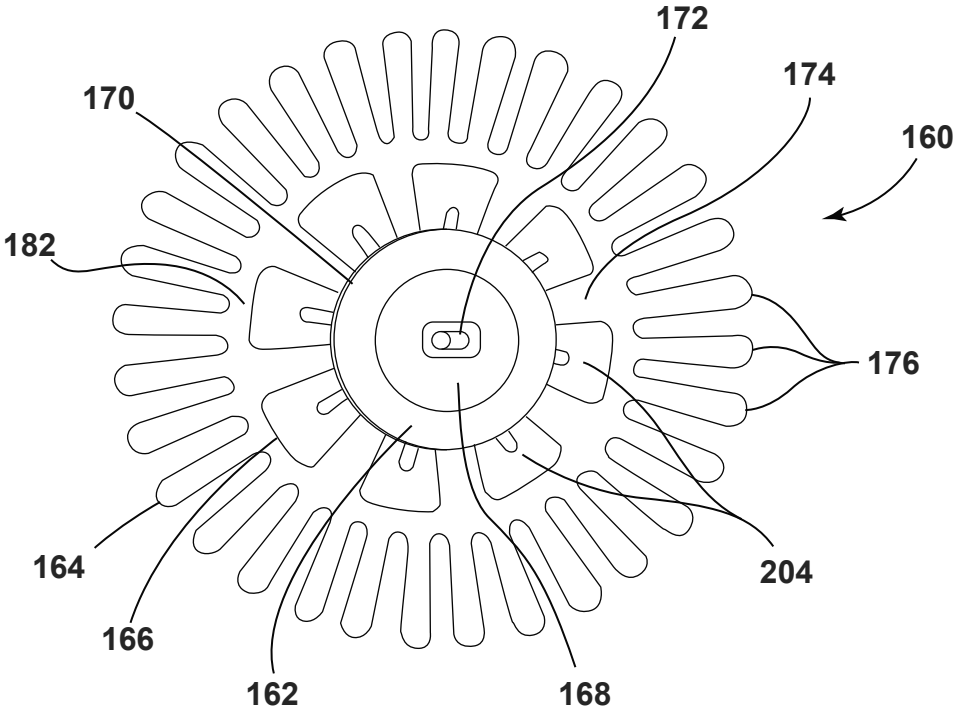

172
174
170
160
182
176
164
204
166
162
168

FIG. 10

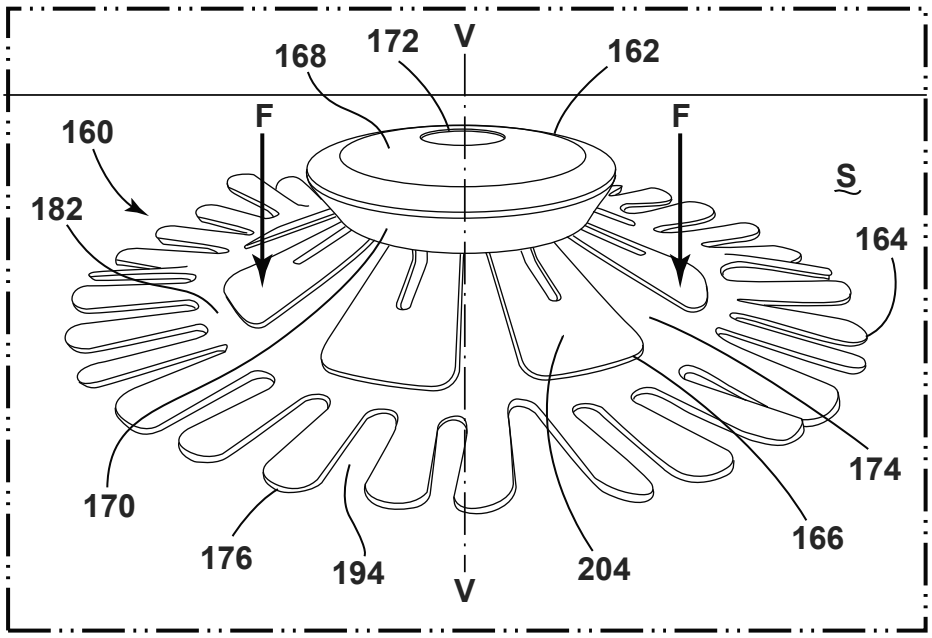

168
172
V
162
160
F
F
S
182
164
174
170
166
176
194
204
V

FIG. 11

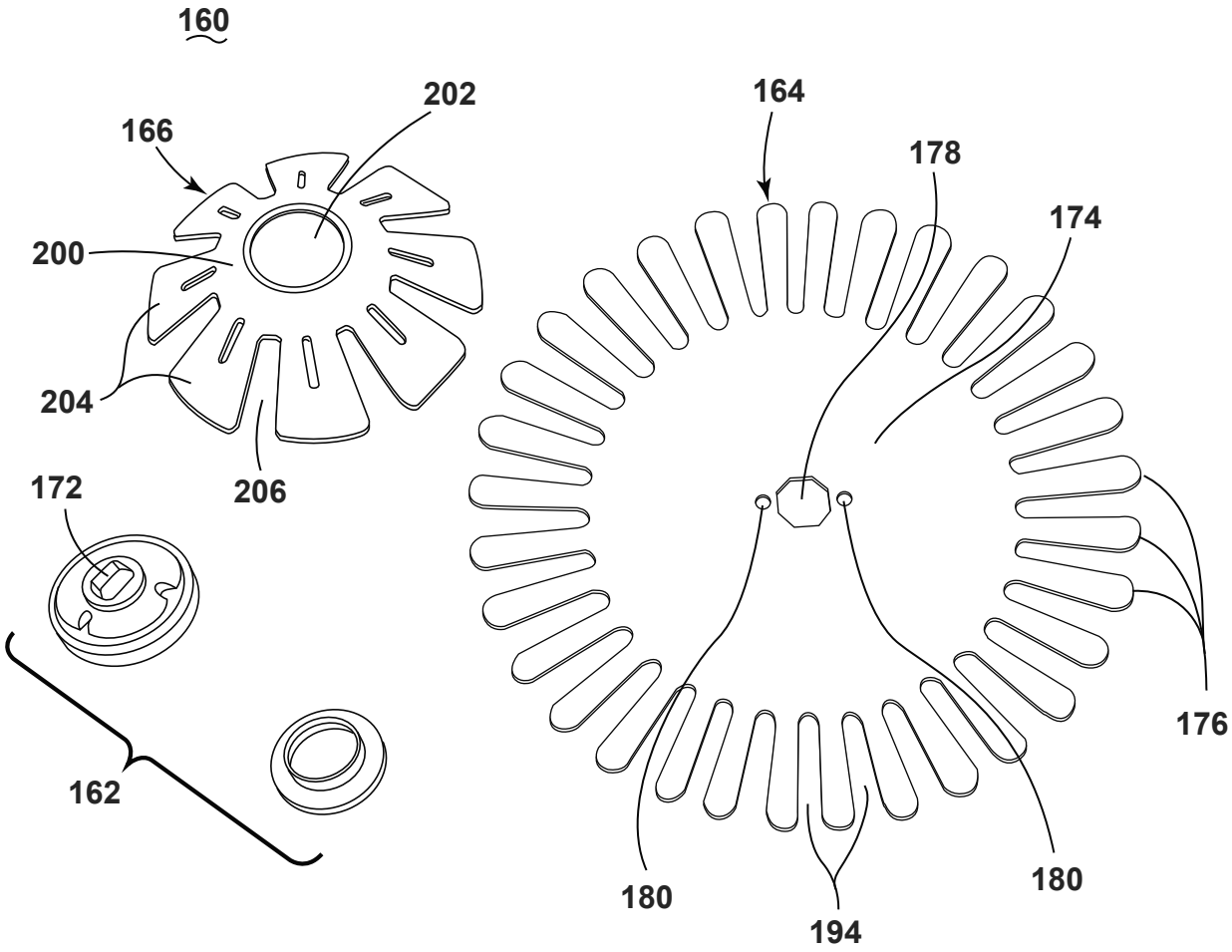


FIG. 12

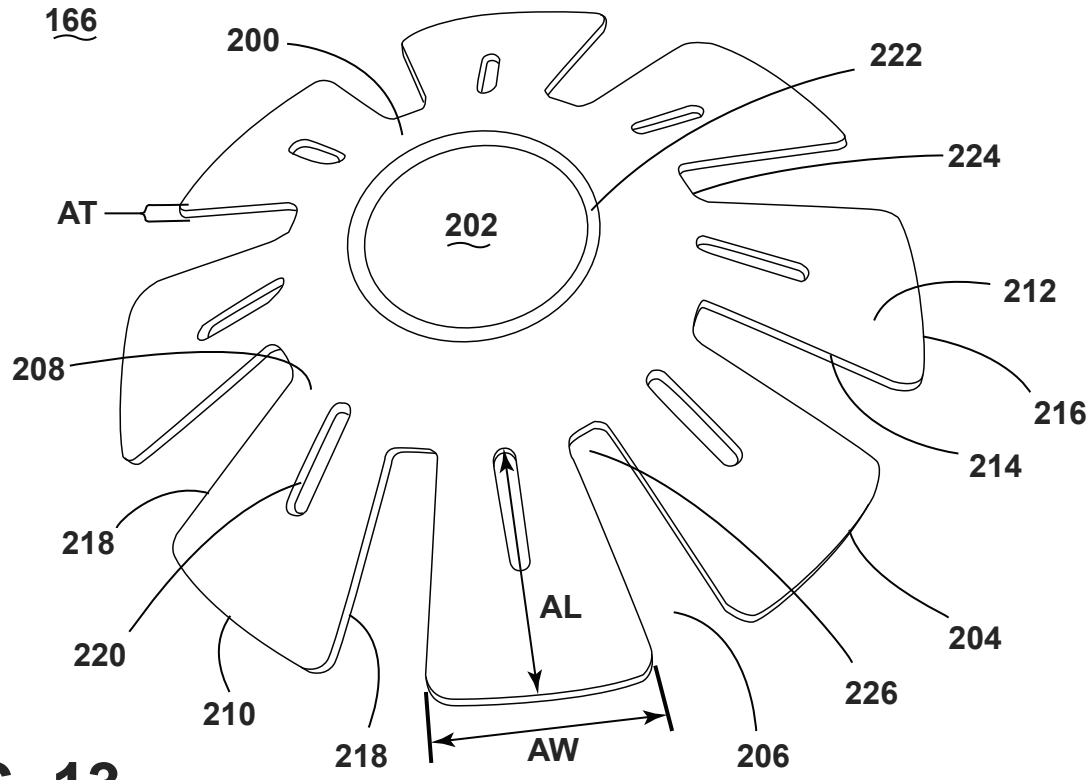

166
200
222
224
AT
202
212
208
216
214
218
AL
204
220
226
210
218
AW
206

FIG. 13

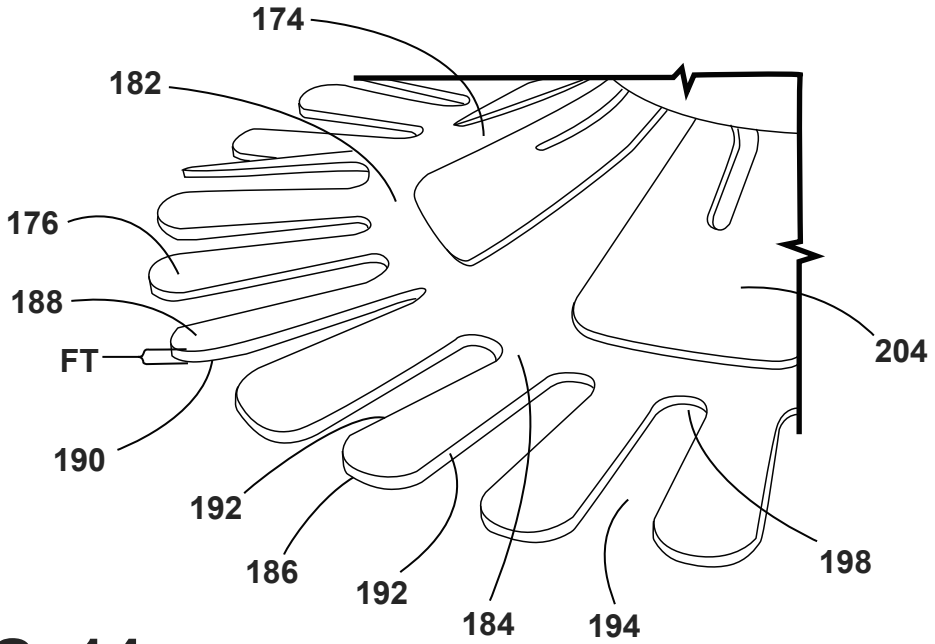

174
182
176
188
204
FT
190
192
198
186
192
184
194

FIG. 14

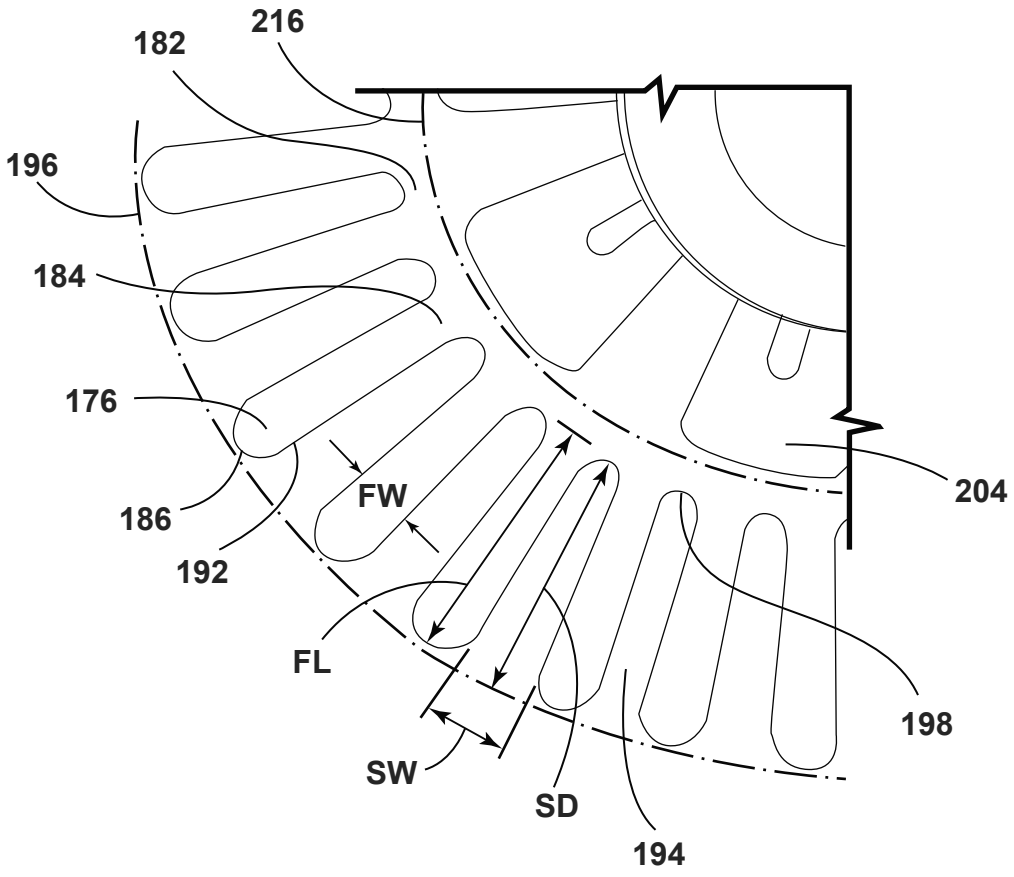


FIG. 15

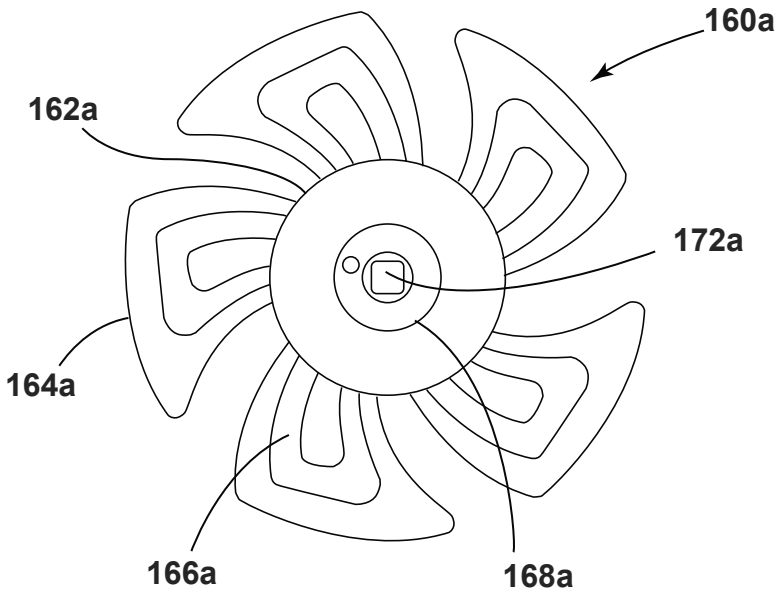

160a
162a
172a
164a
166a
168a

FIG. 16

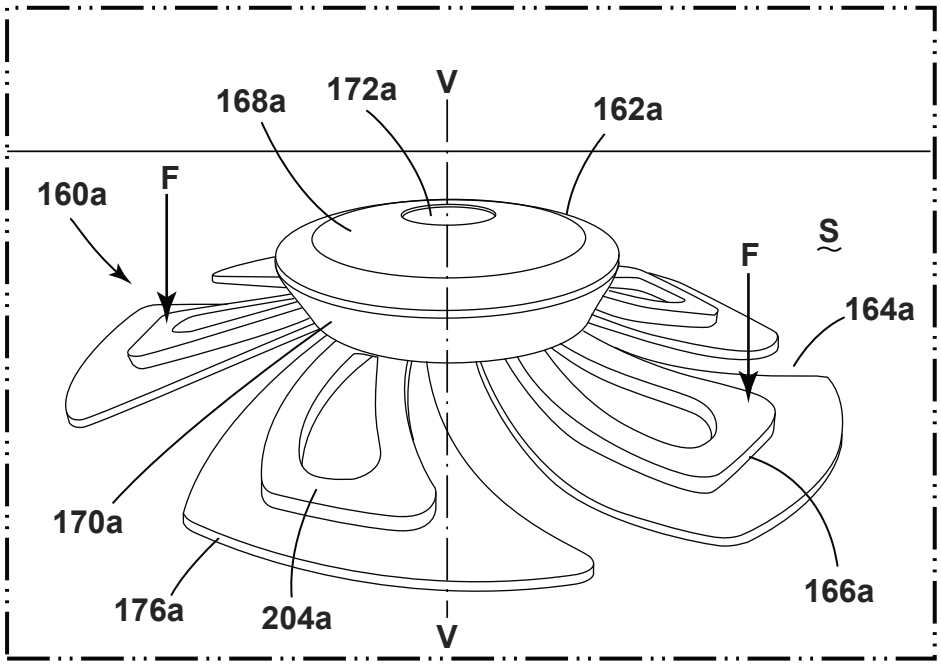

168a
172a
V
162a
160a
F
S
F
164a
170a
176a
204a
166a
V

FIG. 17

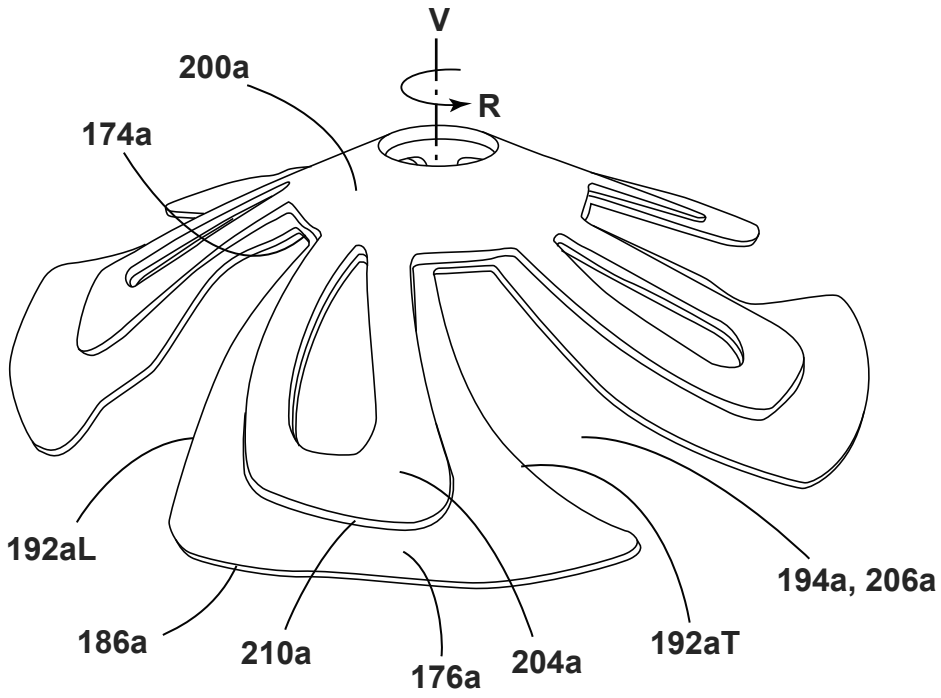

V
R
200a
174a
192aL
186a
210a
176a
204a
192aT
194a, 206a

FIG. 18

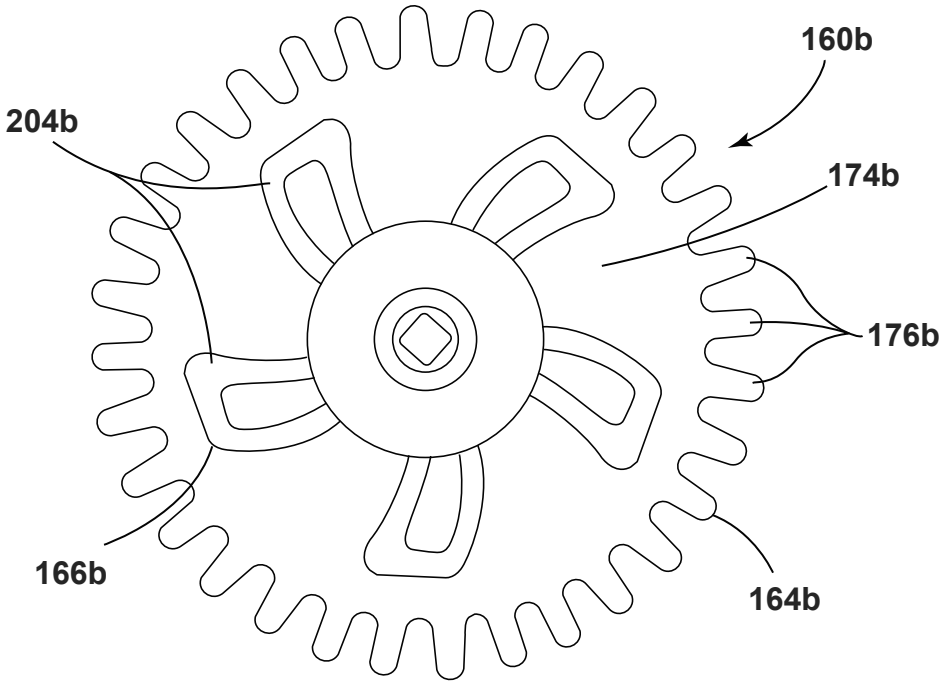

160b
204b
174b
176b
166b
164b

FIG. 19

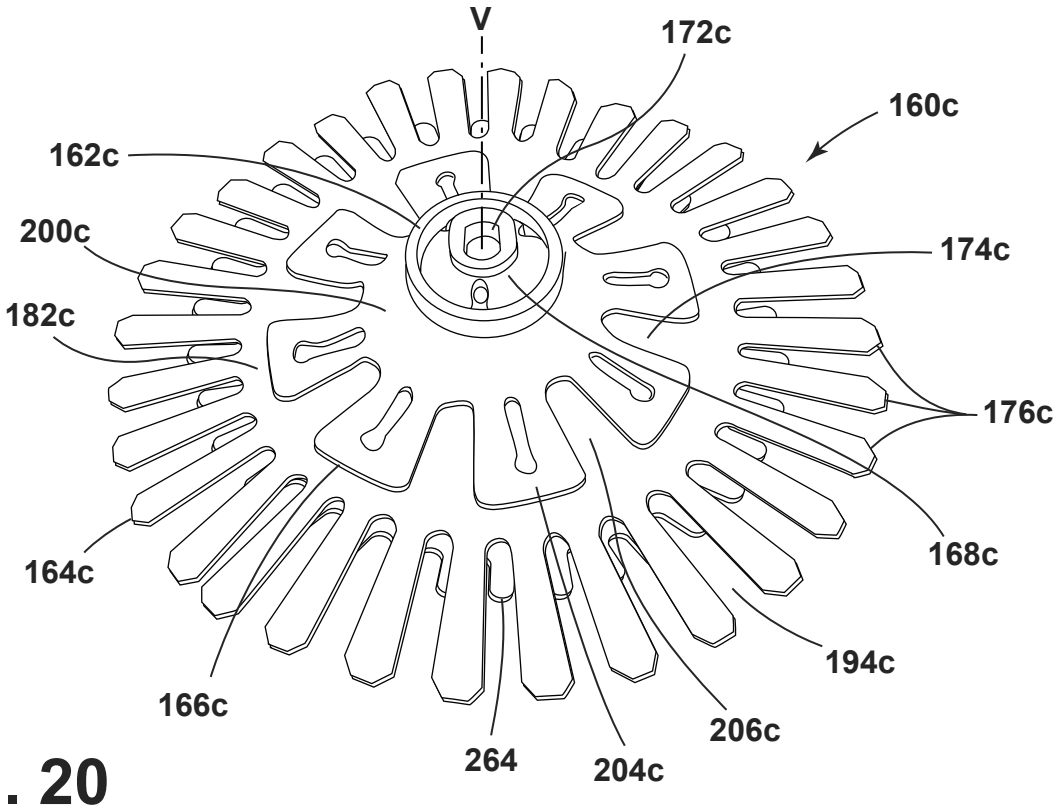

V
172c
160c
162c
200c
174c
182c
176c
168c
164c
194c
166c
206c
264
204c

FIG. 20

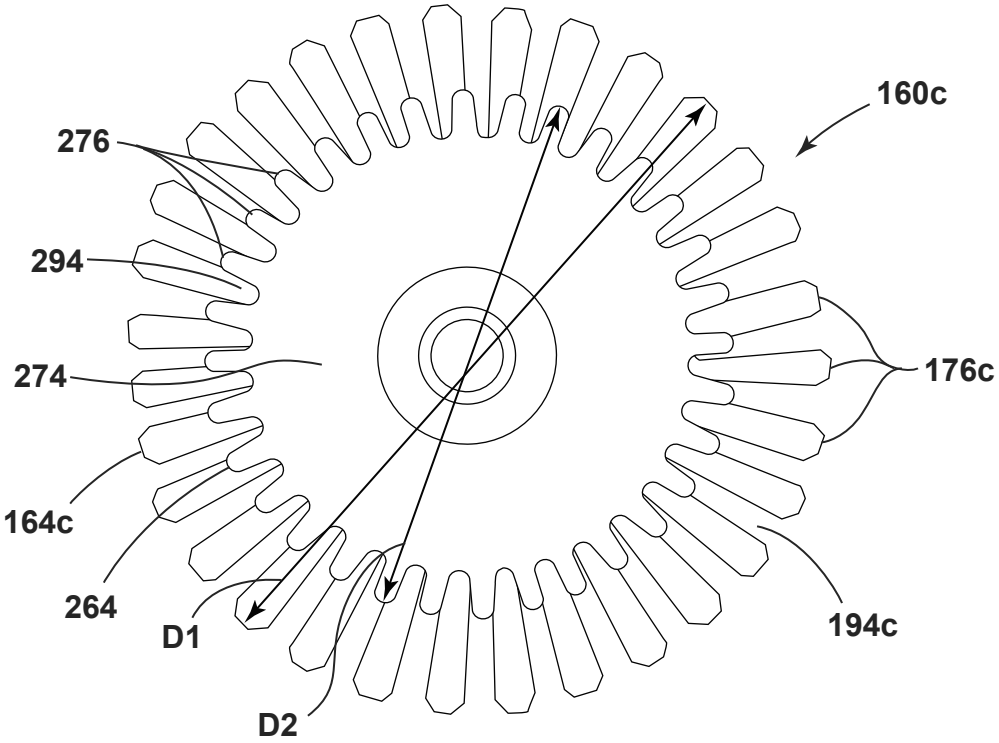

160c
276
294
176c
274
164c
264
D1
194c
D2

FIG. 21

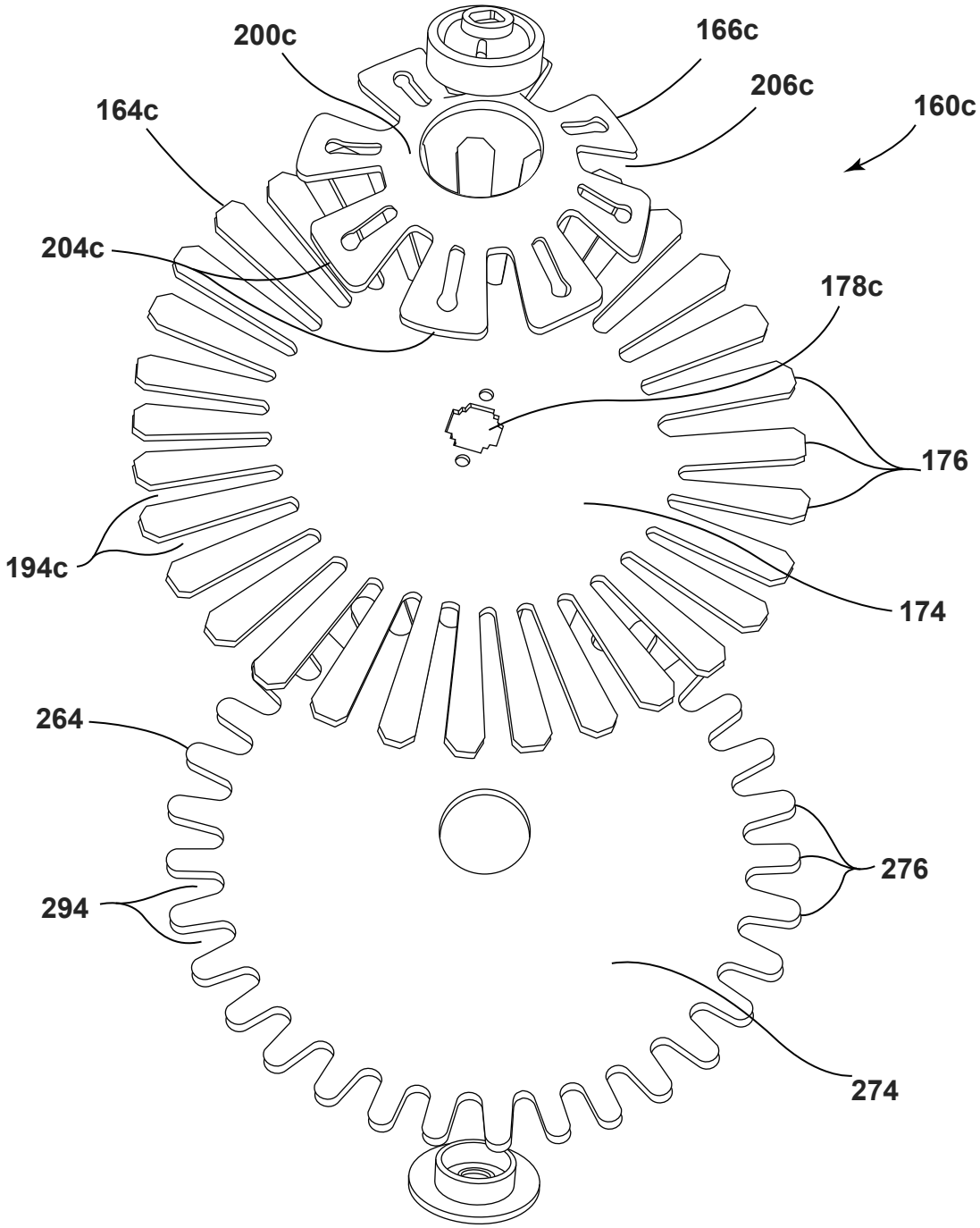

200c
166c
206c
164c
160c
204c
178c
176
194c
174
264
276
294
274

FIG. 22

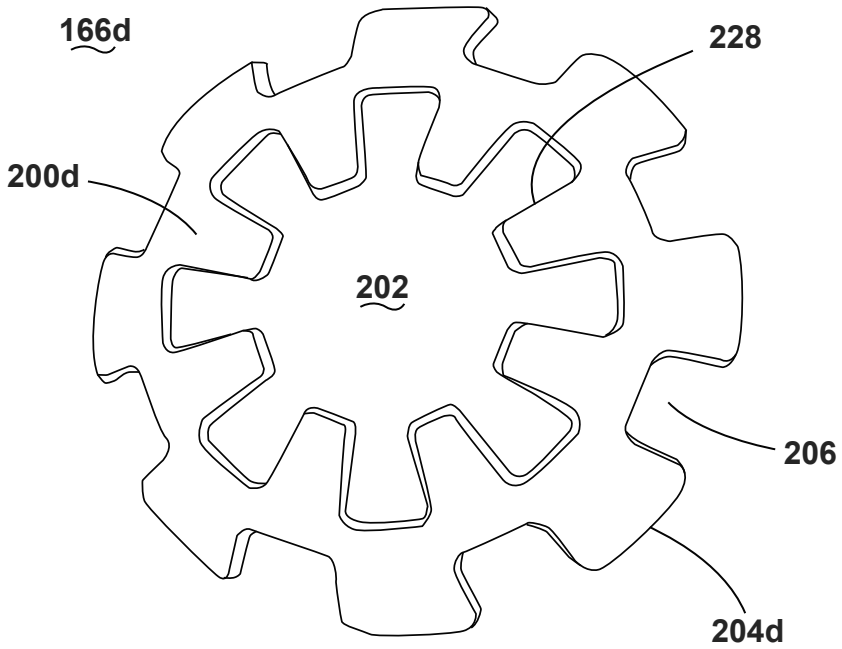


FIG. 23

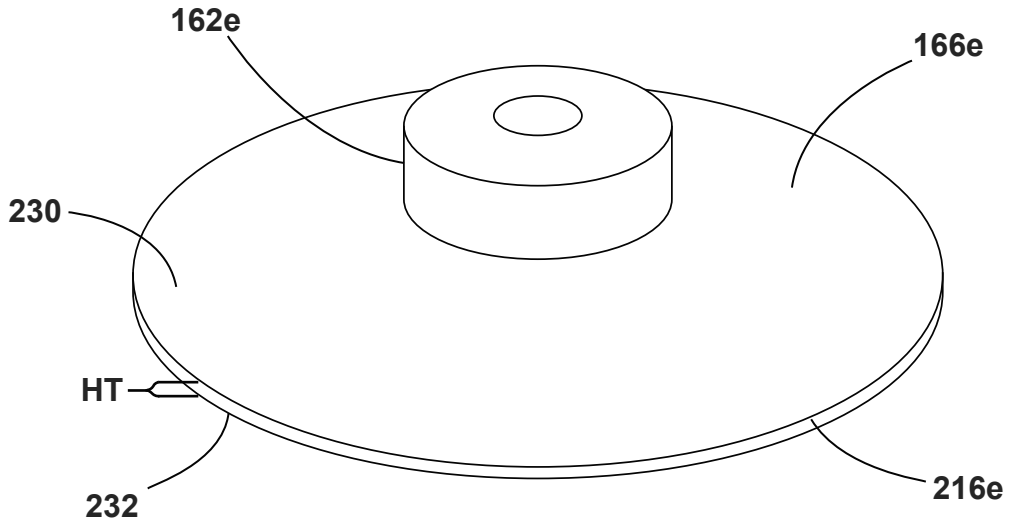


FIG. 24

RESUMO

ASPIRADOR DE PÓ, E, APARELHO DE LIMPEZA DE SUPERFÍCIE

Um aparelho de limpeza de superfície pode incluir um alojamento adaptado para se mover através de uma superfície a ser limpa, e uma escova de limpeza de borda provida no alojamento. A escova de limpeza de borda pode incluir um cubo de fixação conectável a um acoplamento de acionamento para rodar a escova, um instrumento de limpeza configurado para fazer contato com a superfície a ser limpa, e um cubo tensor aplicando força descendente no instrumento de limpeza. Acoplamentos de acionamento para a escova de limpeza de borda são também descritos, tais como acoplamentos de acionamento incluindo uma rosca sem fim e correia que são indiretamente acionados por meio de um rolo de escova.