(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2021-159764
(P2021-159764A)
(43)公開日　令和3年10月11日(2021.10.11)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
A47L 9/04	(2006.01)	A47L	9/04	A	3B061

審査請求 未請求　請求項の数 20　ＯＬ　外国語出願　（全 67 頁）

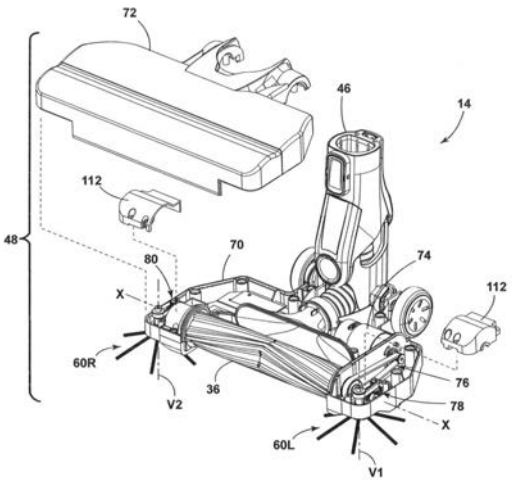
(21)出願番号　特願2021-54990(P2021-54990)
(22)出願日　令和3年3月29日(2021.3.29)
(31)優先権主張番号　63/001,573
(32)優先日　令和2年3月30日(2020.3.30)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(71)出願人　519076783
ビッセル　インク.
アメリカ合衆国　４９５４４　ミシガン，グランドラピッズ，ウォーカー　アヴェニュー　エヌ．ダブリュ．　２３４５
(74)代理人　100094112
弁理士　岡部　讓
(74)代理人　100101498
弁理士　越智　隆夫
(74)代理人　100107401
弁理士　高橋　誠一郎
(74)代理人　100120064
弁理士　松井　孝夫
(74)代理人　100182257
弁理士　川内　英主

最終頁に続く

(54)【発明の名称】床面洗浄機のエッジクリーニングブラシ

(57)【要約】
【課題】部屋の縁に沿って又は角を含む、到達しにくい場所を効果的に洗浄できる表面洗浄装置を提供すること。
【解決手段】表面洗浄装置は、被洗浄面を横切って移動するように適合されたハウジングと、ハウジング上に設けられたエッジクリーニングブラシとを含むことができる。エッジクリーニングブラシは、ブラシを回転させるための駆動連結部に接続可能な取り付けハブと、被洗浄面に接触するように構成された洗浄器具と、洗浄器具に下向きの力を加えるテンショナハブとを含むことができる。ブラシロールを介して間接的に駆動されるウォーム及びベルトを含む駆動連結部のようなエッジクリーニングブラシのための駆動連結部も開示される。
【選択図】図４



【特許請求の範囲】
【請求項１】
真空掃除機であって、
被洗浄面を横切って移動するように適合されたハウジングと、
真空収集システムであって、汚れ入口及び清浄な空気出口、前記汚れ入口と流体連通する吸引源、及びデブリ収集機を含む前記ハウジングを通る作用空気通路を含む真空収集システムと、
前記ハウジングに取り付けられたエッジクリーニングブラシとを備え、該エッジクリーニングブラシは、
回転軸を中心に回転する取り付けハブと、
前記被洗浄面に接触するように構成された洗浄器具、及び、
前記洗浄器具に下向きの力を加えるテンショナハブと、
を備える、真空掃除機。
【請求項２】
直立した本体と、該直立した本体に枢動可能に結合された洗浄基部とを備え、該洗浄基部は、前記ハウジングと、前記汚れ入口を画定する吸引ノズルとを備える、請求項１に記載の真空掃除機。
【請求項３】
前記吸引ノズルは、前記被洗浄面に対向し、前記エッジクリーニングブラシは、前記ハウジングの下側の前記吸引ノズルの一端に配置され、前記洗浄基部の下方で前記吸引ノズルに向かってデブリを掃引するように構成される、請求項２に記載の真空掃除機。
【請求項４】
前記吸引ノズルに隣接し、前記回転軸に実質的に垂直なブラシロール軸を中心として回転可能なブラシロールを備える、請求項３に記載の真空掃除機。
【請求項５】
前記ハウジング内にブラシモータを備え、
前記ブラシロールは、前記ブラシモータと、前記ブラシロールと前記ブラシモータとの間の駆動連結部とを含む駆動アセンブリに動作可能に結合されかつ駆動され、及び
前記エッジクリーニングブラシは、前記ブラシモータと、前記取り付けハブと前記ブラシロールとの間の駆動連結部とを含む駆動アセンブリに動作可能に結合され、駆動される、請求項４に記載の真空掃除機。
【請求項６】
前記取り付けハブと前記ブラシロールとの間の前記駆動連結部は、
回転のためにブラシロールと動作可能に結合されたウォームと、
前記ウォームに噛み合う第１のギヤと、それと回転するために前記第１のギヤに結合された第２のギヤを有する二段の従動ギヤ、及び、
前記二段ギヤの回転力を前記エッジクリーニングブラシの前記取り付けハブに連結された従動ギヤに伝達するために前記第２のギヤに連結されたベルト、
を含む、請求項５に記載の真空掃除機。
【請求項７】
前記取り付けハブと前記ブラシロールとの間の前記駆動連結部は、モジュラーユニットを含み、該モジュラーユニットは、前記ハウジングに取り付けられたギヤケーシングを含む、請求項６に記載の真空掃除機。
【請求項８】
前記取り付けハブ、前記洗浄器具、及び前記テンショナハブは、前記回転軸に沿って同心円状に位置合わせされる、請求項１に記載の真空掃除機。
【請求項９】
前記洗浄器具は、少なくとも1つのマイクロスエードパッドを含む、請求項１に記載の真空掃除機。
【請求項１０】

前記洗浄器具は、複数のマイクロスエードパッドを含み、前記複数のマイクロスエードパッドのうちの少なくとも１つは、前記複数のマイクロスエードパッドのうちの他の１つの直径よりも大きい直径を有する、請求項１に記載の真空掃除機。
【請求項１１】
前記洗浄器具は、中央部分と、前記中央部分の周囲から突出する複数のフィンガーを含む外側部分とを有する円形パッドを備える、請求項１に記載の真空掃除機。
【請求項１２】
前記テンショナハブは、前記洗浄器具の前記中央部分の上に延在し、前記複数のフィンガーは、前記テンショナハブの外縁を越えて延在している、請求項１１に記載の真空掃除機。
【請求項１３】
前記複数のフィンガーはスロットによって分離され、該スロットは、前記洗浄器具の外周から半径方向内方に延在し、隣接するフィンガーの側縁部間のギャップを画定し、前記スロットは、前記外周で開口し、前記外周の内側に配置されたスロット端部まで延在する、請求項１１に記載の真空掃除機。
【請求項１４】
前記テンショナハブは、中央開口を画定する内側環状部分と、リングから突出し、スロットによって分離される複数のテンショナアームを含む外側部分とを備える、請求項１に記載の真空掃除機。
【請求項１５】
前記テンショナハブは円錐形であり、前記環状部分は円錐台形であり、前記中央開口を画定する前記環状部分の内側上端から前記環状部分の外側下端まで下方にテーパが付されており、前記複数のテンショナアームは、前記外側下端から延在する、請求項１４に記載の真空掃除機。
【請求項１６】
前記テンショナハブの下側面であって、前記複数のテンショナアームの下面を含む下側面は前記洗浄器具の上面に取り付けられ、これにより前記複数のテンショナアームが前記洗浄器具と少なくとも接触することとなる、請求項１４に記載の真空掃除機。
【請求項１７】
表面洗浄装置であって、
被洗浄面を横切って移動するように適合されたハウジングと、
前記ハウジング上に取り付けられたエッジクリーニングブラシと、を備え、該エッジクリーニングブラシは、
回転軸を中心に回転する取り付けハブと、
前記被洗浄面に接触するように構成された洗浄器具、及び、
前記洗浄器具に下向きの力を加えるテンショナハブと、
を備える、表面洗浄装置。
【請求項１８】
前記洗浄器具は、中央部分と、中央部分の周囲から突出する複数のフィンガーを含む外側部分とを有する円形のマイクロスエードパッドを含み、
前記取り付けハブ、少なくとも１つのマイクロスエードパッド、及び前記テンショナハブは、前記回転軸に沿って同心円状に整列し、
前記テンショナハブは、前記マイクロスエードパッドの前記中央部分上に延在し、前記複数のフィンガーは、前記テンショナハブの外周を越えて延在している、請求項１７に記載の表面洗浄装置。
【請求項１９】
表面洗浄装置であって、
被洗浄面を横切って移動するように適合されているハウジングと、
ブラシモーターと、
ブラシロール軸を中心に回転可能なブラシロールであって、前記ブラシモーターに動作

可能に結合されかつ駆動されるブラシロールと、
前記ハウジングに取り付けられたエッジクリーニングブラシであって、前記ブラシモーターに動作可能に結合されかつ駆動され、
前記ブラシロール軸に実質的に垂直な回転軸を中心に回転可能な取り付けハブと、
被洗浄面に接触するように構成された洗浄器具とを含むエッジクリーニングブラシと、
前記取り付けハブと前記ブラシロールとの間の駆動連結部であって、
回転のためにブラシロールと動作可能に結合されたウォームと、
前記ウォームに噛み合う第1のギヤと、回転するために前記第１のギヤに結合された第２のギヤとを有する二段の従動ギヤと、及び、
前記二段ギヤの回転力を前記エッジクリーニングブラシの前記取り付けハブに結合された従動ギヤに伝達するために前記第２のギヤに連結されたベルトとを含む駆動連結部と、
を備える、表面洗浄装置。
【請求項２０】
前記取り付けハブと前記ブラシロールとの間の前記駆動連結部は、モジュラーユニットを含み、該モジュラーユニットは、前記ハウジングに取り付けられたギヤケーシングを含む、請求項１９に記載の表面洗浄装置。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、一般に、表面洗浄装置に関し、特に、床面洗浄機又は表面洗浄装置のためのエッジクリーニングブラシに関する。
【背景技術】
【０００２】
床面洗浄機は、床表面からデブリを除去するための１つ以上の洗浄器具を含む。例えば、ブラシは、デブリを吸引ノズル又はデブリ入口に向けて推進するために使用される。側面又は縁のクリーニングブラシは、実質的に垂直な軸の周りを回転し、床面掃除機の下のデブリを掃いて収集したり、壁、幅木、キャビネット、家具等によって作られた縁又は角を含む、部屋の縁に沿った及び角にあるような、到達しにくい場所を洗浄することができる。このようなエッジクリーニングブラシは、しばしば、デブリを収集するのではなく床面掃除機の洗浄経路の外にデブリを飛ばすことができる剛毛を有する。いくつかのエッジクリーニングブラシの別の問題は、エッジクリーニングブラシを回転させるための駆動システムが、エッジクリーニングブラシを床面洗浄機上に配置することができる場所を制限することである。
【発明の概要】
【０００３】
１つの態様では、本開示は、床面掃除機又は表面洗浄装置のためのエッジクリーニングブラシに関する。エッジクリーニングブラシは、ブラシを回転させるための駆動カップリングに接続可能な取り付けハブと、被洗浄面に接触するように構成された洗浄器具と、洗浄器具に下向きの力を加えるテンショナハブとを含むことができる。
【０００４】
１つの実施形態では、真空掃除機は、被洗浄面を横切って移動するように構成されたハウジングと、汚れ入口及び清浄な空気出口を含むハウジングを通る作用空気通路と汚れた入口と流体連通する吸引源とデブリ収集機とを含む真空収集システムと、ハウジングに取り付けられ回転軸の周りに回転可能な取り付けハブを有するエッジクリーニングブラシと、被洗浄面に接触するように構成された洗浄器具と、洗浄器具に下向きの力を加えるテンショナハブとを含む。
【０００５】
別の実施形態では、表面洗浄装置は、被洗浄面上を移動可能なハウジングを含む。少なくとも1つのエッジクリーニングブラシがハウジングに取り付けられ、取り付けハブと、被洗浄面に接触するように構成された洗浄器具とを含む。エッジクリーニングブラシを駆

動するためのシステムは、取り付けハブに連結されたギヤシステムを含む。特定の実施形態では、ギヤシステムは、ウォーム及びベルトを含む。

【０００６】

さらに別の実施形態では、表面洗浄装置は、ハウジング、ブラシモータと、ブラシロール軸を中心に回転可能なブラシロールであって該ブラシロールがブラシモータに動作可能に連結されて駆動されるブラシロールと、ハウジングに取り付けられたエッジクリーニングブラシであって該エッジクリーニングブラシがブラシモータに動作可能に連結されて駆動されるエッジクリーニングブラシとを有する。エッジクリーニングブラシは、ブラシロール軸に実質的に垂直な回転軸周りに回転可能な取り付けハブと、被洗浄面に接触するように構成された洗浄器具とを含む。取付ハブとブラシロールとの間の駆動連結部は、ブラシロールに回転可能に連結されたウォームと、ウォームに噛合する第１のギヤと第１のギヤに回転可能に連結された第２のギヤとを有する２段の従動ギヤと、２段のギヤの回転力をエッジクリーニングブラシの取付ハブに連結された従動ギヤに伝達するように第２のギヤに連結されたベルトとを含む。

【０００７】

本開示のこれら及び他の特徴及び利点は、添付の図面及び添付の特許請求の範囲に従って考察すると、特定の実施形態の以下の説明から明らかになるであろう。

【０００８】

なお、本発明の実施の形態を詳細に説明する前に、本発明は、以下の説明又は図面に示される構成要素の動作の詳細又は構成及び配置の詳細に限定されるものではない。本発明は、様々な他の実施形態で実施されてもよく、また、本明細書に明示的に開示されていない別の方法で実施されてもよい。また、本明細書で使用されている用語は説明のためのものであり、限定的なものと見なすべきではないことを理解されたい。「含む」及び「備える」、並びにその変形例の使用は、以下に列挙する項目及びその均等物、並びに追加項目及びその均等物を包含することを意味する。さらに、様々な実施形態の説明において列挙を使用することができる。明示的に別段の記載がない限り、列挙の使用は、発明を特定の順序又は構成要素の数に限定するものと解釈されるべきではない。また、列挙の使用は、列挙された工程又は構成要素と組み合わされ得る、又はこれらに組み込まれ得るいかなる追加の工程又は構成要素も、本発明の範囲から除外するものと解釈されてはならない。「X、Y及びZの少なくとも１つ」 としてのクレーム要素への言及は、X、Y又はZのいずれか１つを個別に、またX、Y及びZの任意の組み合わせを、例えばX、Y、Z、XY、XZ、YZを含むことを意味する。

【図面の簡単な説明】

【０００９】

【図１】図１は、本明細書に記載される様々な態様による１つ以上のエッジクリーニングブラシを含む床面洗浄機の概略図である。

【図２】図２は、図１の床面掃除機の底面図である。

【図３】図３は、基部の底部のエッジクリーニングブラシを示す図２の一部の拡大図である。

【図４】図４は、基部の上部カバーと、エッジクリーニングブラシの駆動カップリング用の上部ギヤカバーとが、基部の内部構成要素を示すように分解されている、基部の斜視図である。

【図５】図５は、上部カバー及び上部ギヤカバーを取り外して、ブラシロール駆動カップリング及びエッジクリーニングブラシ駆動カップリングを示す、基部の一部の拡大斜視図である。

【図６】図６は、図５のブラシロール駆動カップリング及びエッジクリーニングブラシ駆動カップリングの分解図である。

【図７】図７は、図６のエッジクリーニングブラシ駆動連結部とエッジクリーニングブラシとを含むモジュールユニットを示す分解図である。

【図８】図８は、図7のモジュールユニットを示す背面斜視図である。

【図９】図９は、ブラシロールに駆動連結された別のエッジクリーニングブラシを示す、図２、４のＩＸ－ＩＸ断面図である。
【図１０】図１０は、エッジクリーニングブラシの別の実施形態の上面図である。
【図１１】図１１は、クリーニング器具に下向きの力を加えるテンショナハブを示す、被洗浄面上の図１０のエッジクリーニングブラシの斜視図である。
【図１２】図１２は、図１０のエッジクリーニングブラシの分解図である。
【図１３】図１３は、図１０のエッジクリーニングブラシのためのテンショナハブの斜視図である。
【図１４】図１４は、図１０のエッジクリーニングブラシの一部の拡大斜視図である。
【図１５】図１５は、図１０のエッジクリーニングブラシの一部の拡大上面図である。
【図１６】図１６は、エッジクリーニングブラシのさらに別の実施形態の上面図である。
【図１７】図１７は、洗浄器具に下向きの力を加えるテンショナハブを示す、被洗浄面上の図１６のエッジクリーニングブラシの斜視図である。
【図１８】図１８は、図１６のエッジクリーニングブラシの斜視図であり、洗浄器具に取り付けられたテンショナハブを示すために取付けハブが取り外されている。
【図１９】図１９は、エッジクリーニングブラシのさらに別の実施形態の上面図である。
【図２０】図２０は、エッジクリーニングブラシのさらなる実施形態の上面斜視図である。
【図２１】図２１は、図２０のエッジクリーニングブラシの底面図である。
【図２２】図２２は、図２０のエッジクリーニングブラシの分解図である。
【図２３】図２３は、エッジクリーニングブラシのためのテンショナハブのさらに別の実施形態の上面斜視図である。
【図２４】図２４は、テンショナハブ及びエッジクリーニングブラシのための回転体のさらに別の実施形態の上面斜視図である。
【発明を実施するための形態】
【００１０】
本開示は、一般に、硬質木材、タイル、石などの裸床、及びカーペットやラグなどの柔らかい表面を含む床表面を洗浄する表面洗浄装置用のブラシに関する。以下に、エッジクリーニングブラシの種々の実施形態について説明する。本明細書の説明から理解されるように、エッジクリーニングブラシは、複数の用途を有することができるが、一般に、被洗浄面上を移動するように構成された床面掃除機のハウジング上に設けられ、該エッジクリーニングブラシは、壁、幅木、キャビネット、家具などによって形成された縁又は角を含む、部屋の縁に沿った及び角のような到達しにくい場所を洗浄するためのハウジング上の位置に配置される。本明細書に設けられたエッジクリーニングブラシの少なくともいくつかの実施形態は、被洗浄面と接触している洗浄器具に下向きの力を加える張力構成部分を有する。別の態様では、エッジクリーニングブラシのための駆動システムを以下に説明する。
【００１１】
表面洗浄装置の機能システムは、基部と、被洗浄面を横切って基部を向けるための直立本体とを有する直立装置のような、任意の所望の構成に配置することができる。その他の構成は、真空ホースによって車輪付き基部に接続された洗浄器具を有するキャニスタ装置、比較的小さな領域を洗浄するためにユーザが手で運ぶように構成された可搬型装置、自律式又はロボット式装置、又は市販の装置を含む。上述の洗浄機のいずれも、ノズルと吸引源との間に作用空気導管の一部を形成し得る可撓性の真空ホースを含むように適合され得る。前述の洗浄機のいずれも、コードレス又はコード付き動作に適合させることができ、追加的に、コードレス動作のためのオンボードバッテリを含むことができる。
【００１２】
１つの実施形態では、表面洗浄装置は、床表面からデブリを吸引し、除去されたデブリを後で処分するために装置上に設けられた空間内に回収する部分真空を生成するための少なくとも1つの真空回収システムを含む電気掃除機であり得る。「デブリ」という用語は

、特に明記しない限り、汚れ、埃、土壌、毛髪、汚れ、及び他のデブリを含む。

【００１３】

別の実施形態では、表面洗浄装置は、吸引を使用せずに、洗浄されるべき表面から乾燥したデブリを除去し、除去されたデブリを後の処理のために装置上に設けられた空間に収集するための掃引システムを含む掃引機であり得る。

【００１４】

さらに別の実施形態では、表面洗浄装置は、抽出洗浄機又はディープ洗浄機とすることができ、洗浄流体を貯蔵し、その洗浄流体を被洗浄面に供給する流体供給システムと、洗浄対象の表面から洗浄流体及びデブリを除去し、回収された洗浄流体及びデブリを貯蔵する流体回収システムとを含むことができる。流体供給システムは、液体、蒸気、ミスト、又は蒸気を被洗浄面に供給するように構成することができる。

【００１５】

さらに別の実施形態では、表面洗浄装置は、洗浄流体を貯蔵し、洗浄流体を被洗浄面に供給する流体供給システムと、吸引を使用せずに被洗浄面から洗浄流体及びデブリを除去するモッピング又は掃引システムとを含む湿式モッピング又は掃引装置であり得る。流体供給システムは、液体、蒸気、ミスト、又は蒸気を洗浄される表面に供給するように構成することができる。

【００１６】

図１は、本開示の一態様による表面洗浄装置の一部を示す斜視図であり、直立型床面洗浄装置、より具体的には、直立式真空掃除機として示され、一般に１０で示される。以下にさらに詳細に説明するように、真空掃除機１０は、以下にさらに詳細に説明する少なくとも一つのエッジクリーニングブラシ６０を含む様々な特徴及び改良を備えている。少なくとも一つのエッジクリーニングブラシ６０は、壁、幅木、キャビネット、家具等によって形成された縁又は角を含む、部屋の縁に沿って及び角にあるような、到達しにくい場所を清掃することができる。本明細書に示されるように、真空掃除機１０は、直立したハンドル組立体又は本体１２と、直立した本体１２に取り付けられ又はそれと連結され、被洗浄面を横切って移動するように適合されたクリーニングフット又は基部１４とを含むハウジングを有する。真空掃除機１０は、以下にさらに詳細に説明する真空収集システムを含み、本体１２及び基部１４の一方又は両方に支持された構成要素を含むことができる。

【００１７】

図面に関する説明のために、用語「上」、「下」、「右」、「左」、「後」、「前」、「垂直」、「水平」、「内」、「外」、及びそれらの派生語は、真空掃除機１０の後方を画定する真空掃除機１０の背後にいるユーザの視点から図１に指向される開示に関連する。しかしながら、本開示は、明示的に別段の定めがある場合を除き、様々な代替的な向きを想定し得ることを理解されたい。

【００１８】

直立した本体１２は、本明細書に記載された目的に適した任意のタイプの細長いハンドル又は本体を含むことができ、ハンドルを含むことができるか又は被洗浄面上でユーザが真空掃除機１０を操作するような他の方法で構成することができる。直立した本体１２は、被洗浄面に対してある範囲の角度にわたって一つ以上の軸の周りを旋回するように適合され得る。任意に、直立本体１２は、基部１４に対して旋回することに加えて、その長手方向軸線の周りを旋回するように構成することができる。

【００１９】

図２をさらに参照すると、真空収集システムは、本体１２及び基部１４の一方又は両方を含む、ハウジングを通る作用空気通路又は回収経路を含むことができる。回収経路は、少なくとも汚れ入口１６及び清浄空気出口１８を含むことができる。経路は、他の要素の中でも、汚れ入口を画定する吸引ノズル２０、作用空気の流れを生成するために吸引ノズル２０と流体連通する吸引源２２、後に廃棄するために作用空気の流れからデブリを収集するためのデブリ収集機２４、及び清浄空気出口１８を画定する少なくとも一つの排気口２６によって形成され得る。

【００２０】
吸引源２２は、真空モータ２８及びファン３０を含むモータ／ファンアセンブリであってもよく、収集機 ２４と流体連通して設けられる。モータ／ファン組立体２２は、空気出口の流体的に上流にあってもよく、作用空気通路の一部を画定してもよい。モータ／ファン組立体２２は、回収経路におけるデブリ収集機２４の下流に配置することができる。他の実施形態では、モータ/ファン組立体２２は、デブリ収集機 ２４の流体的に上流に配置され得る。
【００２１】
デブリ収集機 ２４はまた、作用空気通路の一部を画定することができ、デブリを作用空気流から分離するための分離器（不図示）を含むことができる。分離器のいくつかの非限定的な例は、少なくとも１つのサイクロン又は遠心分離器、フィルタースクリーン、発泡フィルター、HEPAフィルター、可撓性及び通気性フィルターバッグ、又はそれらの組み合わせを含む。
【００２２】
収集システムはまた、吸引源２２の上流又は下流に一つ以上の追加フィルタを備えることができる。例えば、図示した実施形態では、プレモータフィルタ３２が、デブリ収集機２４の下流で且つ吸引源２２の上流の回収経路に設けられる。吸引源２２の下流かつ清浄空気出口１８の上流の回収経路に、ポストモータフィルタ３４を設けることができる。収集システムは、真空収集システムの様々な構成要素間の流体連通のための様々な導管、ダクト、又はチューブをさらに含むことができる。
【００２３】
図２を参照すると、吸引ノズル２０は、基部１４が表面を横切って移動するとき、被洗浄面に隣接するように基部１４上に設けることができる。吸引ノズル２０に隣接して、被洗浄面を攪拌するブラシロール３６又は他の攪拌器を設けることができ、これによりゴミが吸引ノズル２０内により容易に取り込まれる。ここに示される吸引ノズル２０は、表面からデブリを除去するために被洗浄面に対向するように配置される。他の実施形態では、吸引ノズル２０は、デブリを直接ブラシロール３６から収集するために、ブラシロール３６に近接して配置することができる。
【００２４】
ここに示す６０Ｌ、６０ Ｒの実施形態では、吸引ノズル２０は、２つのエッジクリーニングブラシ６０ Ｌ、６０ Ｒの間に設けられる。他の実施形態では、吸引ノズル２０は、エッジクリーニングブラシ６０ Ｌ、６０ Ｒの後方に設けることができる。いずれの場合でも、エッジクリーニングブラシ６０Ｌ、６０Ｒは、基部１４の下のデブリを吸引ノズル２０に向けて掃引することができる。
【００２５】
真空掃除機１０は、ブラシロール３６が取り付けられるブラシチャンバ３８を含むことができる。ブラシロール３６は、基部１４が移動する表面に対して実質的に水平な軸Ｘを中心に回転するように取り付けられる。吸引ノズル２０は、ブラシチャンバ３８の下方に形成することができる。エッジクリーニングブラシ６０Ｌ、６０Ｒは、ブラシチャンバ３８の側面又は端部の外側に配置することができる。
【００２６】
本実施例では、ブラシロール３６は、剛毛のないブラシロール又はローラとすることができる。図２に示すブラシロール３６は、コア４２と、コア４２から延びる複数のシェブロンベーン４４を備えるが、種々の異なるベーン形状を使用することができる。ベーン４４は、射出成形、付加的製造、又は他の適切なプロセスなどによって、コア４２と一体的に形成することができる。コア４２及びベーン４４は、アクリロニトリルブタジエンスチレン （ABS） 、ポリプロピレン若しくはスチレンのようなポリマー材料、又はプラスチック、木材若しくは金属のような他の適切な材料から構成することができる。
【００２７】
ブラシロール３６のその他の実施形態が可能である。例えば、ブラシロール３６は、房

状剛毛又はマイクロファイバーのような軟質の圧縮可能な材料を含むことができる。さらに他の実施形態では、ブラシロール３６は、ナイロン繊維、フォーム、エラストマーブレード、及びパドルを含むことができる。さらに単一の水平回転ブラシロール３６が本明細書に示されているが、いくつかの実施形態では、二重の水平回転ブラシロールを真空掃除機１０に設けることができる。

【００２８】

別の実施形態では、ブラシロール３６は、硬質表面及び軟質表面の両方での使用、並びに湿式又は乾式真空洗浄に適したハイブリッドブラシロールであり得る。このようなハイブリッドブラシロールは、剛毛とマイクロファイバーとの組み合わせを含むことができる。適切なハイブリッドブラシロールの一例は、２０１８年１０月９日に発行された米国特許第１０,０９２,１５５号に開示されており、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。

【００２９】

吸引ノズル２０は、デブリ収集機２４を介して導管４６と流体連通することができる。デブリ収集機２４が直立本体１２上に配置される実施形態では、導管４６は、基部１４と直立本体１２との間のジョイントアセンブリを通過することができ、基部１４に対する直立本体１２の動きに対応するように可撓性であることができる。

【００３０】

基部１４は、ここに示される実施形態では、ブラシロール３６及びエッジクリーニングブラシ６０Ｌ、６０Ｒのような、収集システムの構成要素の少なくともいくつかを支持する基部ハウジング４８を含むことができる。真空掃除機１０を被洗浄面上で移動させるために、一対の車輪５０を基部ハウジング４８に取り付けることができる。車輪５０は、基部ハウジング４８の後方部分、吸引ノズル２０、ブラシロール３６、エッジクリーニングブラシ６０Ｌ、６０Ｒ、又はこれらの任意の組み合わせのような構成要素の後方に設けることができる。第二の一対の車輪５２は、第一の一対の車輪５０の前方で基部ハウジング４８に取り付けることができる。

【００３１】

図示の真空掃除機１０は、基部１４の下側５４、例えば基部ハウジング４８の下側に、二つのエッジクリーニングブラシ６０Ｌ、６０Ｒを含む。エッジクリーニングブラシ６０Ｌ、６０Ｒは、それぞれ、基部１４が移動する表面に対してほぼ垂直な回転軸Ｖ１、Ｖ２を中心に回転するように取り付けられる。回転軸Ｖ１、Ｖ２は、略垂直である場合には、垂直から5度まで、垂直から１０度まで、垂直から２０度まで、又は垂直から４５度までの範囲で偏向していてもよい。いくつかの実施形態では、回転軸Ｖ１、Ｖ２は、エッジクリーニングブラシ６０Ｌ、６０Ｒと被洗浄面との間の接触面積を最大にするように構成される。本実施形態では、基部１４の左右両側に２本のエッジクリーニングブラシ６０Ｌ、６０Ｒを設け、基部１４の向きを変えずに基部１４の両側を真空掃除機１０でエッジクリーニングできるようにしている。他の実施形態では、一つのエッジクリーニングブラシ６０のみが提供される。

【００３２】

有利には、エッジクリーニングブラシ６０Ｌ、６０Ｒは、基部１４の下のデブリを吸引ノズル２０に向かって掃引する。各エッジクリーニングブラシ６０Ｌ、６０Ｒの回転方向を図２に矢印Ｒ１、Ｒ２で示す。図２に示すように、エッジクリーニングブラシ６０Ｌ、６０Ｒは、デブリが両方のブラシ６０Ｌ、６０Ｒによって吸引ノズル２０に向かって掃引されるように逆回転することができ、吸引源２２は、デブリをデブリ収集機２４に搬送することができる。左側エッジクリーニングブラシ６０Ｌは、下から見て時計回り方向Ｒ１に回転する。右側エッジクリーニングブラシ６０Ｒは、下から見て反時計回り方向Ｒ２に回転する。一例では、エッジクリーニングブラシ６０Ｌ、６０Ｒの少なくとも一部は、基部ハウジング４８の周囲を越えて延在し、真空掃除機１０の基部１４に隣接するデブリが吸引ノズル２０に向かって掃引され得るようになっている。本明細書に示される実施形態では、エッジクリーニングブラシ６０Ｌ、６０Ｒは、基部１４の前方又は前端５６に取り

付けられ、吸引ノズル２０の前方にあり、デブリを基部１４の中央及び後方、すなわち吸引ノズル２０に向かって掃引する。エッジクリーニングブラシ６０Ｌ、６０Ｒも、ブラシロール３６の軸Ｘの前方に取り付けられ、ブラシロール３６に向かってデブリを掃引することでデブリ収集を助けることができる。他の実施形態では、エッジクリーニングブラシ６０Ｌ、６０Ｒは、基部１４上の別の位置に、基部１４の左側のみに沿って、又は基部１４の右側のみに沿って取り付けることができる。

【００３３】

装置１０の他の実施形態では、収集システムは、吸引を使用することなく、例えば、ブラシロール３６及びデブリ収集機２４内にデブリを機械的に直接推進するエッジクリーニングブラシ６０Ｌ、６０Ｒの作用によって、デブリ及び液体を機械的に収集する掃引収集システム又は機械的収集システムとして構成することができる。このような実施形態では、エッジクリーニングブラシ６０Ｌ、６０Ｒは、基部１４の下のデブリを、基部１４上のデブリ入口に向かって掃引することができる。

【００３４】

さらに別の代替又は追加の収集機構において、装置１０は、被洗浄面から湿らせたデブリを除去するためのモッピング又は散布アセンブリを含むことができる。このようなモッピング又は散布アセンブリは、オプションとして、基部１４の下でパッドに向かってデブリを掃引することができる少なくとも１つのモッピング又は散布パッドと、１つ以上のエッジクリーニングブラシ６０Ｌ、６０Ｒとを含むことができる。パッドは、固定しても回転してもよい。

【００３５】

エッジクリーニングブラシ６０Ｌ、６０Ｒは、被清掃面上のデブリをブラシ、掃引、埃、モップ、又は他の方法で移動させるように構成された１つ又は複数の異なる攪拌又は洗浄器具を含むことができる。エッジクリーニングブラシ６０Ｌ、６０Ｒのための洗浄器具のいくつかの非限定的な例は、ブレード、毛、パドル、ブレード、フラップ、マイクロファイバー材料、織物、散布パッドなどを含む。

【００３６】

図３に示すエッジクリーニングブラシ６０Ｌの実施形態は、基部ハウジング４８に対して回転するように構成された回転体６２と、回転体６２と回転するように連結された洗浄器具６４とを含む。洗浄器具６４は、回転体６２に「連結」されることによって、回転体に取り付けられ、形成され、又は他の方法で適切に結合され、回転体６２と共に回転することができる。洗浄器具６４は、被洗浄面上のデブリをブラシ、掃引、埃、モップ、又は他の方法で移動させるように構成することができる。上述したように、洗浄器具６４は、被洗浄面上のデブリを吸引ノズル２０又はハウジング４８上の他のデブリ入口に向かって移動させることができる。

【００３７】

洗浄器具６４は、多数の剛毛セット６６を含むことができ、各剛毛セット６６は多数の剛毛を含む。剛毛は、ナイロン、又は任意の他の適切な合成繊維又は天然繊維で構成することができる。剛毛セット６６は、図示のように回転体６２から半径方向に突出してもよく、又は他の実施形態では、接線方向又は他の角度で突出してもよい。

【００３８】

洗浄器具６４の一部は、基部１４の前方端部又は前端５６を越えて突出することができ、及び／又は、基部１４の側面６８を越えて突出することができる。例えば、剛毛セット６６のいくつかの遠位端は、図３に示すように、基部ハウジング４８の前方及び横方向を含めて、基部ハウジング４８の外側に延びることができる。

【００３９】

剛毛セット６６の長さは、図示のように互いに等しくすることができ、又は異なる長さの剛毛セットを提供することができる。各セット６６内の剛毛は同じ長さを有するように示されているが、エッジクリーニングブラシ６０Ｌの他の実施形態では、一つのセット６６内の個々の剛毛の長さは変化し得ることにも留意されたい。

【００４０】
剛毛セット６６は、回転軸Ｖ１を中心として等間隔に配置することができる。例えば、図示されたエッジクリーニングブラシ６０Ｌの実施形態では、洗浄器具６４は、互いに約６０°の間隔を置いた６つの剛毛セット６６を含むことができる。その他の剛毛セットの数と間隔も可能であり、非限定的な例では、互いに約４０°の間隔で配置された９つの剛毛セット６６がある。さらに別の実施形態では、個々のセットに配置されるのではなく、剛毛を回転体６２の周りに実質的に連続的に配置することができる。
【００４１】
回転体６２は、回転軸Ｖ１上を回転するように構成されたハブを含むことができる。任意に、回転体６２は、回転軸Ｖ１から半径方向外側に配置された周面を含むことができ、剛毛セット６６は、周面に対して半径方向に突出することができる。他の実施形態では、剛毛セット６６は、周面から接線方向又は別の角度で突出することができる。
【００４２】
図４を参照すると、基部ハウジング４８は、一つ以上の別個の部品、ケーシング、又はハウジングから構成することができる。一つの非限定的な例では、基部ハウジング４８は、基部１４の構成要素をその間に囲む少なくとも下カバー７０及び上カバー７２を含むことができる。上カバー７２は、図４の下カバー７０から分解して示されている。
【００４３】
一実施形態では、ブラシロール３６及び両エッジクリーニングブラシ６０Ｌ、６０Ｒは、基部１４内にブラシロールモータ又はブラシモータ７４を含む駆動アセンブリに動作可能に結合され、駆動されることができる。代替的には、真空モータ２８は、真空吸引及びブラシ３６、６０Ｌ、６０Ｒの一つ以上の回転の両方を提供することができる。別の代替的な実施形態では、ブラシモータ７４とは別のモータ（不図示）を基部１４に設けて、エッジクリーニングブラシ６０Ｌ、６０Ｒを駆動することができ、両エッジクリーニングブラシ６０Ｌ、６０Ｒは、共通の別のモータに作動可能に結合され、それによって駆動される。さらに別の代替実施形態では、ブラシモータ７４から分離された個々のモータ（不図示）を基部１４内に設けて、各エッジクリーニングブラシ６０Ｌ、６０Ｒを駆動することができ、各エッジクリーニングブラシ６０Ｌ、６０Ｒは、個々の分離されたモータの一つに作動可能に結合され、それによって駆動される。
【００４４】
図示の実施形態では、ブラシモータ７４は、ブラシロール３６を回転軸Ｘ回りに、第一又は左側のエッジクリーニングブラシ６０Ｌを回転軸Ｖ１回りに、第二又は右側のエッジクリーニングブラシ６０Ｒを回転軸Ｖ２回りに駆動するように構成されている。駆動カップリング又は変速機は、ブラシモータ７４をブラシ３６、６０Ｌ、６０Ｒの各々に連結する。各駆動カップリングは、一つ以上のベルト、ギヤ、シャフト、プーリ又はそれらの組み合わせを含むことができる。
【００４５】
エッジクリーニングブラシ６０Ｌ、６０Ｒの回転軸Ｖ１、Ｖ２は、ブラシロール３６の両端に配置することができる。図示の実施形態では、エッジクリーニングブラシ６０Ｌ、６０Ｒの回転軸Ｖ１、Ｖ２は、ブラシロール３６の各端部から離間している。図２の底面図に示すように、エッジクリーニングブラシ６０Ｌ、６０Ｒの回転軸Ｖ１、Ｖ２は、回転軸Ｘの前方に配置することができる。
【００４６】
エッジクリーニングブラシ６０Ｌ、６０Ｒの回転軸Ｖ１、Ｖ２は、ブラシロール３６の回転軸Ｘに対して略垂直とすることができる。略垂直である場合、回転軸Ｖ１、Ｖ２は、垂直から５度まで、垂直から１０度まで、又は垂直から２０度まで偏向することができる。エッジクリーニングブラシ６０Ｌ、６０Ｒの回転軸Ｖ１、Ｖ2は、互いに平行であってもよいし、非平行であってもよい。
【００４７】
図４に示す実施形態では、ブラシロール３６は、ブラシモータ７４と、ブラシロール３

６とブラシモータ７４との間の駆動連結部又は伝達７６とを含む駆動アセンブリに動作可能に結合され、駆動される。第一のエッジクリーニングブラシ６０Ｌは、ブラシモータ７４と、ブラシ６０Ｌとブラシロール３６との間の駆動連結部又は伝達７８とを含む駆動アセンブリに動作可能に結合され、駆動される。第二のエッジクリーニングブラシ６０Ｒは、ブラシモータ７４と、ブラシ６０Ｒとブラシロール３６との間の駆動連結部又は伝達８０とを含む駆動アセンブリに動作可能に結合され、駆動される。

【００４８】

各エッジクリーニングブラシ６０Ｒ、６０Ｌのエッジブラシ駆動連結部７８，８０は、エッジクリーニングブラシ６０Ｒ、６０Ｌがブラシロール３６よりも遅い速度で移動するように、ブラシ６０Ｒ、６０Ｌの駆動速度を低下させるように構成することができる。減少しない場合、エッジクリーニングブラシ６０Ｒ、６０Ｌは、デブリを吸引ノズル２０に向かって掃き出す代わりに、基部１４からデブリを剥がすことができる。一つの例では、ブラシロール３６は、３０００～４３７５ｒｐｍで、代替的には３１００～３７００ｒｐｍで駆動され、またエッジクリーニングブラシ６０R、６０Lは、１１０ｒｐｍで、代替的には１３５ｒｐｍで、代替的には１５０～１７５ｒｐｍで駆動される。

【００４９】

図５、６を参照すると、一つの実施形態では、ブラシロール駆動連結部７６は、ブラシモータ７４の出力と連結された駆動ホイール８４とブラシロール３６上の従動ホイール８６とを摩擦係合する駆動ベルト８２を含むことができ、これによりモータ２８によって与えられた回転力をブラシロール３６に伝達する。

【００５０】

エッジブラシ駆動連結部７８は、ブラシロール３６に連結された、又はブラシロール３６とブラシモータ７４との間の伝達に連結された入力ギヤを有するギヤ列を含むことができる。図５、６に示す実施形態では、第一のエッジクリーニングブラシ６０Ｌのギヤ列は、ブラシロール３６と回転可能に連結されたウォーム９０と、ウォーム９０に噛合する第一又はウォームギヤ９２と、第一ギヤ９２と回転可能に連結された第二ギヤ９４とを有する二段の従動ギヤと、第二ギヤ９４に連結され、二段ギヤの回転力を従動ギヤ９８に伝達するエッジブラシベルト９６とを含む。従動ギヤ９８は、エッジクリーニングブラシ６０Ｌに連結され、ブラシ６０Ｌを軸線Ｖ１回りに回転駆動する。

【００５１】

従動ギヤ９８は、エッジクリーニングブラシ６０Ｌの駆動軸１００に連結可能である。従動ギヤ９８は、駆動軸１００に駆動力を出力し、所定の速度で回転する。駆動軸１００は、エッジクリーニングブラシ６０Ｌの回転軸Ｖ１を規定することができる。必要に応じて、駆動軸１００をエッジクリーニングブラシ６０Ｌの回転体６２（図３）に接合するか又はその他の方法で結合することができる。エッジクリーニングブラシ６０Ｌは、駆動軸１００に固定又は取り外し可能に取り付けることができる。取り外し可能な取り付けによって、エッジクリーニングブラシ６０Ｌは、真空掃除機及び他の床面洗浄装置上の既存のエッジクリーニングブラシのためのアフターマーケット又は交換部品とすることができる。

【００５２】

図５、６を参照して説明したギヤ列は、ブラシロールに対するエッジクリーニングブラシ６０Ｌの回転速度を低下させることができる。一つの実施形態では、ウォーム９０から従動ギヤ９８へのギヤ減速比は１対３０とすることができる。

【００５３】

ギヤ列は、ウォームギヤ９０を駆動するブラシロール３６の従動ホイール８６に連結可能である。図６に示す実施形態では、スプライン従動部材１０２がウォーム９０に結合され、ブラシロール３６の駆動ホイール８６は、スプライン従動部材１０２と軸方向に嵌合するように構成されたスプライン駆動部材１０４を含むことができる。スプライン部材１０２、１０４は、スプライン部材１０２、１０４が軸方向に係合するときに噛み合う歯、くさび、又は他の形状の部材を有する。これにより、スプライン部材１０２、１０４は、

ウォーム９０と従動ホイール８６との間にスプライン結合を形成し、トルクをウォーム９０に伝達する。ブラシロール３６とギヤ列との間のその他の結合が可能である。

【００５４】

図５、６を参照して説明したギヤ列構成により、基部１４の前側のスペースを節約することができ、エッジクリーニングブラシ６０Ｌの回転軸Ｖ１を基部１４の前端５６に近づけることができる。ウォームギヤ９０を介してブラシ６０Ｌを直接的に駆動するのではなく、ベルト９６を使用してウォームギヤ９０を介してブラシ６０Ｌを間接的に駆動することにより、回転軸Ｖ１をブラシロール回転軸Ｘから遠ざけることができる。別の実施形態では、ウォーム９０を駆動軸１００に取り付けられた従動ギヤ９８に直接連結し、ベルト９６及び他のギヤ９２、９４を設けない。

【００５５】

他方のエッジクリーニングブラシ６０Ｒのためのエッジブラシ駆動連結部８０は、ウォームギヤ９０を駆動するためのブラシロール３６の非駆動端においてスプライン駆動部材１１４にギヤ列を結合することができる点を除いて、実質的に同様であり得る。図９に示す実施形態では、ウォーム９０に連結されたスプライン駆動部材１０２は、スプライン駆動部材１１４と噛み合って、トルクをウォーム９０に伝達することができる。ブラシロール３６とギヤ列との間のその他の結合が可能である。

【００５６】

図７をさらに参照すると、エッジブラシ駆動連結部７８は、基部ハウジング４８内に収容することができ、又は別個のギヤケーシング１０６内に収容することができ、当該ギヤケーシング１０６は、ハウジング４８と一体に形成されるか、又は別の方法でハウジング４８に結合される。騒音及び振動を改善するために、駆動連結部７８のギヤ列をより正確な公差でモジュールとしてギヤケーシング１０６内に配置することができる。ギヤケーシング１０６は、駆動軸１００が貫通して駆動連結部７８をエッジクリーニングブラシ６０に接続する開口１０８を含むことができる。エッジクリーニングブラシ６０Ｌ用のギヤボックス、すなわちギヤ駆動連結部７８及びそのケーシング１０６は、基部ハウジング４８の内部又は外部に配置することができ、基部１４から取り外し可能である。取り外し不可能なギヤボックスを用いて、エッジクリーニングブラシ６０Ｌの一部、例えばその洗浄器具を、駆動軸１００に固定して又は取り外し可能に取り付けることができる。

【００５７】

ギヤケーシング１０６は、一つ以上の別個の部品、ケーシング、又はハウジングから構成することができる。一つの非限定的な例では、ギヤケーシング１０６は、少なくとも下側ギヤハウジング１１０と、エッジブラシ駆動連結部７８の構成要素をその間に囲む上部ギヤカバー１１２とを含むことができる。上部ギヤカバー１１２は、図７のギヤハウジング１１０から分解して示されている。

【００５８】

一つの実施形態では、エッジブラシ駆動連結部７８と、ギヤケーシング１０６と、任意選択でエッジクリーニングブラシ６０Ｌも含むモジュラーユニットが、基部１４に取り外し可能に取り付けられる。図７、８に示すモジュラーユニットでは、エッジブラシ駆動連結部７８とエッジクリーニングブラシ６０Ｌとを基部１４に同時に取り付けることができ、ギヤケーシング１０６を基部１４に取り付けることにより、真空掃除機１０との組み立てが容易になる。同様に、エッジブラシ駆動連結部７８及びエッジクリーニングブラシ６０Ｌは、ギヤケーシング１０６を基部１４からの取り外しにより基部１４から同時に取り外し可能であり、モジュラーユニット又はモジュラーユニットの構成要素のクリーニング、修理、又は交換を可能にする。モジュラーユニット又はギヤボックスを用いて、エッジクリーニングブラシ６０Ｌは、掃除機及び他の床面洗浄装置上の既存のエッジクリーニングブラシのためのアフターマーケット又は交換部品とすることができる。モジュラーユニットは、図５、６に関して説明したエッジブラシ駆動連結部７８を含むものとして示されているが、他のエッジブラシ伝達も可能であることが理解される。

【００５９】

基部１４と共にモジュラーユニット又はギヤボックスを組み立てるために、ギヤケーシング１０６を下カバー７０に組み付けることができ、スプライン部材１０２、１０４が噛み合って駆動連結部７８をブラシロール３６の従動ホイール８６に結合する。ギヤケーシング１０６は、ねじ又は他の締結具を使用してギヤケーシング１０６を下カバー７０に取り付けるなど、任意の適切な取り付け方法を使用して下カバー７０に取り付けることができる。ギヤケーシング１０６を固定した後、上カバー７２（図４）を下カバー７０に取り付けることができる。上カバー７２は、図１に示すように、ギヤケーシング１０６の少なくとも一部を覆うことができる。

【００６０】

図４及び図９に示すように、右側エッジブラシ駆動連結部８０のための同様のギヤケーシング１０６を設けることができる。ブラシロール３６とブラシチャンバ３８は、二つのギヤケーシング１０６の間に配置することができる。上カバー７２は、下カバー７０に取り付けられたときに、両方のギヤケーシング１０６の少なくとも一部を覆うことができる。

【００６１】

図１０～図１５は、全体的に１６０で示されるエッジクリーニングブラシの別の実施形態の詳細を示す。エッジクリーニングブラシ１６０は、エッジクリーニングブラシ６０Ｌ、６０Ｒの一方又は両方の代わりに、図１～図９に示す真空掃除機１０上に設けることができ、又は壁、幅木、キャビネット、家具などによって形成される縁又は角を含む、部屋の縁に沿った、及び角のような到達しにくい空間を清掃するために別の表面洗浄装置上に設けることができる。エッジクリーニングブラシ１６０は、ほぼ垂直な回転軸Ｖを中心に回転するように構成することができる。

【００６２】

エッジクリーニングブラシ１６０は、基部ハウジング４８（図１）又は他の床面洗浄ハウジングに対して回転するように構成された回転体１６２と、回転体１６２と回転するように結合された洗浄器具１６４とを含むことができる。洗浄器具１６４は、回転体１６２に「連結」されることによって、回転体に取り付けられ、形成され、又は他の方法で適切に結合され、回転体１６２と共に回転することができる。洗浄器具１６４は、被洗浄面上のデブリをブラシ、掃引、埃、モップ、又は他の方法で移動させるように構成することができる。上述したように、洗浄器具１６４は、被洗浄面上のデブリを吸引ノズル２０（図２）又は床面洗浄機上の他のデブリ入口に向かって移動させることができる。

【００６３】

エッジクリーニングブラシ１６０は、洗浄器具１６４に下向きの力Ｆ（図１１参照）を加えて洗浄器具１６４を被洗浄面Ｓに押し付けるテンショナハブ１６６のような張力要素を含むことができる。また、テンショナハブ１６６は構造的な支持を提供し、そうでなければ被洗浄面上のデブリを吸引ノズル２０（図２）又は他のデブリ入口に向かって効果的に移動させるには柔軟又は薄弱すぎるかもしれない材料及び／又は形状から洗浄器具１６４を製造することを可能にする。

【００６４】

テンショナハブ１６６は、回転体１６２と洗浄器具１６４との間に介在可能である。テンショナハブ１６６は、洗浄器具１６４と組み合わせてサブアセンブリを形成することができ、その後、回転体１６２がサブアセンブリに組み立てられる。例えば、一つの実施形態では、テンショナハブは、洗浄器具１６４に接着される。別の実施形態では、テンショナハブ１６６は、回転体１６２と一体的に形成されてサブアセンブリを形成し、その後、例えば、接着結合、熱硬化、又はオーバーモールディングなどによって洗浄器具１６４に固定することができる。さらに別の実施形態では、テンショナハブ１６６は、洗浄器具１６４上にオーバーモールドされて、サブアセンブリを形成することができ、回転体１６２は、その後、サブアセンブリに組み立てられる。

【００６５】

回転体１６２は、回転軸Ｖ上で回転するように構成された取付けハブ１６８を備えるこ

とができる。任意選択的に、回転体１６２は、回転軸Ｖから半径方向外向きに配置された周面１７０を備えることができ、洗浄器具１６４は、周面１７０に対して半径方向に突出することができる。

【００６６】

回転体１６２は、駆動軸１００（図６）のような駆動軸に連結され、エッジクリーニングブラシ１６０を回転させることができる。取付けハブ１６８は、駆動軸１００の端部を受け入れる開口１７２を有することができる。図５、６の駆動アセンブリは、エッジクリーニングブラシ１６０のための駆動アセンブリの一例にすぎず、他の駆動アセンブリを使用することができることに留意されたい。

【００６７】

取付けハブ１６８は、図１２に示すようなツーピース設計を含むことができ、ツーピース取付けハブ１６８の内側に面する側が示されている。二つの部品は、プラスチックから別々に成形され、次いで、ブラシ１６０の残りの部分と共に組み立てられる前に一緒に組み立てられる。例えば、ハブ１６８の２つの部品は、ハブ１６８のいずれかの部品上のスナップフィットを使用して一緒にスナップすることができ、代わりに、取付けハブ１６８は、テンショナハブ１６６及び／又は洗浄器具１６４上にオーバーモールドされた一体構造を含むことができる。

【００６８】

洗浄器具１６４は、内側部分又は中央部分１７４と、中央部分１７４の周囲から突出する複数のフィンガー１７６を含む外側部分とを有するパッドを含むことができる。パッドは、中央部分１７４及びフィンガー１７６が単一の平坦な材料片から切断されるように、ダイ切断又は他の適切な製造方法によって製造することができる。他の実施形態では、パッドは、取り付けられた、縫い合わされた、又は他の方法で一緒に結合された複数の部品を含むことができる。

【００６９】

洗浄器具１６４は、１デニールより細かい繊維及び／又は１０マイクロメートル（μｍ）未満の直径を有するマイクロファイバー織物から製造することができる。マイクロファイバー織物は、ポリエステル、ポリアミド（例えばナイロン）、又はこれら２つの組み合わせから作ることができる。特定の実施形態では、マイクロファイバー織物は、数百万本のマイクロファイバーからなる合成ポリエステル織物であるマイクロスエード織物であり得る。マイクロスエードは、特にダストやタルクのような細かいデブリに対して、剛毛を有する従来のブラシと比較して優れたダストピックアップを提供することができる。より具体的には、洗浄器具１６４は、ダイカットマイクロスエード布のパッドを含むことができる。他の実施形態では、他のタイプの掃引パッド、ダストパッド、又はスクラビングパッドを使用することができる。

【００７０】

中央部分１７４は、中実であってもよく、すなわち、開口部又は破断部がないか、実質的にないものとすることができる。図１２に示すように、回転体１６２をパッドに取り付ける洗浄器具１６４には、中心孔１７８と、中心孔１７８に隣接する二つの小孔１８０とを設けることができる。図示の実施形態の中央部分１７４は、他の点では中実である。

【００７１】

テンショナハブ１６６は、洗浄器具１６４の中央部分１７４上に延在し得る。中実な中央部分１７４では、洗浄器具１６４はテンショナハブ１６６の下に連続的に延在し、テンショナハブ１６６は洗浄器具１６４とぴったりと重なって係合する。他の実施形態では、洗浄器具１６４は、テンショナハブ１６６の下に連続的に延在してもよく、テンショナハブ１６６は洗浄器具１６４とぴったりと重なって係合しており、非中実の中央部分、すなわち一つ以上の開口部又は破断部を有する中央部分を有する。これらの実施形態及び他の実施形態では、テンショナハブ１６６を中央部分１７４に接着することができる。

【００７２】

複数のフィンガー１７６は、テンショナハブ１６６の外縁を越えて突出することができ

る。図１０に示すように、中央部分１７４は、テンショナハブ１６６の外縁を越えて延びる環状部分１８２を含むことができ、フィンガー１７６は環状部分１８２から延びる。したがって、テンショナハブ１６６は、フィンガー１７６を越えて延在せず、代わりに、フィンガー１７６の内側で洗浄器具１６４と係合する。

【００７３】

フィンガー１７６は、図示のように中央部分１７４から放射状に突出していてもよく、又は湾曲していてもよい。任意に、中央部分１７４は、テンショナハブ１６６から半径方向外方に配置された環状部分１８２を備え、フィンガー１７６は、環状部分１８２から放射状に突出することができる。

【００７４】

フィンガー１７６は、回転軸Ｖの周りに等間隔で配置することができる。例えば、図示されたエッジクリーニングブラシ１６０の実施形態では、洗浄器具１６４は、互いに約１１．２５°の間隔で配置された３２個のフィンガーを含むことができる。その他の数と指の間隔が可能である。

【００７５】

図１４、１５を参照すると、フィンガー１７６は、中央部分１７４に連結された根元１８４から遠位又は外向きの先端１８６まで延在し、上面１８８及び下面１９０を有することができる。下面１９０は、動作時に被洗浄面を押圧する。先端１８６は、洗浄器具１６４の外周１９６を集合的に規定することができる。各フィンガー１７６は、根元１８４を先端１８６に結合する間隔を置いた側縁部１９２を有することができる。フィンガー１７６の形状、サイズ、及び間隔は、図示のように均一であり得る。さらに他の実施形態では、個々のフィンガー１７６の形状、サイズ、及び／又は間隔は、異なり得る。

【００７６】

フィンガー１７６はスロット１９４によって分離することができる。スロット１９４は、洗浄器具１６４の外周１９６から半径方向内方に延在し、隣接するフィンガー１７６の側縁部１９２間のギャップを画定することができる。スロット１９４は、外周１９６において開口しており、外周１９６の内側に配置されたスロット端１９８まで延びている。

【００７７】

フィンガー１７６は、上下面１８８、１９０間の距離として定義されるフィンガー厚さＦＴと、根元１８４と先端１８６間の距離として定義されるフィンガー長さＦＬと、側縁部１９２間の距離として定義されるフィンガー幅ＦＷとを有する。フィンガー１７６は、幅が広く平坦な部材とすることができ、厚さＦＴは、長さＦＬ又は幅ＦＷよりも小さくすることができる。フィンガー幅ＦＷは、根元１８４から先端１８６まで一定にすることができ、又は図示の実施形態に示すように根元１８４から先端１８６まで増加するように変化させることができる。

【００７８】

各スロット１９４は、隣り合うフィンガー１７６の側縁部１９２間の距離であるスロット幅ＳＷと、洗浄器具１６４の外周１９６からスロット１９４の端部１９８までの距離であるスロット深さＳＤとを有する。一つの実施形態では、スロット深さＳＤは、１０ｍｍ以上２０ｍｍ以下、或いは１５ｍｍとすることができる。

【００７９】

フィンガー１７６の先端１８６と、隣接するフィンガー１７６を連結するスロット１９４の端部１９８とを丸くすることができる。フィンガー１７６及びスロット１９４の端部のためのその他形状は、四角にしてもよいし、角度をつけてもよい。

【００８０】

図１３を参照すると、テンショナハブ１６６は、中央開口２０２を画定する内側環状部分又はリング２００と、スロット２０６によって分離されたテンショナアーム２０４を含む外側部分とを含むことができる。アーム２０４は、図示のようにリング２００から半径方向外方に延在するか、又はリング２００からの曲線に沿って延在することができる。テンショナハブ１６６は、円錐形状とすることができ、洗浄器具１６４を予め装填する、す

なわち洗浄器具１６４に下向きの力を加えて洗浄器具１６４を被洗浄面に押し付けることができる。洗浄器具１６４を予め装填するためのその他の形状は、ドーム形テンショナハブ１６６のように可能である。

【００８１】

各アーム２０４は、リング２００に取り付けられた第一の端部又は根元２０８から第二の端部又は先端２１０まで延在することができ、上面２１２及び下面２１４を有する。テンショナハブ１６６が洗浄器具１６４に組み付けられると、下面２１４が洗浄器具１６４に押し付けられる。先端２１０は、ハブ１６６の外周２１６を集合的に画定することができる。各アーム２０４は、根元２０８を先端２１０に結合する間隔を置いた側縁部２１８を有することができる。隣接するアーム２０４の側縁部２１８は、スロット２０６の一つによって分離される。アーム２０４は実質的に中実であってもよく、又は本明細書に示されるように、アーム２０４の可撓性を増大させることができる少なくとも一つの開口２２０をその中に含むことができる。

【００８２】

アーム２０４は、回転軸Ｖの周りに等間隔で配置することができる。例えば、図示のエッジクリーニングブラシ１６０の実施形態では、テンショナハブ１６６は、互いに約４５°の間隔で配置された８つのアーム２０４を含むことができる。その他のアーム数と間隔が可能である。

【００８３】

アーム２０４は、上下面２１２、２１４間の距離であるアーム厚さＡＴと、根元２０８と先端２１０間の距離であるアーム長さＡＬと、側縁部２１８間の距離であるアーム幅ＡＷとを有する。アーム２０４は、厚さＡＴが長さＡＬ又は幅ＡＷより小さい平坦な部材であり得る。

【００８４】

幅ＡＷは、根元２０８から先端２１０まで一定であってもよく、又は図示された実施形態に示されるように根元２０８から先端２１０まで増加するように変化してもよい。上から見ると、図１０に示すように、アーム２０４は全体として台形状をなしている。その他のアーム形状は、非限定的な例として、正方形、長方形、平行四辺形、又は他の多角形形状などが可能である。さらに他の実施形態では、個々のアーム２０４の長さ、幅、及び／又は厚さは異なることができる。

【００８５】

図示された円錐形テンショナハブ１６６の場合、リング２００は、円錐形の上端を形成し、かつ、中央開口２０２を画定するリング２００の内側縁部２２２から、円錐形の下端を形成するリング２００の外側縁部２２４まで下方にテーパ形状をなしている円錐台形状であり得る。アーム２０４は、リング２００の外側縁部又は底縁部２２４から延びる。外側又は底縁部２２４は、平面を画定することができ、アーム２０４は、平面の下に配置することができ、平面から離れる方向に、根元２０８から先端２１０まで、ある角度で延在することができる。

【００８６】

図示の実施形態では、リング２００はテンショナハブ１６６の中心近く、すなわちテンショナハブ１６６の半径の内半分内に配置される。別の実施形態では、リング２００を半径上のさらに外側に配置して、剛性を高め、テンショナハブ１６６の半径の外側半分内にあるか、又は内側半分から外側半分まで部分的に延在するなどして、洗浄器具１６４の保持機能を形成することができる。以下にさらに詳細に説明する図２３は、ブラシ１６０のためのテンショナハブ１６６ｄの代替実施形態を示す。

【００８７】

スロット２０６は、ハブ１６６の外周２１６からハブ１６６の中心に向かって延在している。スロット２０６は、外周２１６で開口しており、外周２１６の内側に配置されたスロット端部２２６まで延在している。スロット２０６は、壁及びフロアトリムのような非平坦面上での撓みのためにアーム２０４の個々の屈曲を可能にする。代替の実施形態では

、ハブ１６６は、中実であってもフィンガーがなくてもよく、リング状であってもよい。以下にさらに詳細に説明する図２４は、ブラシ１６０のための中実なテンショナハブ１６６ｅの代替実施形態を示す。

【００８８】

アーム２０４の先端２１０及びスロット２０６の端部２２６は、図示のように四角くすることができる。アーム２０４及びスロット２０６のためのその他の形状は、丸められている、湾曲している、又は角度をつけられているなどのように可能である。

【００８９】

テンショナハブ１６６は、弾性熱可塑性材料のようなエラストマー又はコポリマー材料から製造することができ、その結果、アーム２０４は、洗浄器具１６４が回転中に被洗浄面Ｓと接触したままとなるように洗浄器具１６４に下向きの力を与えるのに十分な剛性を有し、動作中に洗浄器具１６４と表面Ｓとの間に過剰な抗力を生じさせない。弾性熱可塑性材料の一例はウレタンであり、任意選択的に７２～９０のショアＡデュロメータを有し、代替的に８１のショアＡデュロメータを有する。テンショナハブ１６６に適した別の材料は、ショアＡデュロメータ７０を有する熱可塑性ポリウレタン（ＴＰＵ）である。その他のエラストマー又はコポリマー材料が可能である。

【００９０】

エッジクリーニングブラシ１６０を組み立てるために、テンショナハブ１６６は、溶接又は接着のような適切な取り付け方法を用いて洗浄器具１６４に取り付けることができる。テンショナハブ１６６の下側表面（アーム２０４の下面２１４を含む）は、少なくともアーム２０４が洗浄器具１６４の中央部分１７４に完全に接触するように洗浄器具１６４の上側表面に固定することができる。オプションとして、リング２００の底部側も中央部分１７４に固定され、テンショナハブ１６６と洗浄器具１６４との間の接触を増大させる。

【００９１】

エッジクリーニングブラシ１６０の特定の一実施形態では、洗浄器具１６４はダイカットマイクロスエードパッドを含み、高周波（ＨＦ）溶接を用いてエラストマー又はコポリマー材料テンショナハブ１６６と組み立てられる。このサブアセンブリは、成形プラスチック取付けハブ１６８を用いて組み立てられる。

【００９２】

図１６～１８は、全体的に１６０ａで示される、エッジクリーニングブラシのさらに別の実施形態の詳細を示す。図１６～図１８の実施形態は、図１０～図１５に示すエッジクリーニングブラシ１６０の実施形態と実質的に同様であり、同様の要素は、文字「ａ」を有する同じ参照番号で参照される。エッジクリーニングブラシ１６０ａは、エッジクリーニングブラシ６０Ｌ、６０Ｒの一方又は両方の代わりに、図１～図９に示す真空掃除機１０上に設けることができ、又は壁、幅木、キャビネット、家具などによって形成された縁又は角を含む、部屋の縁に沿った、及び角のような到達しにくい空間を洗浄するために別の表面洗浄装置上に設けることができる。エッジクリーニングブラシ１６０ａは、ほぼ垂直な回転軸Ｖを中心に回転するように構成することができる。

【００９３】

エッジクリーニングブラシ１６０ａは、前述したように、回転体１６２ａと、洗浄器具１６４ａと、テンショナハブ１６６ａとを備えることができるが、以下の相違点がある。テンショナハブ１６６ａは、洗浄器具１６４ａの中央部分１７４ａに延在することができ、同様に洗浄器具１６４ａのフィンガー１７６ａ上にも延在することができる。中央部分１７４ａは、テンショナハブ１６６ａのリング２００ａと実質的に同一の広がりを有することができる。

【００９４】

テンショナアーム２０４ａは、フィンガー１７６ａ上に延在することができ、テンショナアーム２０４ａの先端２１０ａは、フィンガー１７６ａの先端１８６ａの内側に配置され、フィンガー１７６ａの先端１８６ａは、テンショナハブ１６６ａの外縁を越えて突出

している。隣接するフィンガー１７６ａを分離するスロット１９４ａは、隣接するテンショナアーム２０４ａを分離するスロット２０６ａと位置合わせすることができる。

【００９５】

フィンガー１７６ａは、中央部分１７４ａから非放射状に突出可能である。したがって、フィンガー１７６ａは、中央部分１７４ａとの接続点において鋭角と鈍角を画定している。換言すれば、フィンガー１７６ａは、ブラシ１６０ａの回転軸Ｖからの半径に対して角度を有しており、非放射状に整列している。フィンガー１７６ａを非放射状に形成することにより、フィンガー１７６ａは、放射状に延びるよりも長くなる。従って、余分な長さは、フィンガー１７６ａが洗浄のためにより大きな表面積を画定することを可能にする。

【００９６】

フィンガー１７６ａは、非放射状に整列されることに加えて、ブラシ１６０ａの回転方向Ｒに湾曲させることができる。フィンガー１７６ａは、湾曲した先行側縁部１９２ａＬと湾曲した後行側縁部１９２ａＴとを有する。湾曲した先行側縁部１９２ａＬは鈍角で先端１８６ａに当接可能であり、湾曲した後行側縁部１９２ａＴは鋭角で先端１８６ａに当接可能である。

【００９７】

テンショナアーム２０４ａは、リング２００ａから非放射状に突出可能である。したがって、アーム２０４ａは、リング２００ａとの接続点において鋭角及び鈍角を画定する。換言すれば、アーム２０４ａはブラシ１６０ａの回転軸Ｖからの半径に対して角度をなし、非放射状に整列している。アーム２０４ａを非放射状に形成することにより、アーム２０４ａをフィンガー１７６ａ上に位置合わせし、フィンガー１７６ａを被洗浄面に押圧する。非放射状に整列されることに加えて、テンショナアーム２０４ａは、フィンガー１７６ａの曲率に一致するようにブラシ１６０ａの回転方向Ｒに湾曲することができる。

【００９８】

フィンガー１７６ａ及びアーム２０４ａは、回転軸Ｖの周りに等間隔で配置することができる。例えば、図示されたエッジクリーニングブラシ１６０ａの実施形態では、洗浄器具１６４ａは、互いに約７２°間隔で配置された５本のフィンガー及び５本のアームを含むことができる。フィンガーとアームのその他の数と間隔が可能である。

【００９９】

クリーニング要素とテンショナハブの様々な組み合わせが可能である。例えば、図１９は、全体的に１６０ｂで示されるエッジクリーニングブラシのさらに別の実施形態を示し、同様の要素は、文字「ｂ」を有する同じ参照番号で参照される。エッジクリーニングブラシ１６０ｂは、図１０～図１５の実施形態で説明したようなフィンガー１７６ｂを有するクリーニングパッド１６４ｂと、図１６～図１８の実施形態で説明したようなテンショナハブ１６６ｂとを含むことができる。

【０１００】

図２０～図２２は、一般に１６０ｃで示されているエッジクリーニングブラシのさらなる実施形態の詳細を示しており、同様の要素は、文字「ｃ」を有する同じ参照番号で参照される。エッジクリーニングブラシ１６０ｃは、エッジクリーニングブラシ６０Ｌ、６０Ｒの一方又は両方の代わりに、図１～図９に示す真空掃除機１０上に設けることができ、又は壁、幅木、キャビネット、家具などによって形成された縁又は角を含む、部屋の縁に沿った、及び角のような到達しにくい空間を洗浄するために別の表面洗浄装置上に設けることができる。エッジクリーニングブラシ１６０ｃは、略垂直な回転軸Ｖを中心に回転するように構成することができる。

【０１０１】

エッジクリーニングブラシ１６０ｃは、前述したように、回転体１６２ｃと、洗浄器具１６４ｃと、テンショナハブ１６６ｃとを備えることができるが、以下の相違点がある。第二の洗浄器具２６４は、第一の洗浄器具１６４ｃの下方に積み重ねられている。このように積み重ねられた構成により、第一の洗浄器具１６４ｃは、第二の洗浄器具２６４の上

に概ね重なることができる。洗浄器具１６４ｃ、２６４は、エッジクリーニングブラシ１６０ｃの回転軸Ｖに沿って同心円状に整列することができる。本明細書では２つの洗浄器具が示されているが、他の実施形態では、３つ以上の洗浄器具が提供され、テンショナハブ１６６ｃと積み重ねられてもよい。

【０１０２】

洗浄器具１６４ｃ、２６４は、異なる直径を有することができる。図２１に最もよく示されるように、下部洗浄器具２６４は、上部洗浄器具１６４ｃの直径Ｄ１よりも小さい直径Ｄ２を有する。このため、上部洗浄器具１６４ｃは、下部洗浄器具２６４を越えて延在している。

【０１０３】

第二の洗浄器具２６４は、第一の洗浄器具１６４ｃと同様にすることができ、内側部分又は中央部分２７４を有するパッドと、中央部分２７４の周囲から突出する複数のフィンガー２７６を有する外側部分とを含む。フィンガー２７６はスロット２９４によって分離することができる。複数の下部フィンガー２７６はテンショナハブ１６６ｃの外縁を越えて突出可能であり、複数の上部フィンガー１７６ｃは下部フィンガー２７６の先端を越えて突出可能である。本明細書で提供される第一の洗浄器具１６４の材料、製造、及び組立に関する説明は、別段の記載がない限り、第二の洗浄器具２６４に適用されることが理解される。

【０１０４】

洗浄器具１６４ｃ、２６４は、例えば取付けハブ１６８ｃによって一緒に固定されることによって、一定の角度関係で一緒に回転することができる。任意に、下部フィンガー２７６は、上部フィンガー１７６ｃの間のスロット１９４と位置合わせすることができ、上部フィンガー１７６ｃは、下部フィンガー２７６の間のスロット２９４と位置合わせすることができる。フィンガー１７６ｃ、２７６が部分的に又は完全に互いに重なり合う場合を含めて、その他の角度関係が可能である。

【０１０５】

動作中、各洗浄器具１６４ｃ、２６４の少なくとも一部は、床と接触することができ、任意選択で幅木と接触することができる。下部洗浄器具２６４は、その直径が小さいため、上部洗浄器具１６４ｃが幅木に乗り上げても、クォータラウンドのような幅木の床及び下部との接触を維持することができる。テンショナハブ１６６ｃは、洗浄器具１６４ｃ、２６４に下向きの力を加えて、洗浄器具１６４ｃ、２６４を、前述したように床及び幅木を含む被洗浄面に押し付ける。テンショナハブ１６６はまた、両方の洗浄器具１６４ｃ、２６４に構造的支持を提供する。

【０１０６】

図２３は、テンショナハブ１６６ｄのさらに別の実施形態の上面斜視図であり、同様の要素は、文字「ｄ」を有する同じ参照番号で参照される。テンショナハブ１６６ｄは、図１０～図１５の実施形態で説明したエッジクリーニングブラシ１６０のようなエッジクリーニングブラシに使用することができる。リング２００ｄは、テンショナハブ１６６ｄの半径の外側半分内にあることなどによって、洗浄器具（不図示）の剛性を高め、保持機能を形成するために、テンショナハブ１６６ｄの半径の外側にさらに配置することができる。テンショナアーム２０４ｄがリング２００ｄから外向きに延在することに加えて、テンショナハブ１６６ｄは、剛性を増大させ、保持をさらに助けるために、リング２００ｄから内向きに延在する補強アーム２２８を有することができる。

【０１０７】

図２４は、テンショナハブ１６６ｅのさらに別の実施形態の上面斜視図であり、同様の要素は、文字「ｅ」を有する同じ参照番号で参照される。テンショナハブ１６６ｅは、図１０～図１５の実施形態で説明したエッジクリーニングブラシ１６０のようなエッジクリーニングブラシに使用することができる。テンショナハブ１６６ｅは、中実なディスクであり、アームを含まない。テンショナハブ１６６ｅは、洗浄器具（不図示）を予め装填するために円錐形状とすることができ、すなわち、洗浄器具に下向きの力を加えて、洗浄

器具を被洗浄面に押し付けることができる。ドーム形状のテンショナハブ１６６ｅのように、洗浄器具を予め装填するためのその他の形状が可能である。

【０１０８】

テンショナハブ１６６ｅは、回転体１６２ｅ及び／又は洗浄器具（不図示）との取り付けのための中央開口を任意に含むことができ、したがってリング形状であってもよい。円錐形状のテンショナハブ１６６ｅが中央開口を有することにより、テンショナハブ１６６ｅの全体形状を円錐台形にすることができる。

【０１０９】

テンショナハブ１６６ｅは、ハブ１６６ｅの頂部側と底部側との間の距離として規定される厚さＨＴを有する。厚さＨＴは、ハブ１６６ｅにわたって一定であってもよく、又は厚さＨＴは変化してもよい。一つの実施形態では、厚さＨＴは放射状に増加する、すなわち、ハブ１６６ｅが外周２１６ｅで最も厚くなるように、ハブの中心から外周２１６ｅまで増加する。

【０１１０】

任意に、テンショナハブ１６６ｅは、回転体１６２ｅと一体的に形成されてサブアセンブリを形成し、その後、例えば、接着結合、熱硬化、又はオーバーモールディングなどによって、洗浄器具（不図示）に固定することができる。テンショナハブ１６６ｅ及び回転体１６２ｅは、射出成形、添加剤製造、又は他の適切なプロセスによって、一体的に形成することができる。

【０１１１】

本明細書では、直立型床面洗浄機上に示されているが、本明細書で開示されているエッジクリーニングブラシの様々な実施形態は、１つ以上のエッジクリーニングブラシを備えた自律的に移動可能なハウジングを有する自律的又はロボット的な装置、真空ホースによってホイール付き基部に接続された１つ以上のエッジクリーニングブラシを備えた洗浄ツールを有するキャニスタ装置、比較的小さな領域を洗浄するためにユーザが手で運ぶように構成された携帯装置、又は市販の装置など、他の構成で配置された同様の機能システムを備えた表面洗浄装置上に提供することができる。上記の洗浄装置のいずれも、タイルや硬質木材などの硬質床面及びカーペットなどの軟質床面を洗浄するために使用することができる多床式洗浄装置として適用することができ、乾式洗浄と湿式洗浄の両方を行うことができる。本開示の態様は、蒸気供給を伴う表面洗浄装置などの蒸気装置に組み込むこともできる。本開示の態様は、流体供給を伴わない表面洗浄装置のような、回収又は乾燥真空処理能力のみを有する装置に組み込むこともできる。

【０１１２】

まだ説明していない範囲で、本発明の様々な実施形態の様々な特徴及び構造は、必要に応じて互いに組み合わせて使用されてもよく、又は別々に使用されてもよい。１つの表面洗浄機又は表面洗浄装置が、これらの特徴の全てを有するものとして本明細書に示されていることは、これらの特徴の全てが組み合わせて使用されなければならないことを意味するのではなく、説明を簡単にするために本明細書で使用されることを意味する。したがって、異なる実施形態の様々な特徴は、新しい実施形態が明示的に記載されているか否かにかかわらず、新しい実施形態を形成するために、所望に応じて、様々な洗浄装置構成において混合され、整合され得る。

【０１１３】

上記の説明は、本開示の一般的及び特定の実施形態に関する。しかしながら、均等理論を含む特許法の原則に従って解釈されるべき、添付の特許請求の範囲に定義された開示の精神及びより広い側面から逸脱することなく、様々な改変及び変更を行うことができる。このように、この開示は、例示的な目的のために提示されるものであり、開示のすべての実施形態の包括的な説明として、又はこれらの実施形態に関連して図示又は説明される特定の要素に請求項の範囲を限定するために解釈されるべきではない。単数形での要素への言及、例えば、「a」、「an」、「the」又は「said」という冠詞の使用は、要素を単数形に限定するものと解釈されない。

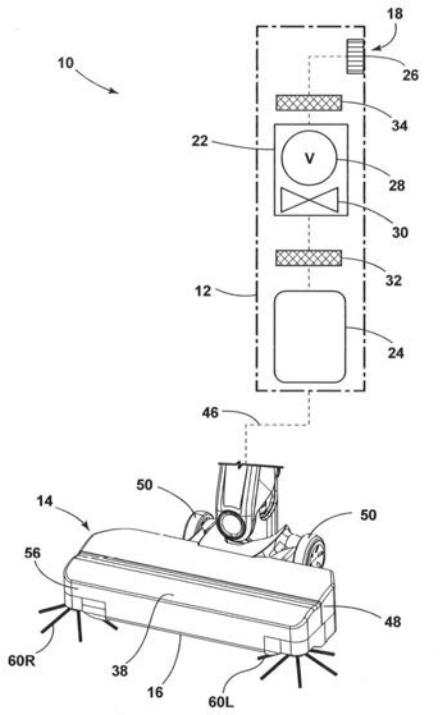
【０１１４】

同様に、添付の特許請求の範囲は、詳細な説明に記載された表現及び特定の構成要素又は方法に限定されず、これは添付の特許請求の範囲の範囲内にある特定の実施形態の間で変化し得ることも理解されるべきである。様々な実施形態の特定の特徴又は態様を説明するために本明細書で依拠される任意のマーカッシュ群に関して、他のすべてのマーカッシュ構成要素から独立したそれぞれのマーカッシュ群の各構成要素から、異なる、特別な、及び／又は予期しない結果が得られてもよい。マーカッシュ群の各メンバーは、個々に、又は組み合わせて信頼することができ、添付の特許請求の範囲の範囲内の特定の実施形態に対する適切なサポートを提供する。

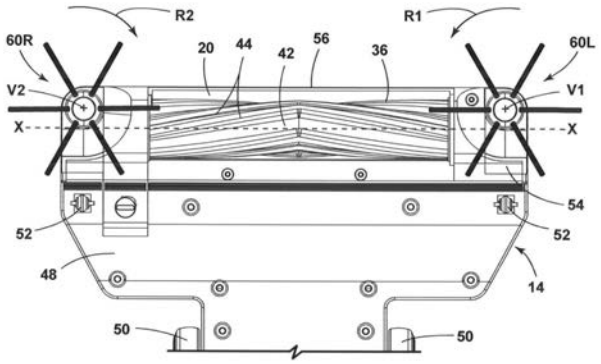
【０１１５】

本出願は、２０２０年３月３０日に出願された米国仮特許出願第６３／００１，５７３号の利益を主張するものであり、この出願は参照によりその全体が本明細書に組み込まれる。

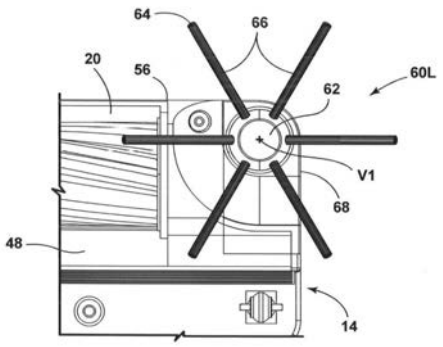
【図１】



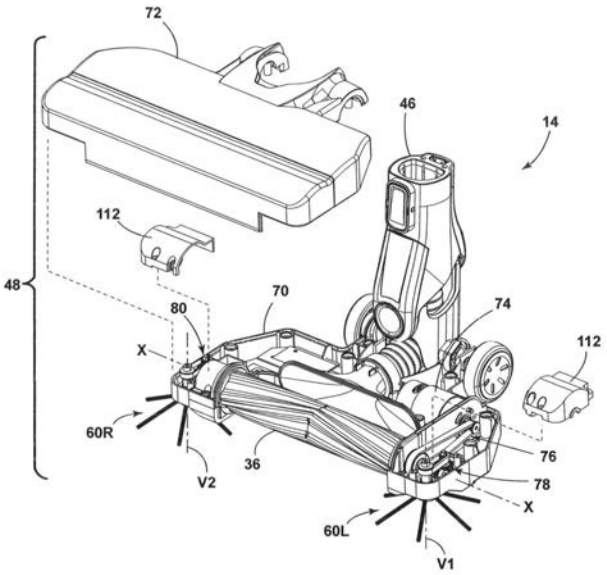
【図２】



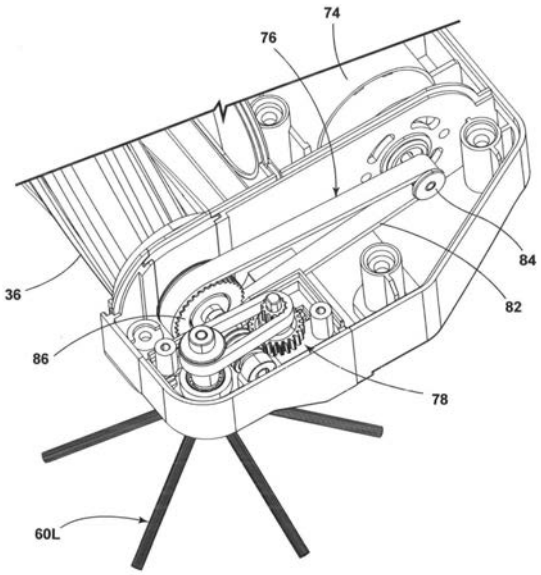
【図３】



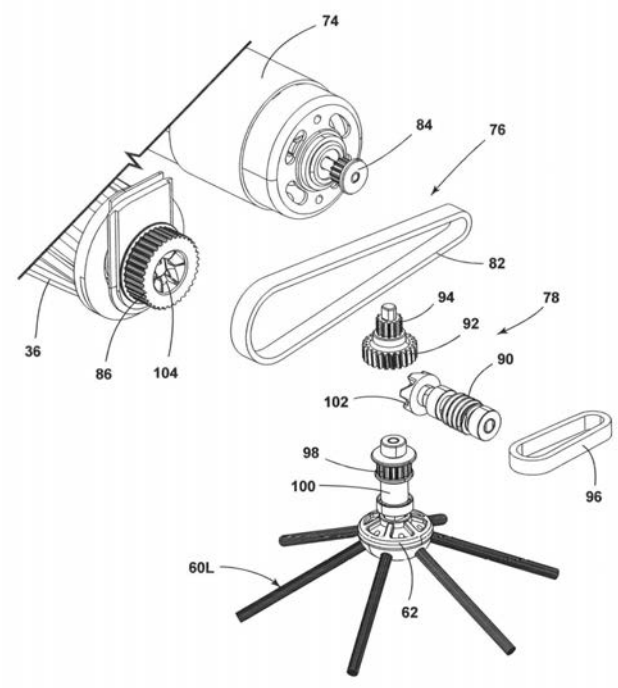
【図４】


72
46
14
112
48
70
74
80
X
112
60R
36
76
V2
78
X
60L
V1

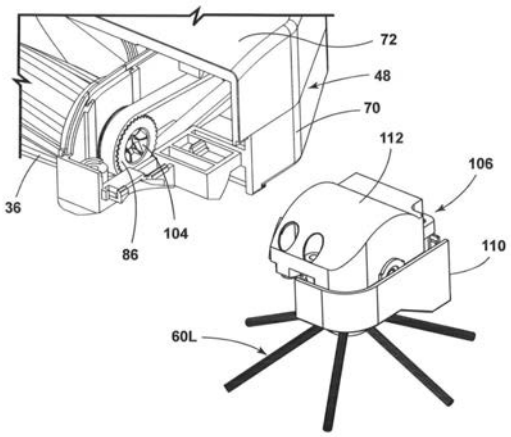
【図５】


74
76
84
36
82
86
78
60L

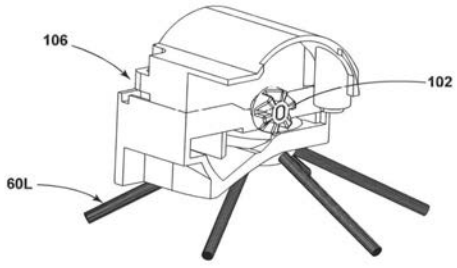
【図６】


74
84
76
82
36
86
104
94
78
92
90
102
98
96
100
60L
62

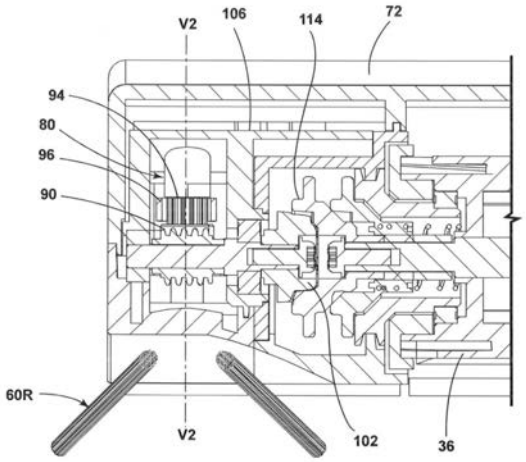
【図７】


72
48
70
112
106
36
104
110
86
60L

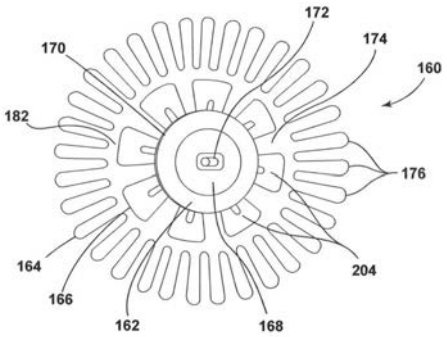
【図８】


106
102
60L

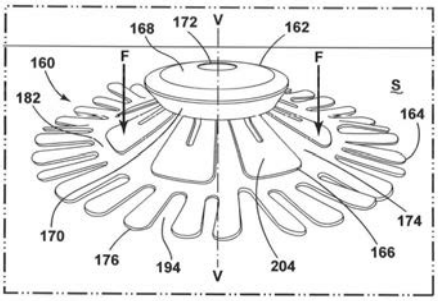
【図９】



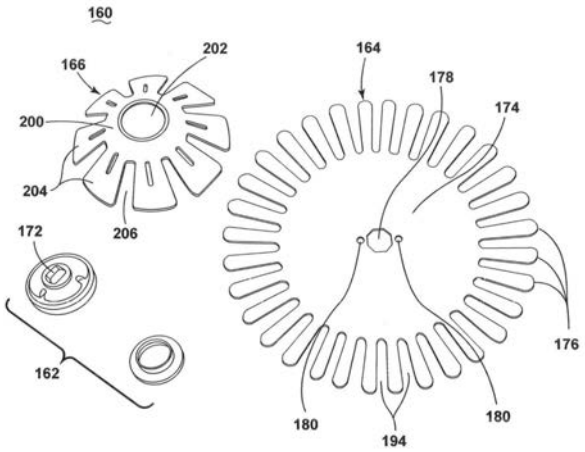
【図１０】



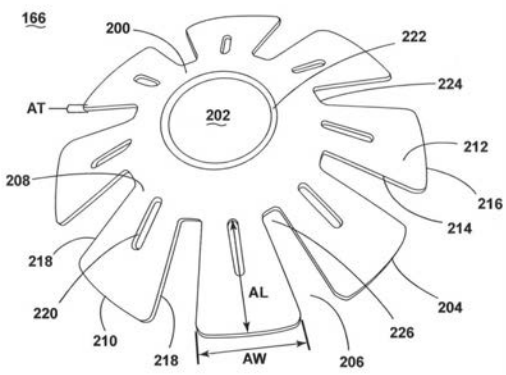
【図１１】



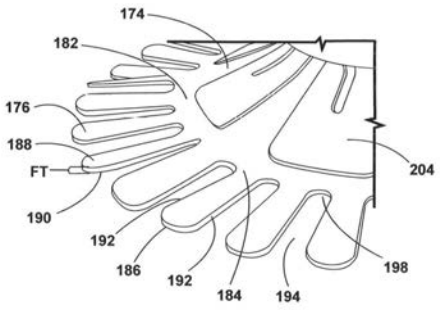
【図１２】



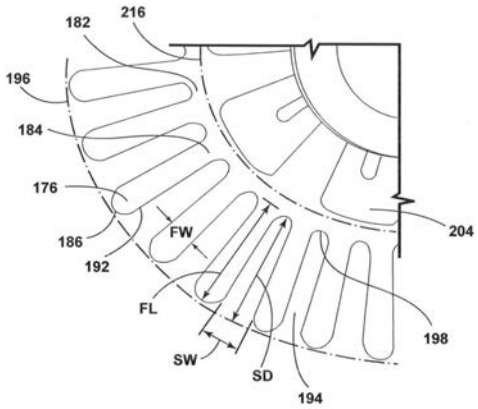
【図１３】



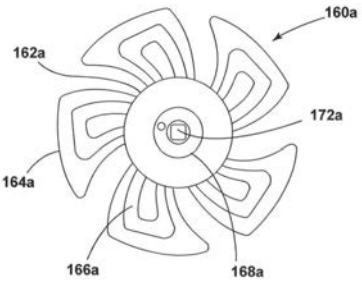
【図１４】



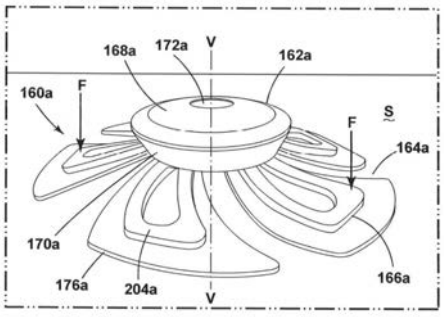
【図１５】



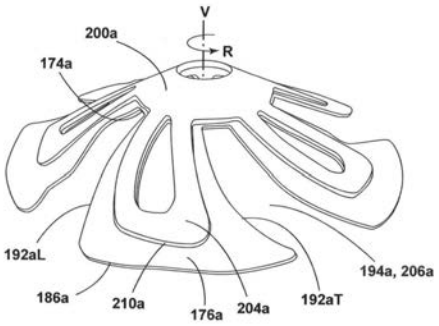
【図１６】



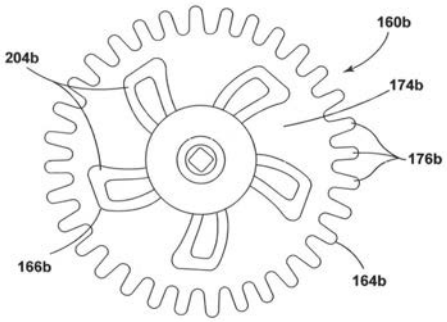
【図１７】



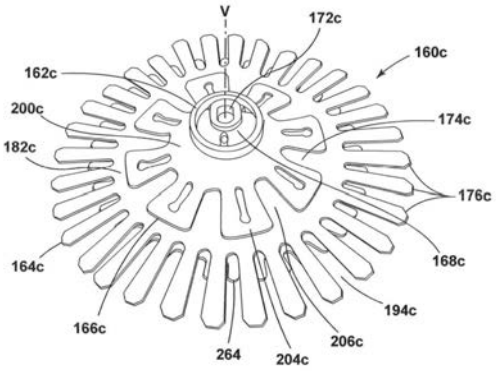
【図１８】



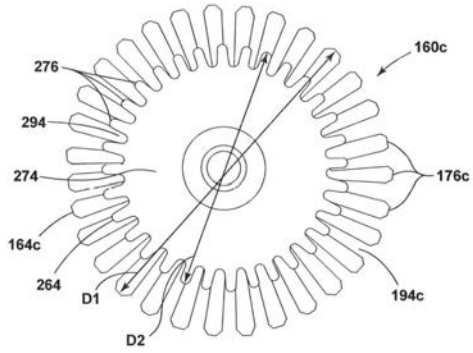
【図１９】



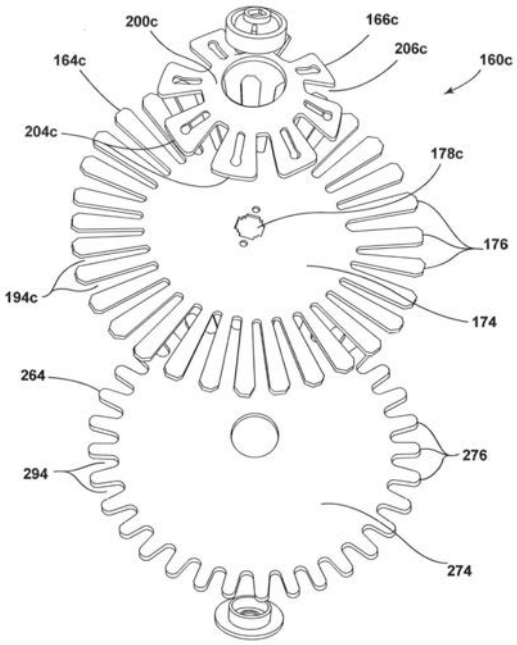
【図２０】



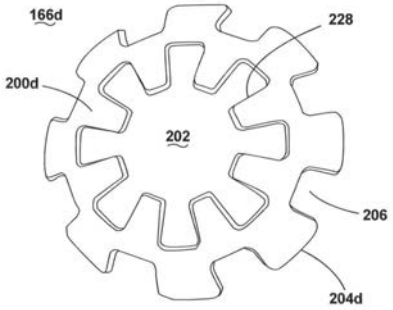
【図２１】



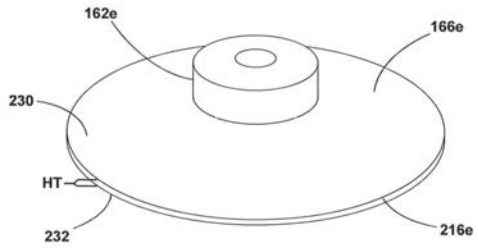
【図２２】



【図２３】



【図２４】



フロントページの続き

(74)代理人 100202119
弁理士 岩附 秀幸
(72)発明者 ジェームズ セオドア ホタリー
アメリカ合衆国 ４９５４４ ミシガン，グランドラピッズ，ウォーカー アヴェニュー エヌ．ダブリュ．２３４５
(72)発明者 クリス ジェイ．ハーメリンク
アメリカ合衆国 ４９５４４ ミシガン，グランドラピッズ，ウォーカー アヴェニュー エヌ．ダブリュ．２３４５
(72)発明者 ジョン ブリウ
アメリカ合衆国 ４９５４４ ミシガン，グランドラピッズ，ウォーカー アヴェニュー エヌ．ダブリュ．２３４５
(72)発明者 キアン ユウ ツァン
アメリカ合衆国 ４９５４４ ミシガン，グランドラピッズ，ウォーカー アヴェニュー エヌ．ダブリュ．２３４５
(72)発明者 ヨンシェン リアン
アメリカ合衆国 ４９５４４ ミシガン，グランドラピッズ，ウォーカー アヴェニュー エヌ．ダブリュ．２３４５
(72)発明者 クリストファー エル．ホッグ
アメリカ合衆国 ４９５４４ ミシガン，グランドラピッズ，ウォーカー アヴェニュー エヌ．ダブリュ．２３４５

Ｆターム(参考) 3B061 AA06 AD02 AD05 AD06 AE02 AE12

【外国語明細書】

[Title of the Invention]

EDGE CLEANING BRUSHES FOR FLOOR CLEANER

[Technical Field]

[0001] The invention generally relates to a surface cleaning apparatus and particularly to an edge cleaning brush for a floor cleaner or surface cleaning apparatus.

[Background Art]

[0002] Floor cleaners include one or more cleaning implements for removing debris from the floor surface. For example, brushes are used to propel debris toward a suction nozzle or debris inlet. A side or edge cleaning brush may rotate about a substantially vertical axis and sweep debris under the floor cleaner for collection, and clean hard-to reach spaces such as along edges and in corners of a room, including edges or corners created by walls, baseboards, cabinetry, furniture, etc. Such edge cleaning brushes often have bristles that can fling debris outside the cleaning path of the floor cleaner, rather than collecting debris. Another problem with some edge cleaning brushes is that the drive system for rotating the edge cleaning brush limits where the edge cleaning brush can be placed on the floor cleaner.

[Summary of the Invention]

[0003] In one aspect, the disclosure relates to an edge cleaning brush for a floor cleaner or surface cleaning apparatus. The edge cleaning brush can include an attachment hub connectable with a

drive coupling for rotating the brush, a cleaning implement configured to contact the surface to be cleaned, and a tensioner hub applying downward force onto the cleaning implement.

[0004] In one embodiment, a vacuum cleaner includes a housing adapted to move across a surface to be cleaned, a vacuum collection system comprising a working air path through the housing including a dirty inlet and a clean air outlet, a suction source in fluid communication with the dirty inlet, and a debris collector, an edge cleaning brush mounted on the housing, the edge cleaning brush having an attachment hub rotatable about a rotational axis, a cleaning implement configured to contact the surface to be cleaned, and a tensioner hub applying downward force onto the cleaning implement.

[0005] In another embodiment, a surface cleaning apparatus includes a housing moveable over the surface to be cleaned. At least one edge cleaning brush is mounted on the housing and includes an attachment hub and a cleaning implement configured to contact the surface to be cleaned. A system for driving the edge cleaning brush comprises a gear system coupled with the attachment hub. In certain embodiments, the gear system includes a worm and belt.

[0006] In yet another embodiment, a surface cleaning apparatus includes a housing, a brush motor. a brushroll rotatable about a brushroll axis, wherein the brushroll is operably coupled to and driven the brush motor, and an edge cleaning brush mounted on the housing, wherein the edge cleaning brush is operably coupled to and driven the brush motor. The edge cleaning brush includes an attachment hub rotatable about a rotational axis that is substantially perpendicular to the brushroll axis and a cleaning implement configured to contact the surface to be cleaned. A drive coupling between the attachment hub and the brushroll includes a worm operably coupled with brushroll for rotation therewith, a two-stage driven gear having a first gear enmeshed with the worm and a second gear coupled with the first gear for rotation therewith, and a belt coupled with the second gear to transmit the rotational force of the two-stage gear to a driven gear coupled with the attachment hub of the edge cleaning brush.

[0007] These and other features and advantages of the present disclosure will become apparent

from the following description of particular embodiments, when viewed in accordance with the accompanying drawings and appended claims.

[0008] Before the embodiments of the invention are explained in detail, it is to be understood that the invention is not limited to the details of operation or to the details of construction and the arrangement of the components set forth in the following description or illustrated in the drawings. The invention may be implemented in various other embodiments and of being practiced or being carried out in alternative ways not expressly disclosed herein. Also, it is to be understood that the phraseology and terminology used herein are for the purpose of description and should not be regarded as limiting. The use of "including" and "comprising" and variations thereof is meant to encompass the items listed thereafter and equivalents thereof as well as additional items and equivalents thereof. Further, enumeration may be used in the description of various embodiments. Unless otherwise expressly stated, the use of enumeration should not be construed as limiting the invention to any specific order or number of components. Nor should the use of enumeration be construed as excluding from the scope of the invention any additional steps or components that might be combined with or into the enumerated steps or components. Any reference to claim elements as "at least one of X, Y and Z" is meant to include any one of X, Y or Z individually, and any combination of X, Y and Z, for example, X, Y, Z; X, Y; X, Z ; and Y, Z.

[Brief Description of the Drawings]

[0009] FIG. 1 is a schematic view of a floor cleaner including one or more edge cleaning brushes in accordance with various aspects described herein.

[0010] FIG. 2 is a bottom view of a base of the floor cleaner from FIG. 1.

[0011] FIG. 3 is an enlarged view of a portion of FIG. 2, illustrating an edge cleaning brush on the bottom of the base.

[0012] FIG. 4 is a perspective view of the base, with a top cover of the base and upper gear

covers for drive couplings of the edge cleaning brushes exploded to show internal components of the base.

[0013] FIG. 5 is an enlarged perspective view of a portion of the base, with the top cover and upper gear cover removed to show a brushroll drive coupling and an edge cleaning brush drive coupling.

[0014] FIG. 6 is an exploded view of the brushroll drive coupling and edge cleaning brush drive coupling from FIG. 5.

[0015] FIG. 7 is an exploded view illustrating a modular unit comprising the edge cleaning brush drive coupling from FIG. 6 and the edge cleaning brush.

[0016] FIG. 8 is a rear perspective view showing the modular unit of FIG. 7.

[0017] FIG. 9 is a sectional view taken through line IX-IX of FIG. XX, illustrating another edge cleaning brush drivingly connected with the brushroll.

[0018] FIG. 10 is a top view of another embodiment of an edge cleaning brush.

[0019] FIG. 11 is a perspective view of the edge cleaning brush from FIG. 10 on a surface to be cleaned, illustrating the tensioner hub applying downward force on the cleaning implement.

[0020] FIG. 12 is an exploded view of the edge cleaning brush from FIG. 10.

[0021] FIG. 13 is a perspective view of a tensioner hub for the edge cleaning brush from FIG. 10.

[0022] FIG. 14 is an enlarged perspective view of a portion of the edge cleaning brush from FIG. 10.

[0023] FIG. 15 is an enlarged top view of a portion of the edge cleaning brush from FIG. 10.

[0024] FIG. 16 is a top view of yet another embodiment of an edge cleaning brush.

[0025] FIG. 17 is a perspective view of the edge cleaning brush from FIG. 16 on a surface to be cleaned, illustrating the tensioner hub applying downward force on the cleaning

implement.

[0026] FIG. 18 is a perspective view of the edge cleaning brush from FIG. 16, with an attachment hub removed to illustrate a tensioner hub attached to a cleaning implement.

[0027] FIG. 19 is a top view of still another embodiment of an edge cleaning brush.

[0028] FIG. 20 is a top perspective view of a further embodiment of an edge cleaning brush.

[0029] FIG. 21 is a bottom view of the edge cleaning brush from FIG. 20.

[0030] FIG. 22 is an exploded view of the edge cleaning brush from FIG. 20.

[0031] FIG. 23 is a top perspective view of a yet another embodiment of a tensioner hub for an edge cleaning brush.

[0032] FIG. 24 is a top perspective view of a still another embodiment of a tensioner hub and rotational body for an edge cleaning brush.

[Configuration to Work the Invention]

[0033] The disclosure generally relates to brushes for surface cleaning apparatus that clean floor surfaces, including bare floors such as hardwood, tile, and stone, and soft surfaces such as carpets and rugs. Various embodiments of an edge cleaning brush are described below. As will be appreciated from the description herein, the edge cleaning brush may have multiple applications, but is generally provided on a housing of a floor cleaner that is adapted to move over a surface to cleaned, the edge cleaning brush located on the housing in a position to clean hard-to reach spaces such as along edges and in corners of a room, including edges or corners created by walls, baseboards, cabinetry, furniture, etc. At least some embodiments of the edge cleaning brush provided herein with a tension element that applies downward force on a cleaning implement in contact with a surface to be cleaned. In another aspect, drive systems for edge cleaning brushes are described below.

[0034] The functional systems of the surface cleaning apparatus can be arranged into any desired configuration, such as an upright device having a base and an upright body for directing the base

across the surface to be cleaned. Other configurations include a canister device having a cleaning tool connected to a wheeled base by a vacuum hose, a portable device adapted to be hand carried by a user for cleaning relatively small areas, an autonomous or robotic device, or a commercial device. Any of the aforementioned cleaners can be adapted to include a flexible vacuum hose, which can form a portion of the working air conduit between a nozzle and the suction source. Any of the aforementioned cleaners can be adapted for cordless or corded operation, optionally including an on-board battery for cordless operation.

[0035] In one embodiment, the surface cleaning apparatus can be a vacuum cleaner including at least a vacuum collection system for creating a partial vacuum to suck up debris from a floor surface and collect the removed debris in a space provided on the apparatus for later disposal. The term "debris" encompasses dirt, dust, soil, hair, stains, and other debris, unless otherwise noted.

[0036] In another embodiment, the surface cleaning apparatus can be a sweeper including a sweeping system for removing dry debris from the surface to be cleaned, without the use of suction, and collect the removed debris in a space provided on the apparatus for later disposal.

[0037] In yet another embodiment, the surface cleaning apparatus can be an extraction cleaner or deep cleaner, and can include a fluid delivery system for storing cleaning fluid and delivering the cleaning fluid to the surface to be cleaned and a fluid recovery system for removing the cleaning fluid and debris from the surface to be cleaned and storing the recovered cleaning fluid and debris. The fluid delivery system may be configured to delivery liquid, steam, mist, or vapor to the surface to be cleaned.

[0038] In still another embodiment, the surface cleaning apparatus can be a wet mopping or sweeping apparatus, including a fluid delivery system for storing cleaning fluid and delivering the cleaning fluid to the surface to be cleaned and a mopping or sweeping system for removing cleaning fluid and debris from the surface to be cleaned without the use of suction. The fluid delivery system may be configured to delivery liquid, steam, mist, or vapor to the surface to be cleaned.

[0039] FIG. 1 is a perspective view of a portion of a surface cleaning apparatus according to one aspect of the present disclosure, shown as an upright floor cleaning apparatus, and more specifically an upright vacuum cleaner, and generally designated 10. As discussed in further detail below, the vacuum cleaner 10 is provided with various features and improvements, including at least one edge cleaning brush 60, described in further detail below. The at least one edge cleaning brush 60 can clean hard-to reach spaces such as along edges and in corners of a room, including edges or corners created by walls, baseboards, cabinetry, furniture, etc. As illustrated herein, the vacuum cleaner 10 has a housing that includes an upright handle assembly or body 12 and a cleaning foot or base 14 mounted to or coupled with the upright body 12 and adapted for movement across a surface to be cleaned. The vacuum cleaner 10 includes a vacuum collection system, which is described in further detail below, and which can include components supported on either one or both of the body 12 and base 14.

[0040] For purposes of description related to the figures, the terms "upper," "lower," "right," "left," "rear," "front," "vertical," "horizontal," "inner," "outer," and derivatives thereof shall relate to the disclosure as oriented in FIG. 1 from the perspective of a user behind the vacuum cleaner 10, which defines the rear of the vacuum cleaner 10. However, it is to be understood that the disclosure may assume various alternative orientations, except where expressly specified to the contrary.

[0041] The upright body 12 can comprise any type of elongated handle or body suitable for the purposes described herein and can comprise a handle or be otherwise configured for a user to maneuver the vacuum cleaner 10 over a surface to be cleaned. The upright body 12 can be adapted to pivot about one or more axes through a range of angles relative to the surface to be cleaned. Optionally, the upright body 12 can be configured so as to swivel about its longitudinal axis in addition to pivoting relative to the base 14.

[0042] With additional reference to FIG. 2, the vacuum collection system can include a working air path or recovery pathway through the housing, including one or both of the body 12 and base 14. The recovery pathway can include at least a dirty inlet 16 and a clean air outlet 18. The pathway

can be formed by, among other elements, a suction nozzle 20 defining the dirty inlet, a suction source 22 in fluid communication with the suction nozzle 20 for generating a working air stream, a debris collector 24 for collecting debris from the working airstream for later disposal, and at least one exhaust vent 26 defining the clean air outlet 18.

[0043] The suction source 22, which can be a motor/fan assembly including a vacuum motor 28 and a fan 30, is provided in fluid communication with the collector 24. The motor/fan assembly 22 can be fluidly upstream of the air outlet, and can define a portion of the working air path. The motor/fan assembly 22 can be positioned downstream of the collector 24 in the recovery pathway. In other embodiments, the motor/fan assembly 22 may be located fluidly upstream of the collector 24.

[0044] The collector 24 can also define a portion of the working air path and can comprise a separator (not shown) for separating debris from the working airstream. Some non-limiting examples of the separator include at least one cyclonic or centrifugal separator, filter screen, foam filter, HEPA filter, flexible and air-permeable filter bag, or combinations thereof.

[0045] The collection system can also be provided with one or more additional filters upstream or downstream of the suction source 22. For example, in the illustrated embodiment, a pre-motor filter 32 is provided in the recovery pathway downstream of the collector and upstream of the suction source 22. A post-motor filter 34 can be provided in the recovery pathway downstream of the suction source 22 and upstream of the clean air outlet 18. The collection system can further include various conduits, ducts, or tubes for fluid communication between the various components of the vacuum collection system.

[0046] Referring to FIG. 2, the suction nozzle 20 can be provided on the base 14 can be adapted to be adjacent the surface to be cleaned as the base 14 moves across a surface. A brushroll 36 or other agitator can be provided adjacent to the suction nozzle 20 for agitating the surface to be cleaned so that the debris is more easily ingested into the suction nozzle 20. The suction nozzle

20 shown herein is positioned to confront the surface to be cleaned to remove debris from the surface. In other embodiments, the suction nozzle 20 can be positioned in close proximity to the brushroll 36 to collect debris directly from the brushroll 36.

[0047] In the 60L, 60R embodiment shown herein, the suction nozzle 20 is provided between two edge cleaning brushes 60L, 60R. In other embodiments, the suction nozzle 20 can be provided to the rear of the edge cleaning brushes 60L, 60R. In either case, the edge cleaning brushes 60L, 60R can sweep debris under the base 14 and toward the suction nozzle 20.

[0048] The vacuum cleaner 10 can include a brush chamber 38 in which the brushroll 36 is mounted. The brushroll 36 is mounted for rotation about a substantially horizontal axis X, relative to the surface over which the base 14 moves. The suction nozzle 20 can be formed at a lower side of the brush chamber 38. The edge cleaning brushes 60L, 60R can be located outwardly of the lateral sides or ends of the brush chamber 38

[0049] In the present example, brushroll 36 can be a bristleless brushroll or roller. The brushroll 36 shown in FIG. 2 comprises a core 42 and a plurality of chevron vanes 44 extending from the core 42, although a variety of different vane shapes can be used. The vanes 44 can be integrally formed with the core 42, such as through injection molding, additive manufacturing, or another suitable process. The core 42 and vanes 44 can be constructed of a polymeric material such as acrylonitrile butadiene styrene (ABS), polypropylene or styrene, or any other suitable material such as plastic, wood, or metal.

[0050] Other embodiments of the brushroll 36 are possible. For example, the brushroll 36 can comprise tufted bristles or a soft and compressible material, such as microfiber. In still other embodiments, the brushroll 36 can comprise nylon fiber, foam, elastomeric blades and paddles. Additionally, while a single horizontally-rotating brushroll 36 is shown herein, in some embodiments, dual horizontally-rotating brushrolls can be provided on the vacuum cleaner10.

[0051] In another embodiment, the brushroll 36 can be a hybrid brushroll suitable for use on both

hard and soft surfaces, and for wet or dry vacuum cleaning. Such a hybrid brushroll can include a combination of bristles and microfiber. One example of a suitable hybrid brushroll is disclosed in U.S. Patent No. 10,092,155, issued October 9, 2018, which is incorporated herein by reference in its entirety.

[0052] The suction nozzle 20 can be in fluid communication with the collector 24 through a conduit 46. In embodiments where the collector 24 is located on the upright body 12, the conduit 46 can pass through the joint assembly between the base 14 and upright body 12, and can be flexible to accommodate the movement of the upright body 12 relative to the base 14.

[0053] The base 14 can include a base housing 48 supporting at least some of the components of the collection system, such as the brushroll 36 and edge cleaning brushes 60L, 60R in the embodiment shown herein. A pair of wheels 50 can be attached to the base housing 48 for moving the vacuum cleaner 10 over the surface to be cleaned. The wheels 50 can be provided on rearward portion of the base housing 48, rearward of components such as the suction nozzle 20, the brushroll 36, the edge cleaning brushes 60L, 60R, or any combination thereof. A second pair of wheels 52 can be attached to the base housing 48, forward of the first pair of wheels 50.

[0054] The vacuum cleaner 10 shown includes two edge cleaning brushes 60L, 60R on the underside 54 of the base 14, for example on an underside of the base housing 48. The edge cleaning brushes 60L, 60R are mounted for rotation about a substantially vertical rotational axis V1, V2 respectively, relative to the surface over which the base 14 moves. In being substantially vertical, the rotational axis V1, V2 can deviate up to 5 degrees from vertical, up to 10 degrees from vertical, up to 20 degrees from vertical, or up to 45 degrees from vertical. In some embodiments, the rotational axis V1, V2 is configured to maximize the contact area between the edge cleaning brush 60L, 60R and the surface to be cleaned. In the present embodiment, two edge cleaning brushes 60L, 60R are provided, and arranged at opposite lateral sides, i.e. left and right sides, of the base 14 so that the vacuum cleaner 10 can edge clean on either side of the base 14 without changing the orientation of

the base 14. In other embodiments, only one edge cleaning brush 60 is provided.

[0055] Advantageously, the edge cleaning brushes 60L, 60R sweep debris under the base 14 and toward the suction nozzle 20. The direction of rotation for each edge cleaning brush 60L, 60R is indicated in FIG. 3 by arrows R1 and R2. As is illustrated in FIG. 2, the edge cleaning brushes 60L, 60R can counter-rotate such that debris is swept towards the suction nozzle 20 by both brushes 60L, 60R, and the suction source 22 can transport the debris to the collector 24. The left side edge cleaning brush 60L rotates in a clockwise direction R1 as viewed from bottom. The right side edge cleaning brush 60R rotates in a counterclockwise direction R2 as viewed from bottom. In one example, at least a portion of the edge cleaning brushes 60L, 60R 60 extend beyond a periphery of the base housing 48 such that debris adjacent the base 14 of the vacuum cleaner 10 can be swept toward the suction nozzle 20. In the embodiment shown herein, the edge cleaning brushes 60L, 60R are mounted at a forward or leading end 56 of the base 14, forwardly of the suction nozzle 20, and sweep debris toward the center and rear of the base 14, i.e. toward the suction nozzle 20. The edge cleaning brushes 60L, 60R are also mounted forwardly of the axis X of the brushroll 36, and sweep debris toward the brushroll 36 which can aid in collecting the debris. In other embodiments, the edge cleaning brushes 60L, 60R can be mounted at another location on the base 14, along only the left side of the base 14, or along only the right side of the base 14.

[0056] In other embodiments of the apparatus 10, the collection system can be configured as a sweeping or mechanical collection system that mechanically collects debris and liquid without the use of suction, such as by the action of the brushroll 36 and edge cleaning brushes 60L, 60R mechanically propelling debris directly into the collector 24. In such an embodiment, the edge cleaning brushes 60L, 60R can sweep debris under the base 14 and toward a debris inlet on the base 14.

[0057] In yet another alternative or additional collection mechanism, the apparatus 10 can include a mopping or dusting assembly for removing moistened debris from the surface to be cleaned.

Such a mopping or dusting assembly can optionally include at least one mopping or dusting pad and one or more edge cleaning brushes 60L, 60R that can sweep debris under the base 14 and toward the pad. The pad can be stationary or rotatable.

[0058] The edge cleaning brush 60L, 60R may comprise one or more different agitation or cleaning implements configured to brush, sweep, dust, mop, or otherwise move debris on the surface to be cleaned. Some non-limiting examples of cleaning implements for the edge cleaning brush 60L, 60R comprise blades, bristles, paddles, blades, flaps, microfiber material, fabric, dusting pads, and the like.

[0059] The embodiment of the edge cleaning brush 60L shown in FIG. 3 includes a rotational body 62 configured to rotate with respect to the base housing 48 and a cleaning implement 64 coupled with the rotational body 62 for rotation therewith. By being "coupled with" the rotational body 62, the cleaning implement 64 can be attached to, formed with, or otherwise suitably joined to the rotational body 62 for rotation therewith. The cleaning implement 64 can be configured to brush, sweep, dust, mop, or otherwise move debris on the surface to be cleaned. As discussed above, the cleaning implement 64 can move debris on the surface to be cleaned toward the suction nozzle 20 or other debris inlet on the housing 48.

[0060] The cleaning implement 64 can comprise a plurality of bristle sets 66, each bristle set 66 comprising a plurality of bristles. The bristles can be constructed of nylon, polybutylene terephthalate (PBT), or any other suitable synthetic or natural fiber. The bristle sets 66 can project radially from the rotational body 62 as shown, or can project tangentially or at another angle in other embodiments.

[0061] Portions of the cleaning implement 64 can project beyond the forward or leading end 56 of the base 14 and/or can project beyond a lateral side 68 of the base 14. For example, distal ends of some of the bristle sets 66 can extend outside the base housing 48 as shown in FIG. 3, including forwardly and laterally of the base housing 48.

[0062] The length of the bristle sets 66 can be equal to each other as shown, or bristle sets of different lengths can be provided. It is also noted that the bristles in each set 66 are shown as having the same length, however in other embodiments of the edge cleaning brush 60L, the length of individual bristles within one set 66 may vary.

[0063] The bristle sets 66 can be spaced equally about the rotational axis V1. For example, in the embodiment of the edge cleaning brush 60L shown, the cleaning implement 64 can comprise six bristle sets 66 which are spaced approximately 60° from each other. Other bristle set numbers and spacing are possible, such as, but not limited to, nine bristle sets 66 which are spaced approximately 40° from each other. In yet another embodiment, rather than being arranged in discrete sets, bristles can be arranged substantially continuously about the rotational body 62.

[0064] The rotational body 62 can comprise a hub configured to rotate on the rotational axis V1. Optionally, the rotational body 62 can comprise a peripheral surface that is disposed radially outwardly from the rotational axis V1, and the bristle sets 66 can project radially with respect to the peripheral surface. In other embodiments, the bristle sets 66 can project tangentially or at another angle from the peripheral surface.

[0065] Referring to FIG. 4, the base housing 48 can be made up of one or more separate pieces, casings, or housings. In one non-limiting example, the base housing 48 can include at least a lower cover 70 and an upper cover 72 enclosing components of the base 14 therebetween. The upper cover 72 is shown exploded from the lower cover 70 in FIG. 4.

[0066] In one embodiment, the brushroll 36 and both edge cleaning brushes 60L, 60R can be operably coupled to and driven by a drive assembly including a brushroll motor or brush motor 74 in the base 14. Alternatively, the vacuum motor 28 (FIG. 3) can provide both vacuum suction and rotate one or more of the brushes 36, 60L, 60R. In another alternate embodiment, a motor (not shown) separate from the brush motor 74 can be provided in the base 14 for driving the edge cleaning brushes 60L, 60R, with both edge cleaning brushes 60L, 60R operably coupled to

and driven by the common, separate motor. In yet another alternate embodiment, individual motors (not shown) separate from the brush motor 74 can be provided in the base 15 for driving each of the edge cleaning brushes 60L, 60R, with each edge cleaning brush 60L, 60R operably coupled to and driven by one of the individual, separate motor.

[0067] In the embodiment shown, the brush motor 74 is configured to drive the brushroll 36 about rotational axis X, the first or left-side edge cleaning brush 60L about rotational axis V1, and the second or right-side edge cleaning brush 60R about rotational axis V2. Drive couplings or transmissions couple the brush motor 74 to each of the brushes 36, 60L, 60R. Each drive coupling can comprise one or more belts, gears, shafts, pulleys or combinations thereof.

[0068] The rotational axes V1, V2 of the edge cleaning brushes 60L, 60R can be disposed at opposing ends of the brushroll 36. In the embodiment shown, the rotational axes V1, V2 of the edge cleaning brushes 60L, 60R are spaced from each end of the brushroll 36. As shown in bottom view of FIG. 2, the rotational axes V1, V2 of the edge cleaning brushes 60L, 60R can disposed forwardly of the rotational axis X. In other embodiments, the rotational axes V1, V2 can intersect the rotational axis X.

[0069] The rotational axes V1, V2 of the edge cleaning brushes 60L, 60R can be substantially perpendicular to the rotational axis X of the brushroll 36. In being substantially perpendicular, the rotational axes V1, V2 can deviate up to 5 degrees from perpendicular, up to 10 degrees from perpendicular, or up to 20 degrees from perpendicular. The rotational axes V1, V2 of the edge cleaning brushes 60L, 60R can be parallel to each other, or non-parallel.

[0070] In the embodiment shown in FIG. 4, the brushroll 36 is operably coupled to and driven by a drive assembly including the brush motor 74 and a drive coupling or transmission 76 between the brushroll 36 and the brush motor 74. The first edge cleaning brush 60L is operably coupled to and driven by a drive assembly including the brush motor 74 and a drive coupling or transmission 78 between the brush 60L and the brushroll 36. The second edge cleaning brush

60R is operably coupled to and driven by a drive assembly including the brush motor 74 and a drive coupling or transmission 80 between the brush 60R and the brushroll 36.

[0071] The edge brush drive couplings 78, 80 for each edge cleaning brush 60R, 60L can be configured to reduce the drive speed of the brushes 60R, 60L, such that the edge cleaning brushes 60R, 60L move at slower speeds than the brushroll 36. If not reduced, the edge cleaning brushes 60R, 60L may fling debris away from the base 14 instead of sweeping debris toward the suction nozzle 20. In one example, the brushroll 36 is driven at 3000-4375 rpm, inclusive, alternatively at 3100-3700 rpm, inclusive, and the edge cleaning brushes 60R, 60L are driven at 110 rpm, alternatively at 135 rpm, alternatively at 120-140 rpm, inclusive, alternatively at 150-175 rpm, inclusive.

[0072] Referring to FIGS. 5-6, in one embodiment the brushroll drive coupling 76 can include a drive belt 82 frictionally engaging a drive wheel 84 coupled with an output of the brush motor 74 and a driven wheel 86 on the brushroll 36, and which transmits the rotational force provided by the motor 28 to the brushroll 36.

[0073] The edge brush drive coupling 78 can include a gear train having an input gear coupled with the brushroll 36 or with the transmission between the brushroll 36 and the brush motor 74. In the embodiment shown in FIG. 5-6, the gear train for the first edge cleaning brush 60L includes a worm 90 operably coupled with brushroll 36 for rotation therewith, a two-stage driven gear having a first or worm gear 92 enmeshed with the worm 90 and a second gear 94 coupled with the first gear 92 for rotation therewith, an edge brush belt 96 coupled with the second gear 94 to transmit the rotational force of the two-stage gear to a driven gear 98. The driven gear 98 is coupled with the edge cleaning brush 60L to drive the brush 60L for rotation about the axis V1.

[0074] The driven gear 98 can be coupled with a drive shaft 100 of the edge cleaning brush 60L. The driven gear 98 outputs a driving force to the drive shaft 100 and rotates at a predetermined speed. The drive shaft 100 can define the axis of rotation V1 of the edge cleaning brush 60L. Optionally drive shaft 100 can be joined with or otherwise coupled to the rotational body 62 (FIG. 3) of the

edge cleaning brush 60L. The edge cleaning brush 60L can be fixedly or removably mounted to the drive shaft 100. With a removable mounting, the edge cleaning brush 60L can be an aftermarket or replacement component for existing edge cleaning brushes on vacuum cleaners and other floor cleaning devices.

[0075] The gear train described with respect to FIGS. 5-6 can reduce rotational speed of the edge cleaning brush 60L relative to the brushroll. In one embodiment, the gear reduction ratio from the worm 90 to the driven gear 98 can be 1:30.

[0076] The gear train can be coupled with the driven wheel 86 of the brushroll 36 for driving the worm gear 90. In the embodiment shown in FIG. 6, a splined driven member 102 is coupled with the worm 90, and the drive wheel 86 of the brushroll 36 can comprise a splined drive member 104 configured to mate axially with the splined driven member 102. The splined members 102, 104 have teeth, wedges, or other shaped members that enmesh when the splined members 102, 104 are axially engaged. The splined members 102, 104 thus form a splined connection between the worm 90 and driven wheel 86 to transfer torque to the worm 90. Other couplings between the brushroll 36 and gear train are possible.

[0077] The gear train configuration described with respect to FIGS. 5-6 can save space at the front side of the base 14, allowing the rotational axis V1 of the edge cleaning brush 60L to be closer to the forward end 56 of the base 14. Rather than directly driving the brush 60L via the worm gear 90, the use of the belt 96 to indirectly drive the brush 60L via the worm gear 90 allows the rotational axis V1 to be disposed farther from the brushroll rotational axis X. In an alternate embodiment, the worm 90 be coupled directly with the driven gear 98 attached to the drive shaft 100, with the belt 96 and other gears 92, 94 not provided.

[0078] The edge brush drive coupling 80 for the other edge cleaning brush 60R can be substantially similar, save for that the gear train can be coupled with a splined drive member 114 at the non-driven end of the brushroll 36 for driving the worm gear 90. In the embodiment shown in FIG. 9,

the splined drive member 102 coupled with the worm 90 can enmesh with the splined drive member 114 to transfer torque to the worm 90. Other couplings between the brushroll 36 and gear train are possible.

[0079] With additional reference to FIG. 7, the edge brush drive coupling 78 can be housed within the base housing 48 or can be housed within a separate gear casing 106 that is formed with or otherwise coupled to the housing 48. To improve noise and vibration, the gear train of the drive coupling 78 can be located in a gear casing 106 as a module with more precise tolerance. The gear casing 106 can include an aperture 108 through which the drive shaft 100 extends to connect the drive coupling 78 with the edge cleaning brush 60. The gearbox for the edge cleaning brush 60L, i.e. the gear drive coupling 78 and its casing 106, can be disposed internal or external to the base housing 48, and may be removable from the base 14. With a non-removable gearbox, a portion of the edge cleaning brush 60L, such as its cleaning implement, can fixedly or removably mounted to the drive shaft 100.

[0080] The gear casing 106 can be made up of one or more separate pieces, casings, or housings. In one non-limiting example, the gear casing 106 can include at least a lower gear housing 110 and an upper gear cover 112 enclosing components of the edge brush drive coupling 78 therebetween. gear upper cover 112 is shown exploded from the gear housing 110 in FIG. 7.

[0081] In one embodiment, a modular unit comprising the edge brush drive coupling 78, gear casing 106, and optionally also comprising the edge cleaning brush 60L, is removably mounted to the base 14. With the modular unit shown in FIGS. 7-8, the edge brush drive coupling 78 and the edge cleaning brush 60L are simultaneously mountable to the base 14 by attachment of the gear casing 106 to the base 14 for easy assembly with the vacuum cleaner 10. Likewise, the edge brush drive coupling 78 and the edge cleaning brush 60L are simultaneously removable from the base 14 by removal of the gear casing 106 to the base 14, allowing for cleaning, repair, or replacement of the modular unit or components of the modular unit. With a modular unit or gearbox, the edge cleaning

brush 60L can be an aftermarket or replacement component for existing edge cleaning brushes on vacuum cleaners and other floor cleaning devices. While the modular unit is shown as comprising the edge brush drive coupling 78 described with respect to FIGS. 5-6, it is understood that other edge brush transmissions are possible.

[0082] To assemble the modular unit or gearbox with the base 14, the gear casing 106 can be assembled with the lower cover 70, with the splined members 102, 104 enmeshing to couple the drive coupling 78 with the driven wheel 86 of the brushroll 36. The gear casing 106 can be attached to the lower cover 70 using any suitable attachment method, such as be using screws or other fasteners to mount the gear casing 106 on the lower cover 70. After securement of the gear casing 106, the top cover 72 (FIG. 4) can be mounted on the lower cover 70. The top cover 72 can cover at least a portion of the gear casing 106, as shown in FIG. 1.

[0083] A similar gear casing 106 for the right-side edge brush drive coupling 80 can be provided, as shown in FIGS. 4 and 9. The brushroll 36 and brush chamber 38 can be disposed in between the two gear casings 106. The top cover 72 can cover at least a portion of both gear casings 106, when installed on the lower cover 70.

[0084] FIGS. 10-15 show details of another embodiment of an edge cleaning brush, generally designated 160. The edge cleaning brush 160 can be provided on the vacuum cleaner 10 shown in FIGS. 1-9 in place of one or both of the edge cleaning brushes 60L, 60R, or can be provided on another surface cleaning apparatus to clean hard-to reach spaces such as along edges and in corners of a room, including edges or corners created by walls, baseboards, cabinetry, furniture, etc. The edge cleaning brush 160 can be configured rotate about a substantially vertical rotational axis V.

[0085] The edge cleaning brush 160 can include a rotational body 162 configured to rotate with respect to the base housing 48 (FIG. 1), or other floor cleaner housing, and a cleaning implement 164 coupled with the rotational body 162 for rotation therewith. By being "coupled with" the rotational body 162, the cleaning implement 164 can be attached to, formed with, or otherwise

suitably joined to the rotational body 162 for rotation therewith. The cleaning implement 164 can be configured to brush, sweep, dust, mop, or otherwise move debris on the surface to be cleaned. As discussed above, the cleaning implement 164 can move debris on the surface to be cleaned toward the suction nozzle 20 (FIG. 2) or other debris inlet on a floor cleaner.

[0086] The edge cleaning brush 160 can include a tension element, such as a tensioner hub 166 that applies downward force F (see FIG. 11) on the cleaning implement 164 to force the cleaning implement 164 against a surface S to be cleaned. The tensioner hub 166 also provides structural support, allowing the cleaning implement 164 to be fabricated from materials and/or in shapes that may otherwise be too flexible or flimsy to effectively move debris on the surface to be cleaned toward the suction nozzle 20 (FIG. 2) or other debris inlet.

[0087] The tensioner hub 166 can be interposed between the rotational body 162 and the cleaning implement 164. The tensioner hub 166 can be assembled with the cleaning implement 164 to form a subassembly, and the rotational body 162 is subsequently assembled to the subassembly. For example, in one embodiment the tensioner hub is glued to the cleaning implement 164. In another embodiment the tensioner hub 166 can be integrally formed with the rotational body 162 to form a subassembly, and then subsequently affixed to the cleaning implement 164, such as by adhesive bonding, heat-staking, or overmolding, for example. In yet another embodiment the tensioner hub 166 can be overmolded on the cleaning implement 164 to form a subassembly, and the rotational body 162 is subsequently assembled to the subassembly.

[0088] The rotational body 162 can comprise an attachment hub 168 configured to rotate on rotational axis V. Optionally, the rotational body 162 can comprise a peripheral surface 170 that is disposed radially outwardly from the rotational axis V, and the cleaning implement 164 can project radially with respect to the peripheral surface 170.

[0089] The rotational body 162 can be coupled with a drive shaft, such as drive shaft 100 (FIG. 6) for rotation of the edge cleaning brush 160. The attachment hub 168 can have an opening 172 for

receiving an end of the drive shaft 100. It is noted that the drive assembly of FIGS. 5-6 is but one example of a drive assembly for the edge cleaning brush 160, and that other drive assemblies can be used.

[0090] The attachment hub 168 can comprise a two-piece design as shown in FIG. 12, in which the inwardly-facing sides of the two-piece attachment hub 168 are shown. The two pieces can be separately molded from plastic, and then assembled together prior to assembly with the rest of the brush 160. For example, the two pieces of the hub 168 can be snapped together using a snap fit on either piece of the hub 168, Alternatively, the attachment hub 168 can comprise a one-piece design that is overmolded on the tension hub 166 and/or the cleaning implement 164.

[0091] The cleaning implement 164 can comprise a pad with an inner or center portion 174 and an outer portion comprising a plurality of fingers 176 that project from a periphery of the center portion 174. The pad can be fabricated by die cutting or another suitable manufacturing method, such that the center portion 174 and fingers 176 are cut from a single piece of flat material. In other embodiments, the pad can comprise multiple pieces attached, sewn, or otherwise joined together.

[0092] The cleaning implement 164 can be fabricated from microfiber fabric having fibers finer than one denier and/or having a diameter of less than ten micrometers (μm). The microfiber fabric can be made from polyesters, polyamides (e.g., nylon), or a combination of the two. In a specific embodiment, the microfiber fabric can be a microsuede fabric, a synthetic polyester fabric comprised of millions of microfibers. Microsuede can provide superior dust pick-up when compared to a conventional brush with bristles, particularly for fine debris, such as dust and talc. More specifically, the cleaning implement 164 can comprise a pad of die cut microsuede fabric. In other embodiments, other types of sweeping, dusting, or scrubbing pads can be used.

[0093] The center portion 174 can be solid, i.e. free, or substantially free of any openings or breaks. As shown in FIG. 12, a center hole 178 and two smaller holes 180 adjacent the center hole 178 can be provided in the cleaning implement 164 for attachment of the rotational body 162 to the pad. The

center portion 174 of the embodiment shown is otherwise solid.

[0094] The tensioner hub 166 can extend over the center portion 174 of the cleaning implement 164. With a solid center portion 174, cleaning implement 164 extends continuously beneath the tensioner hub 166, with the tensioner hub 166 in flush engagement with the cleaning implement 164. In other embodiments, the cleaning implement 164 can extend continuously beneath the tensioner hub 166, with the tensioner hub 166 in flush engagement with the cleaning implement 164, with a non-solid center portion, i.e. with a center portion having one or more openings or breaks. In these and other embodiments, the tensioner hub 166 can be glued to the center portion 174.

[0095] The plurality of fingers 176 can project beyond a periphery of the tensioner hub 166. As shown in FIG. 10, the center portion 174 can comprise an annular section 182 that extends beyond the periphery of the tensioner hub 166, with the fingers 176 extending from the annular section 182. Hence, the tensioner hub 166 does not extend over the fingers 176 and instead engages the cleaning implement 164 inwardly of the fingers 176.

[0096] The fingers 176 can project radially from the center portion 174 as shown, or may be curved. Optionally, with the center portion 174 comprising the annular section 182 that is disposed radially outwardly from the tensioner hub 166, the fingers 176 can project radially from the annular section 182.

[0097] The fingers 176 can be spaced equally about the rotational axis V. For example, in the embodiment of the edge cleaning brush 160 shown, the cleaning implement 164 can comprise 32 fingers which are spaced approximately 11.25° from each other. Other numbers and spacing for the fingers are possible.

[0098] With reference to FIGS. 14-15, the fingers 176 can extend from a root 184 coupled with the center portion 174 to a distal or outward tip 186, and have a top side 188 and a bottom side 190. The bottom side 190 presses against the surface to be cleaned in operation. The tips 186 can collectively define the outer periphery 196 of the cleaning implement 164. Each finger 176 can

have spaced side edges 192 that join the root 184 to the tip 186. The shape, size, and spacing of the fingers 176 can be uniform as shown. In yet other embodiments, the shape, size, and/or spacing of individual fingers 176 can be different.

[0099] The fingers 176 can be separated by slots 194. The slots 194 can extend radially inwardly from an outer periphery 196 of the cleaning implement 164 and define a gap between the side edges 192 of adjacent fingers 176. The slots 194 are open at the outer periphery 196 and extend to slot ends 198 disposed inwardly of the outer periphery 196.

[00100] The fingers 176 have a finger thickness FT defined as the distance between the top and bottom sides 188, 190, a finger length FL defined as the distance between the root 184 and the tip 186, and a finger width FW defined as the distance between the side edges 192. The fingers 176 can be broad, flat members, with the thickness FT being less than the length FL or width FW. The finger width FW can be constant from root 184 to tip 186, or may vary, such as increasing from root 184 to tip 186 as shown in the illustrated embodiment.

[00101] Each slot 194 has a slot width SW defined as the distance between side edges 192 of adjacent fingers 176 and a slot depth SD defined as the distance from the outer periphery 196 of the cleaning implement 164 to the end 198 of the slot 194. In one embodiment, the slot depth SD can be 10 to 20 mm, inclusive, alternatively 15 mm.

[00102] The tips 186 of the fingers 176 and the ends 198 of the slots 194 connecting adjacent fingers 176 can be rounded. Other shapes for the fingers 176 and ends of the slots 194 are possible, such as being squared off or angled.

[00103] Referring to FIG. 13, the tensioner hub 166 can comprise an inner annular portion or ring 200 defining a center opening 202 and an outer portion comprising tensioner arms 204 that are separated by slots 206. The arms 204 can extend radially outwardly from the ring 200 as shown, or may extend along a curve from the ring 200. The tensioner hub 166 can be cone-shaped to pre-load the cleaning implement 164, i.e. to exert downward force onto the cleaning implement 164 to

force the cleaning implement 164 against the surface to be cleaned. Other shapes for pre-loading the cleaning implement 164 are possible, such as dome-shaped tensioner hub 166.

[00104] Each arm 204 can extend from a first end or root 208 attached to the ring 200 to a second end or tip 210, and have a top side 212 and a bottom side 214. The bottom side 214 presses against the cleaning implement 164 when the tensioner hub 166 is assembled with the cleaning implement 164. The tips 210 can collectively define an outer periphery 216 of the hub 166. Each arm 204 can have spaced side edges 218 that join the root 208 to the tip 210. The side edges 218 of adjacent arms 204 are separated by one of the slots 206. The arms 204 can be substantially solid, or, as shown herein, can comprise at least one opening 220 therein, which can increase flexibility of the arms 204.

[00105] The arms 204 can be spaced equally about the rotational axis V. For example, in the embodiment of the edge cleaning brush 160 shown, the tensioner hub 166 can comprise eight arms 204 which are spaced approximately 45° from each other. Other arm numbers and spacing are possible.

[00106] The arms 204 have an arm thickness AT defined as the distance between the top and bottom sides 212, 214, an arm length AL defined as the distance between the root 208 and the tip 210, and an arm width AW defined as the distance between the side edges 218. The arms 204 can be flat members, with the thickness AT being less than the length AL or width AW.

[00107] The width AW can be constant from root 208 to tip 210, or may vary, such as increasing from root 208 to tip 210 as shown in the illustrated embodiment. As viewed from above, as in FIG. 10, the arms 204 have the overall shape of a trapezoid. Other arm shapes are possible, such as, but not limited to, square, rectangular, parallelogram, or other polygonal shapes. In yet other embodiments, the length, width, and/or thickness of individual arms 204 can be different.

[00108] For the cone-shaped tensioner hub 166 shown, the ring 200 can be frustoconical, tapering downwardly from an inner edge 222 of the ring 200, which forming a top edge of the

cone-shape and defines the center opening 202, to an outer edge 224 of the ring 200, which forms a bottom edge of the cone-shape. The arms 204 extend from the outer or bottom edge 224 of the ring 200. The outer or bottom edge 224 can define a plane, and the arms 204 can be disposed below the plane, and can extend in a direction away from the plane, from root 208 to tip 210, at an angle.

[00109] In the embodiment shown, the ring 200 is positioned close to the center of the tensioner hub 166, i.e. it is within the inner half of the radius of the tensioner hub 166. In an alternative embodiment, the ring 200 can be positioned further out on the radius to increase stiffness and form holding functionality of the cleaning implement 164, such as by being within the outer half of the radius of the tensioner hub 166 or extending partially from the inner half to the outer half. FIG. 23, described in further detail below, shows an alternate embodiment of a tensioner hub 166d for the brush 160.

[00110] The slots 206 extend from the outer periphery 216 of the hub 166, toward the center of the hub 166. The slots 206 are open at the outer periphery 216 and extend to slot ends 226 disposed inwardly of the outer periphery 216. The slots 206 allow individual flexing of the arms 204 for deflection on non-flat surfaces such as walls and floor trim. In an alternative embodiment, the hub 166 can be a solid or without fingers, and may be ring-shaped. FIG. 24, described in further detail below, shows an alternate embodiment of a solid tensioner hub 166e for the brush 160.

[00111] The tips 210 of the arms 204 and the ends 226 of the slots 206 can be squared off as shown. Other shapes for the arms 204 and slots 206 are possible, such as being rounded, curved, or angled.

[00112] The tensioner hub 166 can be fabricated from an elastomeric or copolymer material, such as a resilient thermoplastic material, so that the arms 204 that are stiff enough to provide downward force on the cleaning implement 164 so that the cleaning implement 164 stays in contact with the surface S to be cleaned during rotation, without creating excessive drag between the cleaning implement 116 and the surface S during operation. One example of a resilient thermoplastic material

is urethane, optionally having a Shore A durometer of 72-90, inclusive, alternatively having a Shore A durometer of 81. Another suitable material for the tensioner hub 166 is thermoplastic polyurethane (TPU) having a Shore A durometer of 70. Other elastomeric or copolymer materials are possible.

[00113] To assemble the edge cleaning brush 160, the tensioner hub 166 can be affixed to the cleaning implement 164 using a suitable attachment method, such as welding or gluing. An underside surface of the tensioner hub 166, including the bottom side 214 of the arms 204, can be affixed to the upper surface of the cleaning implement 164, so that at least the arms 204 are in full contact with the center portion 174 of the cleaning implement 164. Optionally the bottom side of the ring 200 is also affixed to the center portion 174 to increase contact between the tensioner hub 166 and the cleaning implement 164.

[00114] In one specific embodiment of the edge cleaning brush 160, the cleaning implement 164 comprises a die-cut microsuede pad, and is assembled with an elastomeric or copolymer material tensioner hub 166 using high frequency (HF) welding. This subassembly is assembled with a molded plastic attachment hub 168.

[00115] FIG. 16-18 show details of yet another embodiment of an edge cleaning brush, generally designated 160a. The embodiment of FIGS. 16-18 is substantially similar to the embodiment of the edge cleaning brush 160 shown in FIGS. 10-15, and like elements will be referred to with the same reference numerals bearing a letter "a." The edge cleaning brush 160a can be provided on the vacuum cleaner 10 shown in FIGS. 1-9 in place of one or both of the edge cleaning brushes 60L, 60R, or can be provided on another surface cleaning apparatus to clean hard-to reach spaces such as along edges and in corners of a room, including edges or corners created by walls, baseboards, cabinetry, furniture, etc. The edge cleaning brush 160a can be configured rotate about a substantially vertical rotational axis V.

[00116] The edge cleaning brush 160a can comprise a rotational body 162a, cleaning implement 164a, and tensioner hub 166a as previously described, with the following differences.

The tensioner hub 166a can extend over the center portion 174a of the cleaning implement 164a, as well as over the fingers 176a of the cleaning implement 164a. The center portion 174a can be substantially coextensive with the ring 200a of the tensioner hub 166a.

[00117] The tensioner arms 204a can extend over the fingers 176a, with the tips 210a of the tensioner arms 204a being disposed inwardly of the tips 186a of the fingers 176a and the tips 186a of the fingers 176a projecting beyond a periphery of the tensioner hub 166a. The slots 194a separating adjacent fingers 176a can be aligned with the slots 206a separating adjacent tensioner arms 204a.

[00118] The fingers 176a can project non-radially from the center portion 174a. Hence, the fingers 176a define an acute angle and obtuse angle at their points of connection with the center portion 174a. In other words, the fingers 176a are at an angle relative to a radius taken from the rotational axis V of the brush 160a and are non-radially aligned. By forming the fingers 176a non-radially, the fingers 176a are longer than they would be extended radially. Thus, the extra length allows the fingers 176a to define a greater surface area for cleaning.

[00119] In additional to being non-radially aligned, the fingers 176a can be curved in the rotational direction R of the brush 160a. The fingers 176a have a curved leading side edge $192a_L$ and a curved trailing edge $192a_T$. The curved leading side edge $192a_L$ can meet the tip 186a at an obtuse angle, and the curved trailing edge $192a_T$ can meet the tip 186a at an acute angle.

[00120] The tensioner arms 204a can project non-radially from the ring 200a. Hence, the arms 204a define an acute angle and obtuse angle at their points of connection with the ring 200a. In other words, the arms 204a are at an angle relative to a radius taken from the rotational axis V of the brush 160a and are non-radially aligned. By forming the arms 204a non-radially, the arms 204a are aligned over the fingers 176a to press the fingers 176a against the surface to be cleaned. In additional to being non-radially aligned, the tensioner arms 204a can be curved in the rotational direction R of the brush 160a to match the curvature of the fingers 176a.

[00121] The fingers 176a and arms 204a can be spaced equally about the rotational axis V. For example, in the embodiment of the edge cleaning brush 160a shown, the cleaning implement 164a can comprise five fingers and five arms that are spaced approximately 72° from each other. Other numbers and spacing for the fingers and arms are possible.

[00122] Various combinations of the cleaning elements and tensioner hubs are possible. For example, FIG. 19 shows still another embodiment of an edge cleaning brush, generally designated 160b, in which like elements will be referred to with the same reference numerals bearing a letter "b." The edge cleaning brush 160b can comprise a cleaning pad 164b with fingers 176b as described for the embodiment of FIGS. 10-15 and a tensioner hub 166b as described for the embodiment of FIGS. 16-18.

[00123] FIGS. 20-22 show details of a further embodiment of an edge cleaning brush, generally designated 160c, in which like elements will be referred to with the same reference numerals bearing a letter "c". The edge cleaning brush 160c can be provided on the vacuum cleaner 10 shown in FIGS. 1-9 in place of one or both of the edge cleaning brushes 60L, 60R, or can be provided on another surface cleaning apparatus to clean hard-to reach spaces such as along edges and in corners of a room, including edges or corners created by walls, baseboards, cabinetry, furniture, etc. The edge cleaning brush 160c can be configured rotate about a substantially vertical rotational axis V.

[00124] The edge cleaning brush 160c can comprise a rotational body 162c, cleaning implement 164c, and tensioner hub 166c as previously described, with the following differences. A second cleaning implement 264 is stacked underneath the first cleaning implement 164c. With this stacked arrangement, the first cleaning implement 164c can generally overlie the second cleaning implement 264. The cleaning implements 164c, 264 can be concentrically aligned along the rotational axis V of the edge cleaning brush 160c. While two cleaning implements are shown herein, in other embodiments, three or more cleaning implements can be provided and stacked with tensioner hub 166c.

[00125] The cleaning implements 164c, 264 can have different diameters. As best seen in FIG. 21, the lower cleaning implement 264 has a smaller diameter D2 than a diameter D1 of the upper cleaning implement 164c. Hence, the upper cleaning implement 164c extends beyond the lower cleaning implement 264.

[00126] The second cleaning implement 264 can be similar to the first cleaning implement 164c, including comprising a pad with an inner or center portion 274 and an outer portion comprising a plurality of fingers 276 that project from a periphery of the center portion 274. The fingers 276 can be separated by slots 294. The plurality of lower fingers 276 can project beyond a periphery of the tensioner hub 166c, and the plurality of upper fingers 176c can project beyond the tips of the lower fingers 276. It is understood that the description provided herein of materials, manufacturing, and assembly of the first cleaning implement 164 apply to the second cleaning implement 264, unless otherwise noted.

[00127] The cleaning implements 164c, 264 can rotate together in a fixed angular relationship, such as by being affixed together by the attachment hub 168c. Optionally, the lower fingers 276 can be aligned with the slots 194 between the upper fingers 176c, and the upper fingers 176c can be aligned with the slots 294 between the lower fingers 276. Other angular relationships are possible, including where the fingers 176c, 276 partially or fully overlap each other.

[00128] In operation, at least a portion of each cleaning implement 164c, 264 can be in contact with the floor, and may optionally contact the baseboard. Due to its smaller diameter, the lower cleaning implement 264 can maintain contact with the floor and lower portion of the baseboard, such as the quarter round, even when the upper cleaner implement 176c rides up the baseboard. The tensioner hub 166c applies downward force the cleaning implements 164c, 264 to force the cleaning implements 164c, 264 against the surface to be cleaned, including floors and baseboards as previously described. The tensioner hub 166 also provides structural support to both cleaning implements 164c, 264.

[00129] FIG. 23 is a top perspective view of a yet another embodiment of a tensioner hub 166d in which like elements will be referred to with the same reference numerals bearing a letter "d." The tensioner hub 166d can be used on an edge cleaning brush, such as the edge cleaning brush 160 described for the embodiment of FIGS. 10-15. The ring 200d can be positioned further out on the radius of the tensioner hub 166d to increase stiffness and form holding functionality of the cleaning implement (not shown), such as by being within the outer half of the radius of the tensioner hub 166d. In addition to having tensioner arms 204d extending outwardly from the ring 200d, the tensioner hub 166d can have stiffening arms 228 extending inwardly from the ring 200d to further aid in increasing stiffness and form holding.

[00130] FIG. 24 is a top perspective view of a still another embodiment of a tensioner hub 166e in which like elements will be referred to with the same reference numerals bearing a letter "e." The tensioner hub 166e can be used on an edge cleaning brush, such as the edge cleaning brush 160 described for the embodiment of FIGS. 10-15. The tensioner hub 166e is a solid disc, and does not include any arms. The tensioner hub 166e can be cone-shaped to pre-load the cleaning implement (not shown), i.e. to exert downward force onto the cleaning implement to force the cleaning implement against the surface to be cleaned. Other shapes for pre-loading the cleaning implement are possible, such as dome-shaped tensioner hub 166e.

[00131] The tensioner hub 166e can optionally include a center opening for attachment with the rotational body 162e and/or a cleaning implement (not shown), and may therefore be ring-shaped. With a cone-shaped tensioner hub 166e having a center opening, the overall shape of the tensioner hub 166e can be frustoconical.

[00132] The tensioner hub 166e has a thickness HT defined as the distance between top and bottom sides of the hub 166e. The thickness HT can be constant across the hub 166e or the thickness HT may vary. In one embodiment, the thickness HT increasing radially, i.e. increasing from the center of the hub to the outer periphery 216e such that the hub 166e is thickest at the outer

periphery 216e.

[00133] Optionally, the tensioner hub 166e can be integrally formed with the rotational body 162e to form a subassembly, and then subsequently affixed to a cleaning implement (not shown), such as by adhesive bonding, heat-staking, or overmolding, for example. The tensioner hub 166e and rotational body 162e can be integrally formed via injection molding, additive manufacturing, or another suitable process.

[00134] While shown herein on an upright floor cleaner, the various embodiments of edge cleaning brushes disclosed herein can be provided on surface cleaning apparatus with similar functional systems arranged in other configurations, such as an autonomous or robotic device having an autonomously moveable housing with one or more edge cleaning brushes, a canister device having a cleaning tool with one or more edge cleaning brushes connected to a wheeled base by a vacuum hose, a portable device adapted to be hand carried by a user for cleaning relatively small areas, or a commercial device. Any of the aforementioned cleaners can be adapted as multi-floor cleaning apparatus that can be used to clean hard floor surfaces such as tile and hardwood and soft floor surfaces such as carpet, and can perform both dry and wet cleaning. Aspects of the disclosure may also be incorporated into a steam apparatus, such as surface cleaning apparatus with steam delivery. Aspects of the disclosure may also be incorporated into an apparatus with only recovery or dry vacuuming capabilities, such as surface cleaning apparatus without fluid delivery.

[00135] To the extent not already described, the different features and structures of the various embodiments of the invention, may be used in combination with each other as desired, or may be used separately. That one surface cleaner or surface cleaning apparatus is illustrated herein as having all of these features does not mean that all of these features must be used in combination, but rather done so here for brevity of description. Thus, the various features of the different embodiments may be mixed and matched in various cleaning apparatus configurations as desired to form new embodiments, whether or not the new embodiments are expressly described.

[00136] The above description relates to general and specific embodiments of the disclosure. However, various alterations and changes can be made without departing from the spirit and broader aspects of the disclosure as defined in the appended claims, which are to be interpreted in accordance with the principles of patent law including the doctrine of equivalents. As such, this disclosure is presented for illustrative purposes and should not be interpreted as an exhaustive description of all embodiments of the disclosure or to limit the scope of the claims to the specific elements illustrated or described in connection with these embodiments. Any reference to elements in the singular, for example, using the articles "a," "an," "the," or "said," is not to be construed as limiting the element to the singular.

[00137] Likewise, it is also to be understood that the appended claims are not limited to express and particular components or methods described in the detailed description, which may vary between particular embodiments that fall within the scope of the appended claims. With respect to any Markush groups relied upon herein for describing particular features or aspects of various embodiments, different, special, and/or unexpected results may be obtained from each member of the respective Markush group independent from all other Markush members. Each member of a Markush group may be relied upon individually and or in combination and provides adequate support for specific embodiments within the scope of the appended claims.

[00138] This application claims the benefit of U.S. Provisional Patent Application No. 63/001,573, filed March 30, 2020, which is incorporated by reference herein in its entirety.

1. A vacuum cleaner, comprising:

a housing adapted to move across a surface to be cleaned;

a vacuum collection system comprising a working air path through the housing including a dirty inlet and a clean air outlet, a suction source in fluid communication with the dirty inlet, and a debris collector;

an edge cleaning brush mounted on the housing, the edge cleaning brush comprising:

an attachment hub rotatable about a rotational axis;

a cleaning implement configured to contact the surface to be cleaned; and

a tensioner hub applying downward force onto the cleaning implement.

2. The vacuum cleaner of claim 1 comprising an upright body and a cleaning base pivotally coupled with the upright body, the cleaning base comprising the housing and a suction nozzle defining the dirty inlet.

3. The vacuum cleaner of claim 2 wherein the suction nozzle confronts the surface to be cleaned and the edge cleaning brush is disposed at one end of the suction nozzle on an underside of the housing and is configured to sweep debris under the cleaning base and toward the suction nozzle.

4. The vacuum cleaner of claim 3 comprising a brushroll adjacent to the suction nozzle and rotatable about a brushroll axis that is substantially perpendicular to the rotational axis.

5. The vacuum cleaner of claim 4 comprising a brush motor in the housing, wherein:

the brushroll is operably coupled to and driven by a drive assembly including the brush motor and a drive coupling between the brushroll and the brush motor; and

the edge cleaning brush is operably coupled to and driven by a drive assembly including

the brush motor and a drive coupling between the attachment hub and the brushroll.

6. The vacuum cleaner of claim 5 wherein the drive coupling between the attachment hub and the brushroll comprises:

a worm operably coupled with brushroll for rotation therewith;

a two-stage driven gear having a first gear enmeshed with the worm and a second gear coupled with the first gear for rotation therewith; and

a belt coupled with the second gear to transmit the rotational force of the two-stage gear to a driven gear coupled with the attachment hub of the edge cleaning brush.

7. The vacuum cleaner of claim 6 wherein the drive coupling between the attachment hub and the brushroll comprises a modular unit, the modular unit comprising a gear casing attached to the housing.

8. The vacuum cleaner of claim 1 wherein the attachment hub, the cleaning implement, and the tensioner hub are concentrically aligned along the rotational axis.

9. The vacuum cleaner of claim 1 wherein the cleaning implement comprises at least one microsuede pad.

10. The vacuum cleaner of claim 1 wherein the cleaning implement comprises multiple microsuede pads, wherein at least one of the multiple microsuede pads has a diameter that is greater than a diameter of another one of the multiple microsuede pads.

11. The vacuum cleaner of claim 1 wherein the cleaning implement comprises a circular pad with a center portion and an outer portion comprising a plurality of fingers that project from a periphery of the center portion.

12. The vacuum cleaner of claim 11 wherein the tensioner hub extends over the center portion of the cleaning implement, and the plurality of fingers extend beyond an outer periphery of the tensioner hub.

13. The vacuum cleaner of claim 11 wherein the plurality of fingers are separated by slots, the slots extending radially inwardly from an outer periphery of the cleaning implement and defining a gap between side edges of adjacent fingers, wherein the slots are open at the outer periphery and extend to slot ends disposed inwardly of the outer periphery.

14. The vacuum cleaner of claim 1 wherein the tensioner hub comprises an inner annular portion defining a center opening and an outer portion comprising a plurality of tensioner arms that project from the ring and are separated by slots.

15. The vacuum cleaner of claim 14 wherein the tensioner hub is cone-shaped, and the annular portion is frustoconical and tapers downwardly from an inner top edge of the annular portion that defines the center opening to an outer bottom edge of the annular portion, wherein the plurality of tensioner arms extend from the outer bottom edge.

16. The vacuum cleaner of claim 14, wherein an underside surface of the tensioner hub, the underside surface including a bottom side of the plurality of tensioner arms, is affixed to an upper surface of the cleaning implement, so that at least the plurality of tensioner arms are in contact with cleaning implement.

17. A surface cleaning apparatus, comprising:

a housing adapted to move across a surface to be cleaned;

an edge cleaning brush mounted on the housing, the edge cleaning brush comprising:

an attachment hub rotatable about a rotational axis;

a cleaning implement configured to contact the surface to be cleaned; and

a tensioner hub applying downward force onto the cleaning implement.

18. The surface cleaning apparatus of claim 17, wherein:

the cleaning implement comprises a circular microsuede pad with a center portion and an outer portion comprising a plurality of fingers that project from a periphery of the center portion;

the attachment hub, at least one microsuede pad, and the tensioner hub are concentrically aligned along the rotational axis;

the tensioner hub extends over the center portion of the microsuede pad, and the plurality of fingers extend beyond an outer periphery of the tensioner hub.

19. A surface cleaning apparatus, comprising:

a housing adapted to move across a surface to be cleaned;

a brush motor;

a brushroll rotatable about a brushroll axis, wherein the brushroll is operably coupled to and driven the brush motor;

an edge cleaning brush mounted on the housing, wherein the edge cleaning brush is operably coupled to and driven the brush motor, the edge cleaning brush comprising:

an attachment hub rotatable about a rotational axis that is substantially perpendicular to the brushroll axis; and

a cleaning implement configured to contact the surface to be cleaned; and

a drive coupling between the attachment hub and the brushroll comprising:

a worm operably coupled with brushroll for rotation therewith;

a two-stage driven gear having a first gear enmeshed with the worm and a second gear coupled with the first gear for rotation therewith; and

a belt coupled with the second gear to transmit the rotational force of the two-stage

gear to a driven gear coupled with the attachment hub of the edge cleaning brush.

20. The surface cleaning apparatus of claim 19 wherein the drive coupling between the attachment hub and the brushroll comprises a modular unit, the modular unit comprising a gear casing attached to the housing.

[Abstract]

Problem to be solved: To provide a surface cleaning apparatus capable of effectively cleaning hard-to reach spaces such as along edges and in corners of a room.

Solution: A surface cleaning apparatus can include a housing adapted to move across a surface to be cleaned, and an edge cleaning brush provided on the housing. The edge cleaning brush can include an attachment hub connectable with a drive coupling for rotating the brush, a cleaning implement configured to contact the surface to be cleaned, and a tensioner hub applying downward force onto the cleaning implement. Drive couplings for the edge cleaning brush are also disclosed, such as drive couplings including a worm and belt that are indirectly drive via a brushroll.

[Representative Drawing] Fig.4

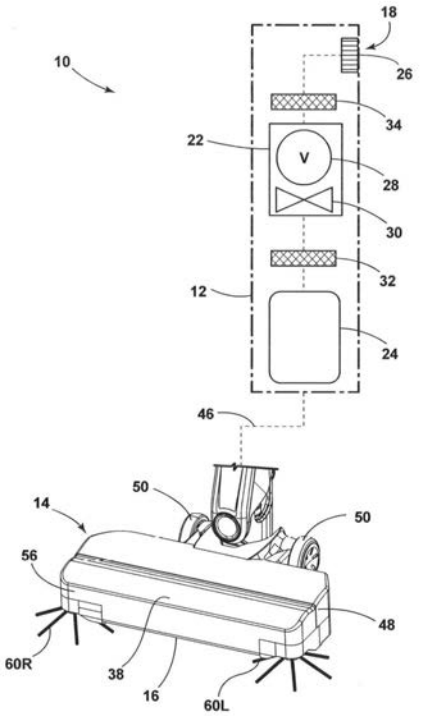


FIG. 1

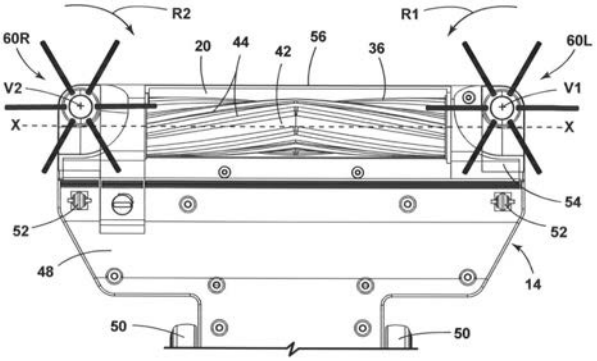


FIG. 2

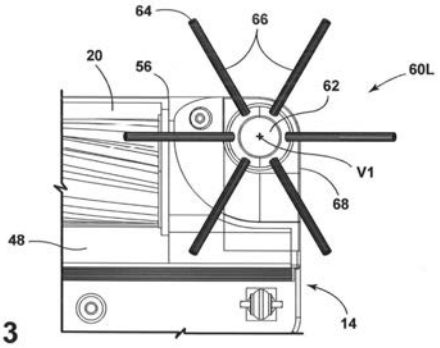


FIG. 3

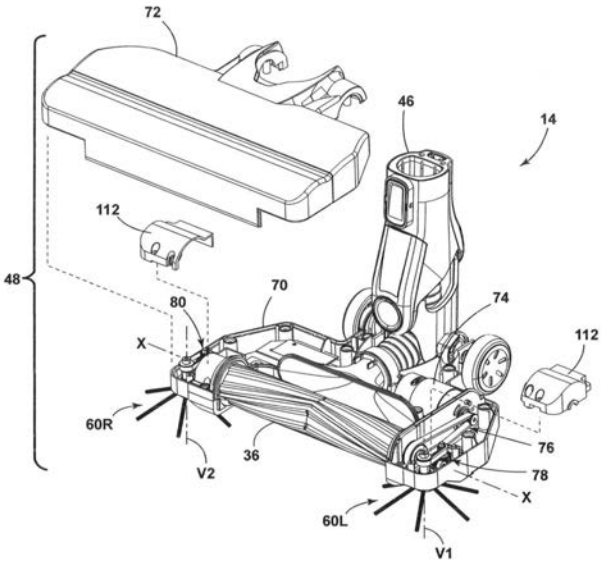


FIG. 4

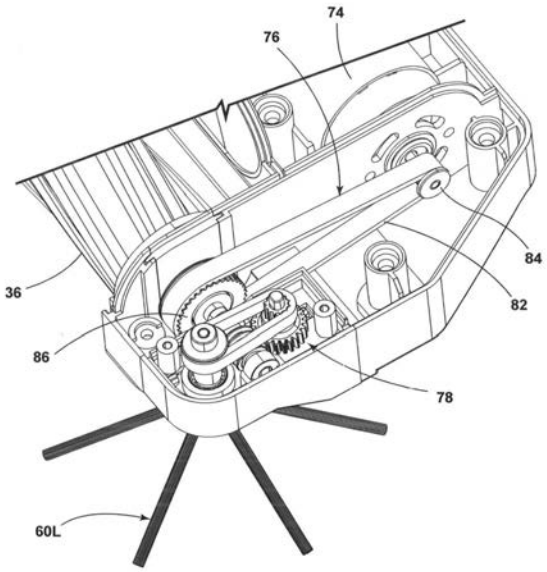


FIG. 5

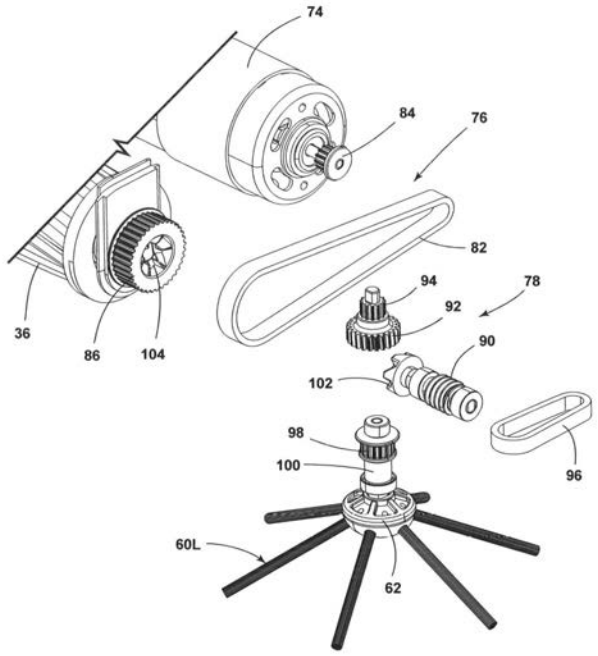


FIG. 6

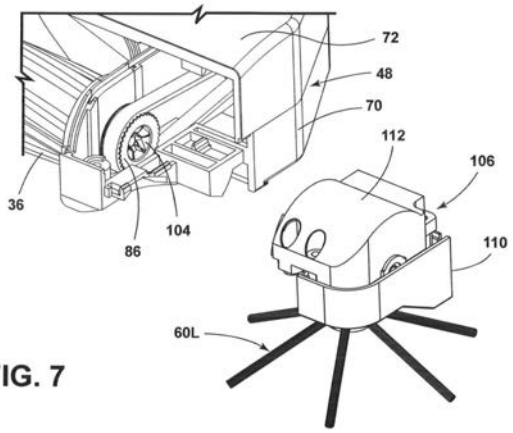


FIG. 7

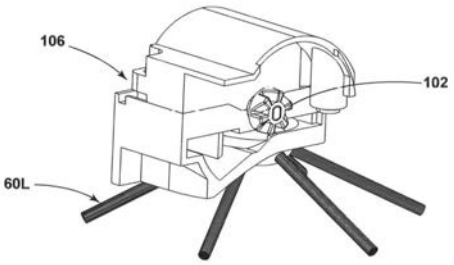


FIG. 8

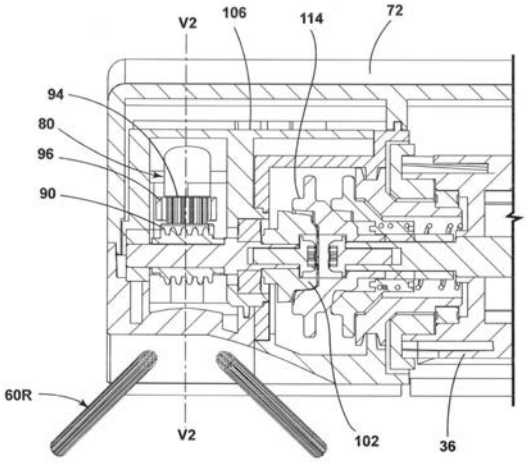


FIG. 9

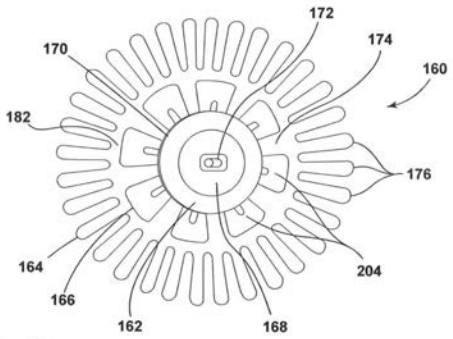


FIG. 10

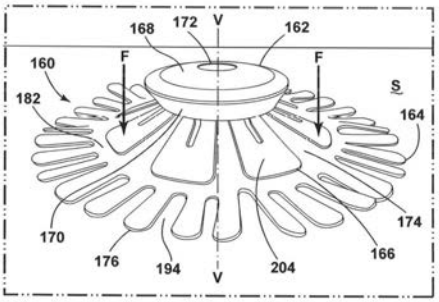


FIG. 11

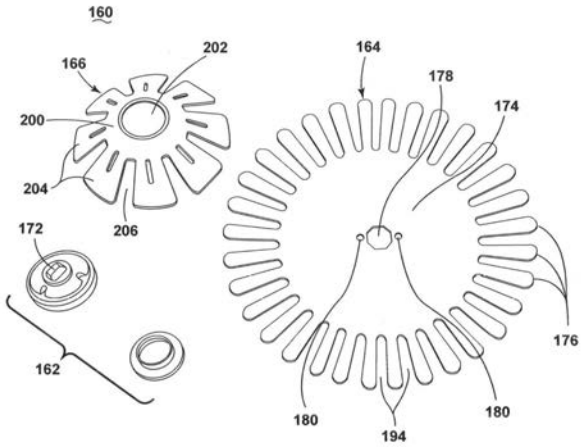


FIG. 12

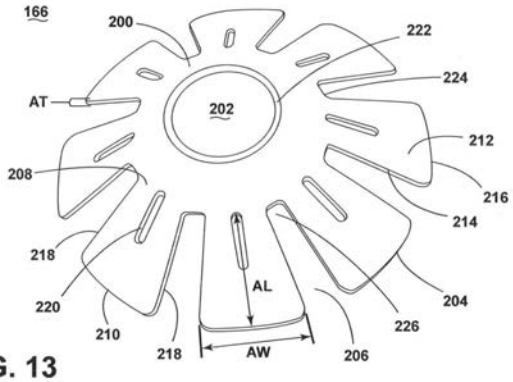


FIG. 13

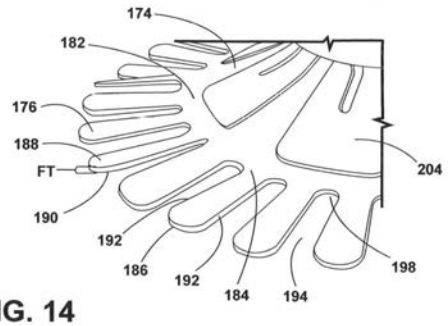


FIG. 14

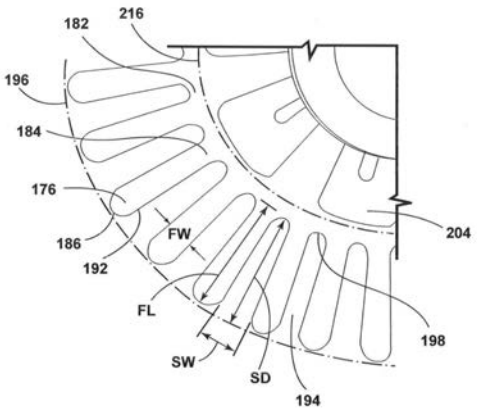


FIG. 15

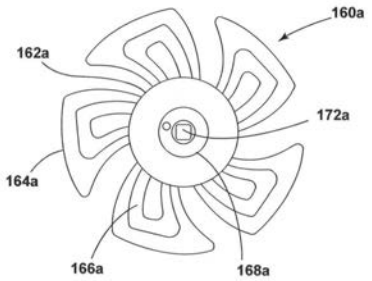


FIG. 16

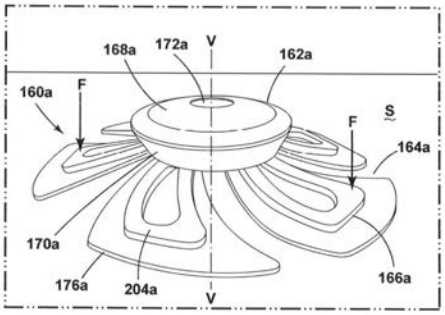


FIG. 17

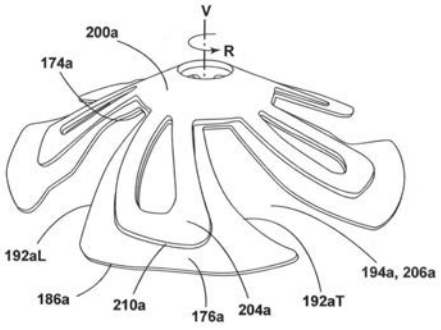


FIG. 18

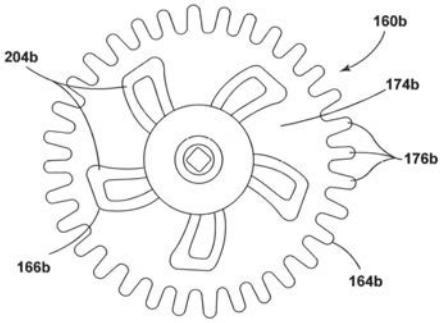


FIG. 19

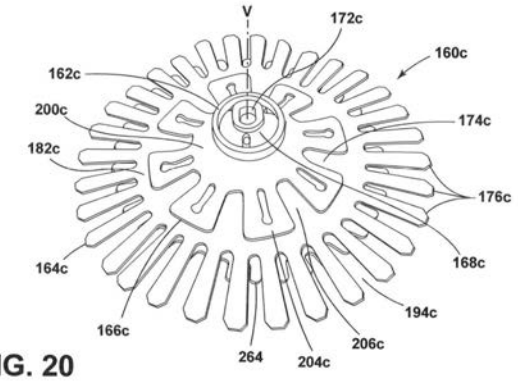


FIG. 20

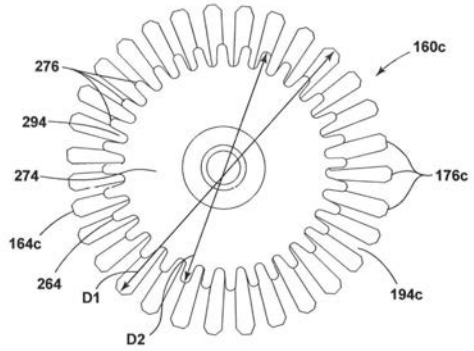


FIG. 21

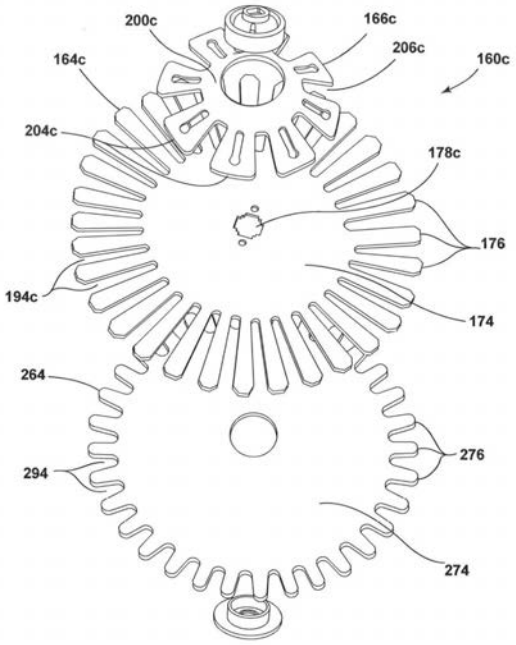


FIG. 22

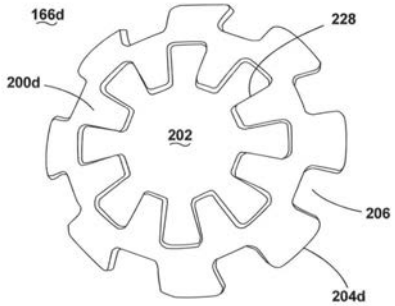


FIG. 23

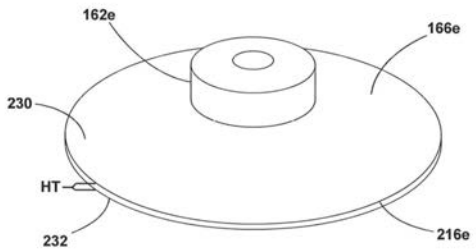


FIG. 24