

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4693770号
(P4693770)

(45) 発行日 平成23年6月1日(2011.6.1)

(24) 登録日 平成23年3月4日(2011.3.4)

(51) Int.Cl.

A46B 7/10 (2006.01)
B24D 13/14 (2006.01)

F 1

A 46 B 7/10
B 24 D 13/14A
A

請求項の数 1 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2006-508626 (P2006-508626)
 (86) (22) 出願日 平成16年1月26日 (2004.1.26)
 (65) 公表番号 特表2006-520662 (P2006-520662A)
 (43) 公表日 平成18年9月14日 (2006.9.14)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2004/002108
 (87) 國際公開番号 WO2004/082429
 (87) 國際公開日 平成16年9月30日 (2004.9.30)
 審査請求日 平成18年11月1日 (2006.11.1)
 (31) 優先権主張番号 10/389,788
 (32) 優先日 平成15年3月17日 (2003.3.17)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 505005049
 スリーエム イノベイティブ プロパティ
 ズ カンパニー
 アメリカ合衆国、ミネソタ州 55133
 -3427, セントポール, ポストオ
 フィス ボックス 33427, スリーエ
 ム センター
 (74) 代理人 100101454
 弁理士 山田 卓二
 (74) 代理人 100081422
 弁理士 田中 光雄

前置審査

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】研磨ブラシ要素

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ブラシ要素であって、
 外縁と内縁とを有する中心部分と、
 前記外縁から延在する複数の剛毛と、
前記内縁に配置された噛合い機構であって、同様の噛合い機構を備えた第2のブラシ要素と前記ブラシ要素とを噛合せるように構成された噛合い機構と、を含み
前記噛合い機構は、前記内縁から延在する少なくとも1つの受け領域と、前記内縁に沿って位置決めされた少なくとも1つの係合部材とから構成され、前記係合部材が、前記中心部分の外縁における厚さに対して増加した厚さを内縁に有しており、
前記ブラシ要素が前記第2のブラシ要素と隣接して位置決めされた際、一方のブラシ要素の前記係合部材の増加した厚さ部分が、対応する他方のブラシ要素の前記受け領域に噛合って両ブラシ要素間の相対的な円周方向の移動を抑制するよう構成されているブラシ要素。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、一般にブラシに関し、特に研磨ブラシに関する。

【背景技術】

【0002】

20

ブラシは、多くの用途、たとえば、非常にさまざまな基材または加工表面の、ポリッシング、クリーニング、および研磨に使用される。そのようなブラシは、典型的には、基材と接触し、基材から材料を除去する研磨表面または研磨領域を有する。剛毛ブラシは、1つのタイプの研磨ブラシであり、回転剛毛ブラシは、ブラシが典型的には高い回転速度で回転しているときに基材と接触することによって材料を除去する。研磨粒子をブラシに加えて、それらの研磨特性を修正することができる。剛毛ブラシは、剛毛の表面上に、剛毛全体にわたって分散された、またはそれらの組合せの研磨粒子を有することができる。

【特許文献1】米国特許第5,42,595号明細書

【特許文献2】米国特許第4,314,827号明細書

【特許文献3】米国特許第4,744,802号明細書

10

【特許文献4】米国特許第4,770,671号明細書

【特許文献5】米国特許第4,881,951号明細書

【特許文献6】米国特許第4,964,883号明細書

【特許文献7】米国特許第5,011,508号明細書

【特許文献8】米国特許第5,164,348号明細書

【特許文献9】米国特許第5,011,508号明細書

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0003】

20

本開示の態様は、ブラシ要素に関する。ブラシ要素は、外縁と内縁とを有する略平面中心部分を含む。複数の剛毛が外縁から延在する。噛合い機構が、内縁に配置され、ブラシセグメントを第2のブラシセグメントと噛合せるように構成される。

【0004】

本開示の別の態様は、ブラシ要素を製造する方法である。外縁と内縁とを有する略平面中心部分と、外縁から延在する複数の剛毛と、成形ブラシ要素を第2の成形ブラシセグメントと噛合せるように構成された、内縁に配置された噛合い機構と、を有するブラシ要素を成形するためのモールド構造を画定する。成形可能な材料を、圧力下で流れるのに十分に流動性になるまで加熱する。次に、その十分に流動性の状態の材料を、モールド構造内に射出して、ブラシ要素を形成する。

【0005】

30

本開示の別の態様は、ブラシ要素に関する。ブラシ要素は、複数の噛合されたブラシセグメントを含む。各ブラシセグメントは、外縁および内縁、第1の側縁および第2の側縁を有する略平面中心部分を含む。各セグメントは、第1の側縁に配置された第1の側の取付け機構と、第2の側縁に配置された第2の側の取付け機構と、をさらに含む。各セグメントは、外縁から延在する複数の剛毛と、内縁に配置された噛合い機構と、をさらに含む。円形ブラシ要素が、隣接したブラシセグメントをそれらのそれぞれの取付け機構で噛合せることによって製造される。

【0006】

本開示の別の態様は、回転ブラシアセンブリに関する。回転ブラシアセンブリは、少なくとも2つの隣接したブラシ要素を含む。各ブラシ要素は、複数の噛合されたブラシセグメントを含む。各ブラシセグメントは、外縁および内縁、第1の側縁および第2の側縁を有する略平面中心部分を含む。各ブラシセグメントは、第1の側縁に配置された第1の側の噛合い機構と、第2の側縁に配置された第2の側の噛合い機構と、をさらに含む。各ブラシセグメントは、外縁から延在する複数の剛毛と、内縁に配置された噛合い機構と、をさらに含む。複数のブラシセグメントは、噛合されて、円形形状を形成する。

【0007】

本開示の別の態様は、ブラシアセンブリに関する。ブラシアセンブリは、第1のブラシ要素と、第2のブラシ要素を含む。各ブラシ要素は、内縁と外縁とを有し、第1の表面と第2の表面とを有する略平面部分を含む。各ブラシ要素は、また、外縁から外方に延在する複数の剛毛と、内縁に配置された噛合い機構と、各要素の第1の表面から延在する少な

40

50

くとも 1 つの隆起部材と、を含む。空洞が、各隆起部材に対応し、各隆起部材が配置されたところと反対側の第 2 の表面上に配置される。噛合い機構は、協働して、第 1 および第 2 の要素が互いに対して回転しないようにする。第 1 の要素上の各隆起部材は、第 2 の要素上の対応する空洞内で受けられる。

【 0 0 0 8 】

本開示の別の態様は、成形ブラシ要素に関する。成形ブラシ要素は、内縁と外縁とを有する略平面部分を含む。平面部分は、また、第 1 の表面と第 2 の表面とを含む。複数の剛毛が外縁から外方に延在する。成形ブラシ要素は、また、内縁に配置された噛合い機構と、第 1 の表面から延在する複数の隆起部材と、各隆起部材に対応する空洞と、を含む。各空洞は、各隆起部材が配置されたところと反対側の第 2 の表面上に配置される。

10

【 0 0 0 9 】

本開示を、いくつかの図を通して同じ構造が同じ符号で指される添付の図を参照して、さらに説明する。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 0 】

次の詳細な説明において、本明細書の一部を形成し、本開示を実施してもよい例示的な実施形態が例示として示されている添付の図面を参照する。他の実施形態を用いてもよく、また、本開示の範囲から逸脱することなく、構造的または論理的変更を行ってもよいことが理解されるべきである。したがって、次の詳細な説明は、限定的な意味でとられるべきではなく、本開示の範囲は、特許請求の範囲によって規定される。

20

【 0 0 1 1 】

一般に、本開示は、研磨ブラシ用ブラシ要素に関する。ブラシ要素は、剛毛を含む外側セクションと、多数のブラシ要素がブラシアセンブリに含まれるとき隣接したブラシ要素を噛合せるための噛合い機構を含む内側セクションと、を含む。個別のブラシ要素が、2つ以上の個別のブラシセグメントをさらに含むことができる。隣接したブラシセグメントが、セグメント取付け機構を使用してともに保持される。複数のブラシ要素を積重ねて、ブラシアセンブリを作ることができる。ブラシアセンブリを使用して、回転工具などの表面を調整することができる。

【 0 0 1 2 】

図 1 を参照すると、本開示によるブラシ要素の例示的な実施形態が示されている。ブラシ要素 30 が、内縁 34 と、外縁 36 と、を有する略円形中心部分 32 を含む。複数の剛毛 38 が、外縁 36 から外方に延在する。噛合い機構 42 が内縁 34 に配置される。噛合い機構 42 は、成形ブラシ要素 30 を隣接したブラシ要素と噛合せるように構成される。ブラシ要素は、単体の中心部分 32 を有するように製造することができ、また、2つ以上のブラシセグメント 80、82、84、86 から製造することができる。隣接したブラシセグメント（たとえば、80、82）は、取付け機構（たとえば、図 2 の 102）によってともに保持される。

30

【 0 0 1 3 】

ブラシ要素 30 またはブラシセグメント 80 は、成形可能なポリマー材料から製造することができ、これのいくつかの例を以下で説明する。あるいは、各ブラシ要素またはブラシセグメントは、当該技術において知られている他の技術によってキャストまたは製造することができる。ブラシ要素 30 またはブラシセグメント 80 の材料は、また、研磨粒子を含むことができる。粒子は、剛毛 38 の表面上にあるか、剛毛 38 全体にわたって分配することができる。望ましくは、ブラシ要素 30 は、剛毛 38 および中心部分 32 が互いに連続しているように成形される。噛合い機構 42 は、また、ブラシ要素 30 の成形の間、内縁 34 から外縁 36 へのモールド材料フローを向上させるように構成されたモールドゲートインターフェースとして動作可能である（以下で説明されるように）。

40

【 0 0 1 4 】

1 つの例示的な実施形態において、噛合い機構 42 は、内縁 34 にまたは内縁 34 の近くに配置された係合部材（たとえば、60）および受け領域（たとえば、44）を含む。

50

噛合い機構 4 2 は、隣接した 1 つまたは複数のブラシ要素上の相補的な噛合い機構と係合して、ブラシ要素がブラシアセンブリに積重ねられたときブラシ要素が互いにに対して回転しないようにする。

【 0 0 1 5 】

示された例示的な実施形態において、ブラシ要素 3 0 は、内縁 3 4 から中心部分 3 2 内に延在する複数の受け領域 4 4、4 6、4 8、5 0、5 2、5 4、5 6、5 8 を含む。1 つ以上の受け領域が、噛合い機構 4 2 の一部を形成する。ブラシ要素 3 0 は、内縁 3 4 に沿って位置決めされた複数の係合部材 6 0、6 2、6 4、6 6、6 8、7 0、7 2、7 4 をさらに含む。一態様において、各係合部材は、内縁 3 4 に沿って、2 つの受け領域の間に位置決めされる。噛合い機構 4 2 は、少なくとも 1 つの受け領域（たとえば、受け領域 4 4）と、少なくとも 1 つの係合部材（たとえば、係合部材 6 0）と、を含む。10

【 0 0 1 6 】

噛合い機構 4 2 に加えて、ブラシ要素は、また、隣接したブラシ要素の整列を助けるために、たとえばボスなどの隆起部分または隆起部材 8 5 のアレイを含むことができる。各隆起部分 8 5 は、隆起部分 8 5 を有する表面と反対側の表面上に、対応する受け空洞（図示せず）を有する。各隆起部分 8 5 は、隣接した要素のそれぞれの受け空洞内で受けられる。各隆起部分 8 5 の、そのそれぞれの受け空洞内への係合は、剛毛パターンを作る際に隣接したブラシ要素の整列を助け（以下で説明されるように）、また、噛合い機構と協働して、隣接したブラシ要素の相対的な回転を防止する。望ましくは、隆起部分 8 5 は、噛合い機構と同じ間隔で、各ブラシ要素の周りに半径方向に隔置される。噛合い機構を伴わずに、隣接したブラシ要素上の隆起部分および受け空洞を使用して、隣接した要素が互いにに対して回転しないようにすることも可能である。20

【 0 0 1 7 】

ブラシ要素 3 0 は、複数のブラシセグメント 8 0、8 2、8 4、8 6 から構成することができる。各成形ブラシセグメント 8 0、8 2、8 4、8 6 は、互いに連続した剛毛 3 8 および中心部分 3 2 を含むことができる。図 2 を参照すると、ブラシセグメント 8 0 の例示的な実施形態が示されている。ブラシセグメント 8 0 は、ブラシセグメント 8 2、ブラシセグメント 8 4、およびブラシセグメント 8 6 と同様である（図 1 に示されているように）。望ましくは、要素のブラシセグメントは一致する。ブラシセグメント 8 0 は、略平面セグメント中心部分 9 2 を含む（図 3）。中心部分 9 2 は、第 1 の側縁 9 4 と第 2 の側縁 9 6 との間に略円弧形に延在する。剛毛 3 8 は、セグメント中心部分 9 2 の外縁 3 6 から半径方向に外方に延在する。噛合い機構 4 2 は、セグメント中心部分 9 2 の内縁 3 4 に配置される。30

【 0 0 1 8 】

隣接したブラシセグメントは、協働取付け機構 1 0 0、1 0 1 によってともに保持される。ブラシセグメント 8 0、8 6 は、中心部分 3 2 の側縁 9 4 の近くで、第 1 の取付け機構 1 0 0 によってともに保持される。ブラシセグメント 8 0、8 2 は、中心部分 3 2 の側縁 9 6 の近くで、第 2 の取付け機構 1 0 1 によってともに保持される。個別のブラシセグメントが、隣接したブラシセグメントに取付けられて、ブラシ要素を形成する。示された例示的な実施形態（図 1 および図 2）において、ブラシセグメント 8 0、8 2、8 4、8 6 が、隣接した要素に取付けられて、ブラシ要素 3 0 を形成する。たとえば、セグメント間でのシームの溶接または点接着などの、隣接したセグメントを保持するための付加的な方法も、取付け機構とともに加えることができる。40

【 0 0 1 9 】

示された例示的な実施形態において、取付け機構 1 0 0、1 0 1 は、ブラシセグメント 8 0 を隣接したブラシセグメント 8 2、8 6 と動作可能に噛合せるように構成される。ブラシセグメント 8 0、8 6 をともに保持する取付け機構 1 0 0 は、第 1 の保持領域 1 0 3 内で受けられた第 1 の取付け部材 1 0 2 を含む。ブラシセグメント 8 0、8 2 をともに保持する取付け機構 1 0 1 は、第 2 の保持領域 1 0 5 内で受けられた第 2 の取付け部材 1 0 4 を含む。当業者は、さまざまな適切な取付け機構を使用して、多数の隣接したブラシセ50

グメントをともに保持して、ブラシ要素を形成することができることを認めるであろう。

【0020】

図13a～cを参照すると、2つ以上のブラシ要素をブラシアセンブリ200に形成することができる。ブラシアセンブリ200は、典型的には、ブラシアセンブリを回転させる回転部材（図示せず）上に装着され、これは、次に、基材または加工表面と係合して、基材または加工表面から材料を除去するか他の方法で修正する。回転工具のハブアセンブリ（図示せず）も、ブラシ要素の噛合い機構に動作可能に連結することができ、したがって、ブラシアセンブリを回転工具と噛合せるための構成要素の必要をなくすか低減することができる。

【0021】

ブラシアセンブリが回転しているとき、個別のブラシ要素が均一に回転することができれば望ましく、ブラシ要素間の相対的な回転は、基材上の最適とは言えない仕上げをもたらすことがある。本開示のブラシ要素は、隣接したブラシ要素間の相対的な回転をなくすために噛合い機構を含む。図1、図2、図2a、図13、および図13a～13dを参照すると、隣接したブラシ要素が、噛合い機構42によって、互いに対しても回転しないようにされる。各隣接したブラシ要素は、内縁34からセグメント中心部分32内に延在する相補的な噛合い機構を含む（たとえば、受け領域44などの少なくとも1つの受け領域と、受け部材62などの1つの係合部材と、を含む）。示された例示的な実施形態において、受け領域44は、規則的な幾何学的形状であり、部分的に円形であるが、任意の適切な形状に変わることができる。受け領域44のための他の適切な形状は、本出願を読んだ後、当業者には明らかになるであろう。

10

【0022】

ブラシ要素30（図1）は、内縁34の周りに隔置された多数の受け領域44、46、48、50、52、54、56、58を含む。各受け領域44、46、48、50、52、54、56、58は、その対応する係合部材60、62、64、66、68～70、72、74を受け保持する。多数のブラシセグメントを使用してブラシ要素を形成する場合、受け領域56などの受け領域を2つの隣接したセグメントの間に形成することができる。受け領域56は、隣接したディスクセグメント80、86の間に形成され、かつ隣接したディスクセグメント80、86内に延在する。同様に、受け領域46は、隣接したディスクセグメント80、82内に延在し、かつ隣接したディスクセグメント80、82の間に形成される。

20

【0023】

図2および図2aを参照すると、噛合い機構の例示的な実施形態が示されている。噛合い機構42は、内縁34に沿って位置決めされた係合部材62を含む。係合部材62は、受け領域44と受け領域46との間に配置される。係合部材62は、内縁112と、第1のコーナ114と、第2のコーナ116と、を含む。示された実施形態例において、第1のコーナ114および第2のコーナ116は、略直角コーナであるが、他の形状、たとえば半径を有するコーナができる。係合部材62は第1の幅（W1）を有し、受け領域44は内縁34に沿って第2の幅（W2）を有する。示された実施形態例において、W1およびW2は幅がほぼ等しいが、当業者は、他の適切な機構を使用することができることを認めるであろう。図1を参照すると、ブラシ要素30は、8の規則的に隔置された噛合い機構42を含み、各受け領域および係合部材は、ほぼ等しい幅である。

30

【0024】

図13を参照すると、ブラシアセンブリ200の例示的な実施形態の部分図が示されている。ブラシアセンブリ200は、2つの隣接したブラシ要素30a、30bを含む。ブラシ要素30a、30bは、ブラシ30aの噛合い機構42aがブラシ要素30bの噛合い機構42bと協働して、ブラシ要素30a、30bの間の相対的な回転を抑制するよう配向される。ブラシ要素30bの係合部材60bは、ブラシ要素30aの受け領域58a内で受けられ、かつブラシ要素30aの受け領域58aによって保持される。ブラシ要素30aの係合部材60aは、ブラシ要素30bの受け領域44b内で受けられ、かつブ

40

50

ラシ要素 30 b の受け領域 44 b によって保持される。同様に、1つを超える噛合い機構が各隣接したブラシ要素上にあるとき、各ブラシ要素上の噛合い機構は、隣接したブラシ要素上のその対応する噛合い機構と協働して、係合し、かつブラシ要素が互いに対しても回転しないようにする。

【0025】

隣接したブラシ要素（たとえば、30 a および 30 b）要素を、たとえば、接着剤、ファスナ、または他の適切な手段（当業者に知られている）を使用して、さらにともに固定することができる。このようにして、任意の数のブラシ要素 30 をともに組立てて、所望の幅のブラシアセンブリ 200 を提供してもよい。

【0026】

図 3 を参照すると、ブラシセグメント 80 の、図 2 の線 3 - 3 に沿った断面図が示されている。端縁部材 62 は、内縁 34 に配置された増加した厚さ部分 128 を含む。増加した厚さ部分 128 は、外縁 36 における中心部分 32 の厚さ T2 に対して、増加した厚さ T1 を有する。係合部材 62 が、隣接したブラシ要素の間に生じるいかなる剪断力にも耐えるのに十分な強度であることが望ましい。望ましくは、増加した厚さ部分 128 は、外縁 36 の近くの要素中心部分 92 の厚さより 50 % まで大きいが、それは、特定の噛合い機構によっては、より大きいことができる。端縁部材 62 の増加した厚さ部分 128 は、第 2 のブラシ要素の対応する受け領域内に延在し、かつ、第 2 のブラシ要素に隣接して位置決めされたときブラシ要素を隣接したブラシ要素と噛合せるように動作する。各対応する噛合い機構は、係合して、各増加した厚さ部分 128 で隣接したブラシ要素を噛合せて、ブラシ要素間の相対的な円周方向の移動を抑制する。

【0027】

図 4 を参照すると、ブラシセグメント 80 の剛毛 38 の一部（図 2 に示されているような）が示されている。剛毛 38 は、セグメント中心部分 92 と一体的である。剛毛 38 は、外縁 36 から半径方向に外方に延在する。示された実施形態例において、剛毛 38 は、外縁 36 の周りに円周方向に隔置され、かつセグメント中心部分 92 の表面 130 と略同一平面上に延在する第 1 の剛毛列 38 a を含む。剛毛 38 は、第 1 の剛毛列 38 a からはずれた第 2 の剛毛列 38 b をさらに含む。第 2 の剛毛列 38 b は、外縁 36 から半径方向に外方に延在し、かつ剛毛列 38 a に配置された剛毛の間に隔置される。

【0028】

あるいは、ブラシセグメント 82 は、1列の剛毛 38、または 2 を超える列の剛毛 38 を含んでもよい。各剛毛 38 は、剛毛根元 132 と、剛毛先端 134 と、を含む。各剛毛 38 は、剛毛根元における外縁 36 から延在する。示された例示的な実施形態において、隣接した剛毛根元の間の領域は、一般に丸いか丸みをつけられ、136 で示されている。一般に丸い剛毛根元領域は、各剛毛 38 がセグメント中心部分 92 の外縁 36 から延在する位置で増加した強度をもたらす。

【0029】

図 5 ~ 8 を参照すると、本開示によるブラシ要素で用いることができる剛毛断面のいくつかの実施形態例が示されている。図 5 を参照すると、1つの例示的な実施形態の断面領域が示されている。剛毛 38 は、第 1 の直角端縁 142 と、第 2 の直角端縁 144 と、実質的に丸い端縁 146 と、実質的に丸い端縁 148 と、を有する実質的に矩形の断面を有する。剛毛 38 は、円形、星形、半月形、四半月形（quarter moon）、橢円形、矩形、正方形、三角形、菱形、もしくは他の多角形形状、または形状の組合せを含む他の断面領域形状を有してもよい。他の例示的な断面形状が図 6 ~ 8 に示されており、図 6 は、円形 700 の断面を有する剛毛を示し、図 7 は、半円形部分 703 と、正方形部分 704 と、を含む断面を有する剛毛を示し、図 8 は、正方形 701 の断面を有する剛毛を示す。剛毛は、また、剛毛 38 の長さに沿って一定の断面を有することができるが、また、剛毛の長さに沿って、一定でないまたは可変の断面を含むことができる。

【0030】

剛毛 38 は、剛毛の断面領域が根元 132 から離れて先端 134 に向かう方向に減少す

10

20

30

40

50

るようテープを付けてもよい。テープ付き剛毛38は、上で示されたものなどの任意の断面を有することができる。剛毛38は、図9に示された、プラシセグメント92がワーカピースに対して回転されるとき、曲げ応力を受ける。これらの曲げ応力は、剛毛38の根元132で（外縁36で）最大である。テープ付き剛毛は、一般に、一定の断面領域の剛毛より曲げ応力に耐える。剛毛38は、全長に沿ってテープを有することができるか、根元132に隣接したテープ付き部分と、剛毛38の残りの一定の断面領域とを有することができる。テープは、任意の適切な角度であることができる。さらに、プラシセグメント80は、剛毛38の根元132とセグメント中心部分92の外縁36との間の移行部でフィレット半径を含むことができる。特定の剛毛設計は、当業者の知識の範囲内である。

【0031】

剛毛38は、外側の根元132から先端134まで測定された剛毛38の長さを、剛毛の幅で割ったものと定義されたアスペクト比を有する。テープ付き剛毛の場合、アスペクト比を定めるために、幅は、長さに沿った平均幅と定義する。非円形断面の場合、幅は、正方形断面のコーナー間の対角線などの、所与の平面における最長幅とする。剛毛38のアスペクト比は、望ましくは少なくとも2であるが、より小さいことができる（いくつかの実施形態において、約5から100、または、たとえば約50から75）。剛毛38のサイズは、プラシセグメント80およびプラシ要素30の特定の用途のために選択することができる。剛毛38の幅は、中心部分92の厚さと同じまたは異なることができる。1つの例示的な実施形態において、剛毛38のすべてが同じ寸法を有する。あるいは、複数のプラシセグメント80、82、84、86を含むプラシ要素30上の剛毛38は、異なった長さ、幅、または断面領域などの異なった寸法を有してもよい。たとえば、プラシセグメントが、短い剛毛のグループと、長い剛毛のグループとを有してもよい。さらに、各プラシセグメントが異なった長さの剛毛を有するプラシ要素を形成するようにプラシセグメントを配列することが可能である。さらに、異なった剛毛を有する隣接したプラシセグメントを使用することが可能である。

【0032】

剛毛38の密度および配列は、プラシセグメント80およびプラシ要素30が使用される特定の用途のために選択することができる。剛毛38は、典型的には、中心部分32の周囲または外縁36の周りに均一に隔離されて配列される。あるいは、剛毛38は、グループで、グループ間の空間を伴って配列することができ、また、中心部分32の平面に、半径方向に外方以外に、すなわち、中心部分32の半径に対してゼロでない角度で、配向することができる。したがって、プラシセグメント80は、剛毛38を少しも含まない外縁36の部分を有してもよい。剛毛は、中心部分32の外縁36の一部のみにわたって存在してもよい。剛毛38は、必要に応じて、隣接した剛毛に接しても接しなくてもよい。

【0033】

剛毛の材料、長さ、および構成は、剛毛38が、不均一なまたは不規則なワーカピースを磨くのを助けるのに十分に可撓性であるように選択することができる。いくつかの実施形態において、剛毛38は、剛毛への損傷または実質的な永久的な変形を伴わずに、少なくとも25度（いくつかの実施形態において、少なくとも45度、少なくとも90度、またはさらには約180度）曲がることができる。

【0034】

剛毛38を適切な構造で強化することができる。たとえば、強化纖維または強化ワイヤを剛毛モールドキャビティ内に配置し、成形可能なポリマーを強化ワイヤの周りに射出し、中に強化ワイヤまたは強化纖維が埋込まれた剛毛38をもたらすことが可能である。

【0035】

図10～12は、中心部分32に対してさまざまな配向の剛毛38の例示的な実施形態を示す。図10において、剛毛38は、中心部分32の外縁36から実質的に半径方向に外方に延在する。図11において、剛毛38は、中心部分32の外縁36に対しての角度で外方に延在する。図12において、剛毛38は、湾曲しており、中心部分32の外縁

10

20

30

40

50

3 6 から半径方向に外方に延在する。本開示によるブラシセグメントでの使用のための他の適切な剛毛構成は、本出願を読んだ後、当業者には明らかになるであろう。

【 0 0 3 6 】

図 1 3 a ~ 1 3 b は、ブラシ要素 3 0 a およびブラシ 3 0 b をともに位置決めして、ブラシアセンブリ 2 0 0 を形成する 1 つの例示的な実施形態を示す。図 1 3 a は、ブラシ要素 3 0 a を示し、ブラシ要素 3 0 a は、第 1 の主面 2 0 2 a と、第 2 の主面 2 0 2 b (図示せず) と、を含む。図 1 3 b は、ブラシ要素 3 0 b を示す。ブラシ要素 3 0 b は、第 1 の主面 2 0 4 a と、第 2 の主面 2 0 4 b (図示せず) と、を含む。図 1 3 c は、ブラシ要素 3 0 a と、ブラシ要素 3 0 b と、を含むブラシアセンブリ 2 0 0 の一実施形態を示す。いくつかの実施形態において、ブラシ要素 3 0 b の端縁部材 (たとえば、端縁部材 6 0 b) が、ブラシ要素 3 0 a の受け領域内に位置決めされる (たとえば、端縁部材 6 0 b が受け領域 4 4 a 内に位置決めされる)。また、図 1 3 d を参照する。ブラシ要素 3 0 b の第 1 の主面 2 0 4 a がブラシ要素 3 0 a の第 2 の主面 2 0 2 b に対して位置決めされる。ブラシ要素 3 0 a およびブラシ要素 3 0 b はともに固定される (たとえば、接着剤を使用して)。ブラシ要素 3 0 b の端縁部材をブラシ要素 3 0 a の受け領域内に位置決めすること (または噛合せること) は、方向矢印 2 1 2 で示された、ブラシ要素 3 0 a とブラシ要素 3 0 b との間の移動 (たとえば、円周方向の移動) をなくす。

【 0 0 3 7 】

ブラシアセンブリ内でブラシ要素の互いに対する配向を変えることによって、必要に応じて、多くの異なった剛毛パターンを達成することができる。図 1 および図 2 に示された実施形態例のブラシセグメントを使用して、4 の異なったブラシパターンが可能である。図 1 4 、図 1 5 、図 1 6 、および図 1 7 は、図 2 のブラシセグメントを使用して作ることができる 4 の異なった剛毛パターンを示す。噛合い機構 4 2 は、角度 θ の 2 倍である 4 5 度の間隔で、内縁 3 2 の周りで繰返す (図 2)。角度 θ は、22.5 度であり、半径 R 1 および R 2 を中心とした噛合い機構 4 2 の対称性を示す。半径 R 1 は、ブラシセグメントの中心点 P から受け領域 4 4 の中心線を通る。半径 R 2 は、中心点 P から係合部材 6 0 の中心線を通る。セグメント 8 0 上の剛毛は、2 列の交互の剛毛があるように配列される。示された実施形態例において、4 のブラシセグメントがブラシ要素に形成された場合、各列は 1 0 8 の剛毛を有し、各ブラシ要素は、ブラシ要素の円周の周りに規則的に隔置された 2 1 6 の剛毛を有する。本明細書を読んだ後、当業者は、他の剛毛パターンが可能であり、1 つのセグメントが多数の剛毛パターンまたは剛毛配列を形成することを可能にすることを理解するであろう。異なる剛毛パターンが、ワークピースまたは加工表面上に異なる仕上げ特徴を与えることができる。さらに、異なる剛毛パターンが、加工表面または基材上に異なる効果を与えてよい。

【 0 0 3 8 】

図 1 4 を参照すると、交互の剛毛パターン 2 2 0 の第 1 の例示的な実施形態を示す部分図が示されている。交互の剛毛パターン 2 2 0 は、ブラシ要素 3 0 b の第 1 の主面 2 0 4 a をブラシ要素 3 0 a の第 2 の主面 2 0 2 b に対して位置決めすることによって達成される。第 1 の剛毛パターンは、最初に、2 つの隣接したブラシ要素を、それらのそれぞれの噛合い機構に対して一直線に並んでいるように配置することによって達成される。たとえば、図 1 、図 2 、および図 1 3 を参照すると、第 2 のブラシ要素 3 0 a が第 1 のブラシ要素 3 0 b 上に、それらのそれぞれの係合部材 4 4 b 、6 0 b が一致して整列されるように配置される。剛毛パターン 2 2 0 は、第 1 のブラシ要素 3 0 b を時計回り方向に 22.5 度回転させて、係合部材 6 0 b を受け領域 5 8 a と係合させることによって作られる。同じパターンを、また、第 1 のブラシ要素 3 0 b を反時計回り方向に 67.5 (角度 θ) 度回転させることによって達成することができる。第 1 のブラシ要素 3 0 b の剛毛は、各ブラシ要素の中心部分の間に半径方向にとられた平面において、第 2 のブラシ要素 3 0 a の剛毛と交互配置され重なる。

【 0 0 3 9 】

図 1 5 を参照すると、第 2 の交互の剛毛パターン 2 2 2 が示されている。同じ開始点か

10

20

30

40

50

ら、第2の剛毛パターン222は、第1のブラシ要素30bを、第1の剛毛パターン220を作るのに用いられた整列から、反時計回り方向に22.5度または時計回り方向に67.5度回転させることによって達成される。このパターンにおいて、第1のブラシ要素30bの剛毛は、各ブラシ要素の中心部分の間に半径方向にとられた平面において、第2のブラシ要素30aの剛毛と交互配置され重なるが、第1のパターンから約90度だけずれた偏りまたは相対的な配向を有する（すなわち、第1のパターン220aの長軸に沿った線a-aは、パターン220bの長軸に沿った線b-bから約90度ずれている）。

【0040】

図16を参照すると、第3の剛毛パターンが示されている。第3の剛毛パターン224は、第1のパターン220を作るために行われたように、第1のブラシ要素30aおよび第2のブラシ要素30bが一致した状態で始めることによって作られる。隣接した要素の回転が行われる前、第1のブラシ要素30bは、その半径方向の中心線（図2の線R2）を中心として回転されるかひっくり返される。剛毛パターン224は、ひっくり返された第1のブラシ要素30bを時計回り方向に22.5度回転させて、噛合い機構を係合させることによって作られる。同じパターンを、また、第1のブラシ要素30bを反時計回り方向に67.5度回転させることによって達成することができる。各要素の中心軸（図2の点Pを通る）に沿って見られるように、第1のブラシ要素30bの剛毛は、第2のブラシ要素30aの剛毛と一直線に並んでいる。この剛毛パターン224において、隣接した剛毛の交互の対の間の距離は変えられる。

【0041】

図17を参照すると、第2の一直線に並んだパターン226が、第1のブラシ要素30bを、反時計回り方向に22.5度または時計回り方向に67.5度さらに回転させることによって作られる。この剛毛パターン226において、隣接した剛毛の交互の対の間の距離は、一般に一定である。

【0042】

交互配置パターン220、222のみが望ましい場合、ブラシ要素は、整列を助け要素間の相対的な回転を防止するために隆起部分および受け空洞を含むことができる（先に説明されたように）。上述されたパターンを用いることによって、ブラシアセンブリを、説明されたパターンの1つ以上を含むように製造することができる。また、多数のパターンを1つのブラシアセンブリに用いることができる。当業者は、個別のブラシ要素上の噛合い機構間隔と剛毛パターンとの間の調和を作ることによって、他の繰返し剛毛パターンを作ることができることを理解するであろう。

【0043】

本開示のブラシ要素およびブラシセグメントは、当該技術において知られているさまざまな技術、たとえば、射出成形、スタンピング、ダイカット、ステレオリソグラフィ（sterolithography）、またはキャストを用いて製造することができる。射出成形を用いて本開示によるブラシまたはブラシセグメントを製造する場合、典型的には、成形可能なポリマー材料、たとえば、熱可塑性ポリマー、熱硬化性ポリマー、または熱可塑性エラストマーが使用される。射出成形された研磨ブラシを製造するための適切な材料は、当業者に知られており、それらの選択は、ブラシセグメントまたはブラシアセンブリが使用される用途による。ブラシセグメントおよびブラシ要素に使用することができる1つの特定の材料は、デラウェア州ウィルミントンのイー・アイ・デュポン・ドゥ・ヌムール・アンド・カンパニー（E.I.DuPont de Nemours and Company, Inc., Wilmington, DE）によって、商品名「ハイトレル（HYTREL）4056」、「ハイトレル5526」、「ハイトレル5556」、「ハイトレル6356」、「ハイトレル7246」、および「ハイトレル8238」（いずれも、登録商標）で販売されるものを含む、市販のセグメント化ポリエステルである。同様の群の熱可塑性ポリエステルが、ヘキスト・セラニーズ・コーポレーション（Hoechst Celanese Corporation）によって商品名「ライトフレックス（RITEFLEX）」（登録商標）で販売されている。適切な熱可塑性エラス

10

20

30

40

50

トマーの例が、たとえば、米国特許第5,42,595号明細書(ピール(Pihl)ら) [特許文献1]に記載されており、その開示全体を引用によりここに援用する。

【0044】

ブラシ要素およびブラシセグメントは、また、研磨粒子を含むことができる。研磨粒子は、研磨表面または研磨部材(たとえば、剛毛)の表面上にあることができるか、全体にわたって分散させることができるか、それらの組合せであることができる。剛毛全体にわたって研磨粒子を含むことは、剛毛が、使用によって摩耗しサイズが低減された場合でも、剛毛の研磨特性が使用の間比較的一定のままであることを可能にする。研磨粒子は、当業者に知られており、ブラシ要素およびブラシセグメントにおける研磨粒子の選択および組入れは、加工表面の性質および他の作業条件を含むさまざまな要因による。特定の1つまたは複数の研磨粒子の選択は、当業者の知識の範囲内である。研磨粒子の例としては、溶融酸化アルミニウム、熱処理された溶融酸化アルミニウム、セラミック酸化アルミニウム、熱処理された酸化アルミニウム、炭化ケイ素、二ホウ化チタン、アルミニナジルコニア、ダイヤモンド、炭化ホウ素、セリア、ケイ酸アルミニウム、立方晶窒化ホウ素、ざくろ石、シリカ、およびそれらの組合せが挙げられる。溶融酸化アルミニウムは、たとえば、ニューヨーク州トナワンダのエクソロンESKカンパニー(Exolon ESK Company, Tonawanda, NY)、およびマサチューセッツ州ノースグラフトンのワシントン・ミルズ・エレクトロ・ミネラルズ・コーポレーション(Washington Mills Electro Minerals Corp., North Grafton, MA)から市販されている。適切なセラミック酸化アルミニウム研磨粒子としては、米国特許第4,314,827号明細書(ライタイザー(Leitheiser)ら) [特許文献2]、米国特許第4,744,802号明細書(シュワベル(Schwabel)) [特許文献3]、米国特許第4,770,671号明細書(モンロー(Monroe)ら) [特許文献4]、米国特許第4,881,951号明細書(モンロー(Monroe)ら) [特許文献5]、米国特許第4,964,883号明細書(モリス(Morris)ら) [特許文献6]、米国特許第5,011,508号明細書(ウォールド(Wald)ら) [特許文献7]、および米国特許第5,164,348号明細書(ウッド(Wood)) [特許文献8]に記載されたものが挙げられ、これらの特許のすべての内容全体を引用によりここに援用する。アルファアルミナおよび希土類酸化物を含む適切なアルファアルミナベースのセラミック研磨粒子としては、ミネソタ州セントポールの3Mカンパニー(The 3M Company, St. Paul, MN)によって名称「キュービトロン(CUBITRON)321」(登録商標)で販売されるものが挙げられる。本開示に有用な粒子の他の例としては、固体ガラス球、中空ガラス球、炭酸カルシウム、ポリマー・バブル、ケイ酸塩、アルミニウム三水和物(aluminum trihydrate)、およびムライトが挙げられる。研磨粒子は、バインダーと組合されると、ワークピース表面を磨くことができるブラシ要素をもたらす任意の微粒子材料(無機または有機)であることができる。研磨材料の選択は、意図された用途に部分的にによる。たとえば、車両から塗料を剥すため、ブラシ要素から研磨粒子を省くことが時には望ましい。塗料の下の表面を損傷しないように塗料を剥すとき、比較的軟質の研磨粒子を使用することが、時には望ましい。あるいは、金属ワークピースからばりを除去するため、アルファアルミナから製造されたものなどのより硬質の研磨粒子を使用することが典型的には望ましい。本開示のブラシ要素は、任意の研磨粒子を含む実施形態において、2つ以上のタイプおよび/またはサイズの研磨粒子を含んでもよい。

【0045】

ここで使用されるように、研磨粒子という用語は、また、ともに結合されて研磨凝集体を形成する1つの研磨粒子を網羅する。いくつかの場合、コーティングを加えることは、研磨粒子の研磨特徴および/または処理特徴を向上させる。研磨凝集体の例は、たとえば、米国特許第5,011,508号明細書(ウォールド(Wald)ら) [特許文献9]に見出され、これを引用によりここに援用する。

【0046】

10

20

30

40

50

本開示のブラシ要素での使用に適した有機研磨粒子としては、熱可塑性ポリマーおよび／または熱硬化性ポリマーから形成されたものが挙げられる。本開示に有用な有機研磨粒子は、個別の粒子または個別の粒子の凝集体であってもよい。凝集体は、バインダーによってともに結合されて成形塊を形成する複数の有機研磨粒子を含んでもよい。

【0047】

本開示のブラシ要素およびブラシセグメントを製造するために使用されるポリマー材料は、研削助剤をさらに含んでもよい。研削助剤は、その添加が、研磨の化学および物理プロセスに著しい効果を及ぼし、向上した性能をもたらす微粒子材料である。研削助剤の化学物質グループの例としては、ろう、有機ハロゲン化物化合物、ハロゲン化物塩、ならびに金属およびそれらの合金が挙げられる。有機ハロゲン化物化合物は、典型的には、研磨の間分解され、ハロゲン酸または気体ハロゲン化物化合物を放出する。そのような材料の例としては、テトラクロロナフタレン、ペンタクロロナフタレン、およびポリ塩化ビニルなどの塩素化ろうが挙げられる。ハロゲン化物塩の例としては、塩化ナトリウム、カリウム氷晶石、ナトリウム氷晶石、アンモニウム氷晶石、テトラフルオロホウ酸カリウム、テトラフルオロホウ酸ナトリウム、フッ化ケイ素、塩化カリウム、および塩化マグネシウムが挙げられる。金属の例としては、スズ、鉛、ビスマス、コバルト、アンチモン、カドミウム、鉄、およびチタンが挙げられる。他の多種多様な研削助剤としては、硫黄、有機硫黄化合物、黒鉛、および金属硫化物が挙げられる。

【0048】

本開示のブラシ要素またはブラシセグメントは、たとえば射出成形によって製造することができる。射出成形技術は当該技術において知られている。本開示の方法によってブラシセグメントを製造するための例示的な射出成形装置230が、図18に示されている。典型的には、加熱によって乾燥された後、成形可能なポリマーと、任意に研磨粒子と、を含むペレットの混合物が、ホッパー242内に入れられる。ホッパー242は、混合物を、一般にバレル248内にスクリュ246を含むスクリュインジェクタ244の第1の側または後側250内に供給する。スクリュインジェクタ244の反対側または前側252は、軟化された混合物をモールド256a、256b内に通過させるためのノズル254を含む。インジェクタ244のバレル248は、加熱されて混合物を溶融し、回転スクリュ66が、混合物をノズル254の方向に推進する。次に、スクリュ246は、直線状に前方に方向Bに移動されて、軟化された混合物の「ショット」を所望の圧力でモールド256a、256b内に与える。間隙が、一般に、スクリュの前方端部とノズルとの間に維持されて、モールド内に射出されない軟化された材料の「クッション」領域を提供する。

【0049】

モールド256a、256bは、所望のブラシセグメント構成の逆であるキャビティを収容する。したがって、モールド設計は、中心部分32、剛毛38、および穴、谷底(r0ots)、キー溝、またはねじ付きスタッドなどの任意の取付け手段のサイズおよび構成を含むブラシセグメント構成を考慮に入れる。図20に見られるように、モールド部分256aは、剛毛を形成するためのキャビティ258を含む。図20に示された例示的なモールド実施形態は、2列の互い違いの剛毛を成形するように構成される。そのような剛毛配列が図21に示されている。あるいは、たとえば、図22に示されたモールド部分256cおよび256dを使用して、1列の剛毛18、または望ましい1列構成の組合せを形成することができる。

【0050】

上述されたペレットは、たとえば、次のように準備することができる。成形可能なポリマーをその融点より高く加熱し、次に、必要ならば、任意の研磨粒子を混合することができる。次に、結果として生じる混合物を連続ストランドに形成し、ストランドを冷却して、成形可能なポリマーを凝固させ、当該技術において知られているように適切な設備上でペレット化する。同様に、ポリマー材料への潤滑剤および／または他の添加剤を、ペレットの形成に含むことができる。次に、成形可能なポリマーと、研磨粒子と、任意の望ましい潤滑剤または他の添加剤と、を含むペレットを、ホッパー242内に入れて、上述され

10

20

30

40

50

たようにスクリュ押出機 244 内に供給する。

【0051】

ブラシセグメントが射出成形される条件は、たとえば、使用される射出成形機、ブラシセグメントの構成、ならびに成形可能なポリマーおよび研磨粒子の組成によって定められる。1つの例示的な方法において、成形可能なポリマーを、最初に、乾燥させるため 70 . から 120 . の範囲内（いくつかの実施形態において、80 から 100 . の範囲内）に加熱し、ホッパー 242 内に入れてスクリュ供給ゾーン内に重力供給する。スクリュインジェクタのバレル温度は、望ましくは約 200 . から 250 . 、より望ましくは約 220 . から 245 . である。モールドの温度は、望ましくは約 50 から 150 . 、より望ましくは約 100 . から 140 . である。サイクル時間（混合物をスクリュ押出機内に導入してから、モールドを開けて成形ブラシセグメントを取出すまでの時間）は、望ましくは 0 . 5 から 180 秒、より望ましくは約 5 から 60 秒である。射出圧力は、望ましくは、約 690 から 6,900 kPa (100 から 1000 psi) 、より望ましくは約 2070 から 4830 kPa (300 から 700 psi) である。射出成形のための特定の作業条件の選択は、当業者の知識の範囲内であり、特定の用途によつては、与えられた範囲例の外に変わることができる。
10

【0052】

射出成形サイクルは、材料組成およびブラシセグメント構成による。ブラシセグメントを製造するための 1 つの実施形態例において、成形可能なポリマーおよび研磨粒子は、一般にブラシセグメント 80 全体にわたって均一に分散される。そのような実施形態において、中心部分と、剛毛と、存在する場合は取付け手段と、を含むブラシセグメントを成形するために、ポリマー材料と研磨粒子との混合物の 1 つの挿入またはショットがある。あるいは、剛毛が研磨粒子を含有してもよいが、中心部分が研磨粒子を含有しない。そのような実施形態において、材料の 2 つの挿入またはショットがある。第 1 の挿入は、成形可能なポリマーと研磨粒子との混合物を含み、モールドの剛毛部分を主として充填する。第 2 の挿入は、研磨粒子を伴わずに成形可能なポリマー（第 1 の挿入の成形可能なポリマーと同じでも異なってもよい）を含み、モールドの中心部分および根元部分を充填する。同様に、中心部分および剛毛が研磨粒子を含有してもよく、根元が研磨粒子を含有しなくてもよい。この構成において、材料の 2 つの挿入またはショットがある。第 1 の挿入は、成形可能なポリマーと研磨粒子との混合物を含み、モールドの剛毛および中心部分の部分を主として充填する。第 2 の挿入は、成形可能なポリマー（第 1 の挿入の成形可能なポリマーと同じでも異なってもよい）のみを含み、モールドの取付け手段部分を主として充填する。1 つを超えるショットを用いて、ブラシセグメントの異なる部分の、必要ならば色を変えることも可能である。3 つ以上のショット、たとえば、剛毛、中心部分、および取付け手段ごとに 1 つを用いることも可能である。射出成形後、モールドを冷却して、成形可能なポリマーを凝固させる。次に、モールド半体を分離して、成形ブラシセグメントの取出しを可能にする。
20
30

【0053】

図 23 を参照すると、成形ブラシセグメント（たとえば、成形ブラシセグメント 80 ）の成形の間のモールドフローの一実施形態を示す図が示されている。噛合い機構 42 は、ブラシセグメント 80 の成形の間、内縁 34 から外縁 36 へのモールドフローを向上させるように構成された、内縁 34 に配置されたモールドゲートインターフェースとして動作する。モールドフローラインが 300 で示されている。ブラシセグメント 80 の成形の間、実質的に等しい長さのモールドフローラインを有し、外縁 36 への均一なモールドフローをもたらすことが望ましい。端縁部材 60 、 62 は、モールドゲートと直接噛合う。受け領域 58 、 56 、および 46 は、モールドフローを方向づけるように動作し、外縁 36 へのより均一なモールドフローをもたらす。さらに、モールドゲートにすぐ隣接した増加した厚さ部分 128 は、外縁 36 へのモールドフローのさらなる均一性をもたらす。成形ブラシセグメント 80 は、受け領域 58 、 44 、および 46 の存在によって、成形のためにより少ない材料を必要とする。
40
50

【0054】

図24を参照すると、成形ブラシセグメントの成形の間モールドフローを最適化するための成形ブラシセグメント80の実施形態例が示されている。成形ブラシセグメント80aは、開口部310、312、314をさらに含む。開口部310、312、314は、成形ブラシセグメント80の成形の間、モールドフローのさらなる最適化をもたらす。開口部310、312、314は、フローベクトル320で示された、モールドフローのさらなる方向づけに備える。

【0055】

図25を参照すると、本開示のブラシセグメントを製造するためのモールド350の実施形態例が示されている。2つの異なったブラシセグメント360、370がモールド350上で製造される。ブラシセグメント360は湾曲した剛毛352を含む。ブラシセグメント370はまっすぐな剛毛を含む。典型的には、各ブラシセグメントは8インチ(203.2mm)の直径を有するが、本開示によって他のサイズにすることができる。各係合部材354、374は、それぞれのモールドゲート353、373とインタフェースする。モールドゲートを係合部材354、374の増加した厚さ部分に配置することによって、先に説明されたように、モールド内へのモールドフローが向上される。示された実施形態例のモールドはブラシセグメントを製造するが、モールドは、また、他の組合せ、たとえば、1つのブラシ要素、またはより多いもしくはより少ない同様のもしくは異なったブラシセグメントを製造するように設計することができる。

【0056】

ここで図26a～bを参照すると、図3の図と同様の、8インチ(203.2mm)直径ブラシのブラシ要素の実施形態例の断面図が示されている。図26aを参照すると、約0.050インチ(1.27mm)の中心部分の厚さTC1を含む、湾曲した剛毛を有するブラシ要素が示されている。増加した厚さ部分TP1(噛合い機構係合部材における)は約0.094インチ(2.39mm)であり、係合部材の各側での約0.022インチ(0.559mm)の増加した厚さTI1を備える。別の実施形態例において、図26aのブラシ要素は、より厚くすることができ、約0.062インチ(1.57mm)の中心部分の厚さTC1を含み、約0.120インチ(3.05mm)の増加した厚さ部分TP1(噛合い機構係合部材における)、および係合部材の各側での約0.016インチ(0.406mm)の増加した厚さTI1を備えることができる。図26bを参照すると、約0.050インチ(1.27mm)の中心部分の厚さTC2を含む、まっすぐな剛毛を有するブラシ要素が示されている。増加した厚さ部分TP2(噛合い機構係合部材における)は約0.094インチ(2.39mm)であり、係合部材の各側での約0.022インチ(0.559mm)の増加した厚さTI2を備える。別の実施形態例において、図26bのブラシ要素は、より厚くすることができ、約0.062インチ(1.57mm)の中心部分の厚さTC2を含むことができる。増加した厚さ部分TP2(噛合い機構係合部材における)は約0.120インチ(3.05mm)であり、係合部材の各側での約0.016インチ(0.406mm)の増加した厚さTI2を備える。当業者は、本開示のブラシ要素およびブラシセグメントを、たとえば、剛毛のサイズおよび形状、ディスクの半径、中心部分の厚さなどのパラメータのさまざまな組合せで製造することができることを認めるであろう。上記(forgoing)例は、例示のためのものである。

【0057】

先に説明されたように、本開示によるブラシ要素、ブラシセグメント、およびブラシアセンブリを使用して、表面を磨くことができる。表面を磨く方法の1つの実施形態例は、次のとおり、すなわち、ワークピース表面の一部を除去すること、表面仕上げをワークピースに与えること、塗料もしくは他のコーティング、ガスケット材料、腐食、または他の異物を除去することを含むワークピース表面をクリーニングすること、または上記の何らかの組合せの1つ以上を含む。図13bに示された1つの実施形態例において、ブラシアセンブリ200は、取付け手段によってシャフトおよび適切な駆動手段に固定された複数のブラシ要素30を含む。あるいは、要素30を、市販の直角グラインダなどの適切な回転

10

20

30

40

50

駆動手段に装着することができる。表面磨きは、当該技術において周知のように、水、潤滑剤、防錆剤、または他の適切な液体でのように、湿式または乾式であることができる。プラシアセンブリ 200 は、任意の適切な速度、望ましくは 15,000 RPM までまたは 1000 RPM の低さの範囲内で回転させることができるが、必要に応じて、より高いまたはより低い速度を用いることができる。表面磨きは、典型的には約 100 kg までおよび 0.5 kg の小さい、プラシアセンブリまたはブラシセグメント上の任意の適切な力で行うことができるが、より大きいまたはより小さい力を用いてもよい。剛毛 38 が十分に可撓性かつ柔軟であり、多くの磨き作業下で、ワークピースに対する剛毛の接触が、先端 134 にすぐ隣接した剛毛の小さい部分だけでなく、剛毛の側部の実質的な長さに沿っていることに留意されたい。ここで説明された有機研磨粒子を使用することによって、または研磨粒子 41 を省くことによって、成形ブラシセグメントまたはプラシアセンブリを使用して、ワークピース自体から著しい量の材料を除去することなく、ワークピース表面から、異物、たとえば、塗料、汚れ、碎片、油、酸化物コーティング、錆、接着剤、ガスケット材料などを除去することができる。

【0058】

ここで、本開示を、そのいくつかの実施形態に関して説明した。先の詳細な説明および例は、理解を明確にするためにのみ示した。不要な限定がそれから理解されるべきではない。本開示の範囲から逸脱することなく、説明された実施形態に多くの変更を行うことができることが、当業者には明らかであろう。たとえば、バッキングまたは剛毛を通る開口部などによる、当該技術において知られているような、作業の間、冷却剤、潤滑剤、およびクリーニング流体などの流体をワークピースに導入するための手段を、本開示による成形ブラシセグメントに設けてもよい。したがって、本開示の範囲は、ここで説明された厳密な詳細および構造に限定されるべきではないが、むしろ、特許請求の範囲の文言によって説明された構造、およびそれらの構造の均等物によって限定されるべきである。

【0059】

特定の実施形態を説明の目的でここで示し説明したが、本開示の範囲から逸脱することなく、示され説明された特定の実施形態の代わりに、同じ目的を達成するように計算された非常にさまざまな代替のおよび / または等価な実現を用いてもよいことが、当業者によって理解されるであろう。化学技術、機械技術、電気機械技術、電気技術、およびコンピュータ技術において熟練を有するものは、本開示を非常にさまざまな実施形態において実現してもよいことを容易に理解するであろう。本出願は、ここで説明された例示的な実施形態のいかなる適応または変更も網羅することが意図される。したがって、本開示は特許請求の範囲およびその均等物によってのみ限定されることが明らかに意図される。

【図面の簡単な説明】

【0060】

【図 1】本開示によるブラシ要素の例示的な実施形態を示す平面図である。

【図 2】本開示によるブラシセグメントの例示的な実施形態を示す平面図である。

【図 2 a】図 2 の噛合い機構の拡大平面図である。

【図 3】線 3 - 3 に沿った、図 2 のブラシセグメントの断面図である。

【図 4】図 2 のブラシセグメントの剛毛の一部を示す拡大図である。

【図 5】本開示によるブラシセグメントの剛毛の例示的な実施形態を示す断面図である。

【図 6】本開示によるブラシセグメントの剛毛の別の例示的な実施形態を示す断面図である。

【図 7】本開示によるブラシセグメントの剛毛の別の例示的な実施形態を示す断面図である。

【図 8】本開示によるブラシセグメントの剛毛の別の例示的な実施形態を示す断面図である。

【図 9】表面と係合する図 1 のブラシ要素の部分立面図である。

【図 10】剛毛がブラシセグメントの半径に対して外方に延在する、本開示による成形ブラシセグメントの 1 つの例示的な実施形態を示す部分図である。

10

20

30

40

50

【図11】剛毛がブラシセグメントの半径に対してある角度である、本開示によるブラシセグメントの別の例示的な実施形態を示す図である。

【図12】ブラシセグメントの中心部分から延在する剛毛が湾曲した、本開示によるブラシセグメントの別の例示的な実施形態を示す図である。

【図13】本開示によるブラシアセンブリの1つの例示的な実施形態を示す部分図である。

【図13a】本開示によるブラシアセンブリの実施形態例の平面図である。

【図13b】本開示によるブラシアセンブリの実施形態例の平面図である。

【図13c】本開示によるブラシアセンブリの実施形態例の平面図である。

【図13d】図13cのブラシアセンブリの断面図である。

10

【図14】本開示によるブラシアセンブリの剛毛パターンの1つの例示的な実施形態を示す部分図である。

【図15】本開示によるブラシアセンブリの剛毛パターンの別の例示的な実施形態を示す図である。

【図16】本開示によるブラシアセンブリの剛毛パターンの別の例示的な実施形態を示す図である。

【図17】本開示によるブラシアセンブリの剛毛パターンの別の例示的な実施形態を示す図である。

【図18】本開示を実施するための方法に使用することができる例示的なモールド装置の概略図である。

20

【図19】図18のモールドの立面図である。

【図20】図19の線20-20に沿った、図18のモールド部分の例示的な実施形態の断面図である。

【図21】図19のモールド部分の例示的な実施形態を示す図である。

【図22】図20のモールドによって製造されたブラシセグメントの別の例示的な実施形態を示す断面図である。

【図23】本開示によるブラシセグメントを製造する際の材料のフローを示すモールドフローラインを含む、例示的なディスクセグメントを示す部分図である。

【図24】ブラシセグメントの成形の間のモールドフローの方向を示す、本開示によるブラシセグメントの別の例示的な実施形態を示す部分図である。

30

【図25】本開示のブラシセグメントを製造するために使用することができるモールドの実施形態例の平面図である。

【図26a】ブラシ要素の実施形態例の断面図である。

【図26b】ブラシ要素の実施形態例の断面図である。

【図1】

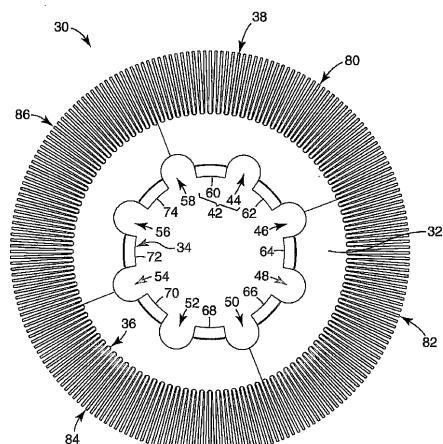


Fig. 1

【図2】

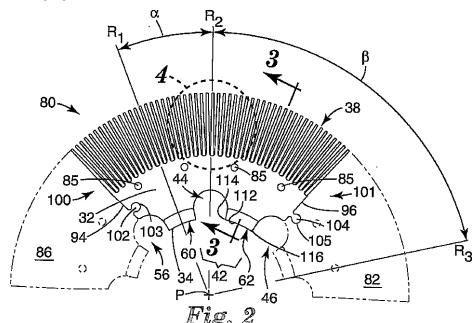


Fig. 2

【図2 a】

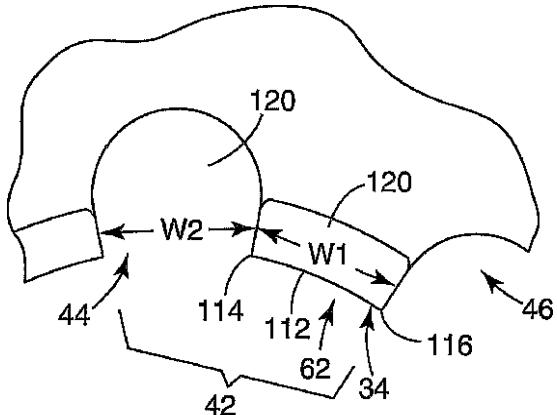


Fig. 2a

【図3】

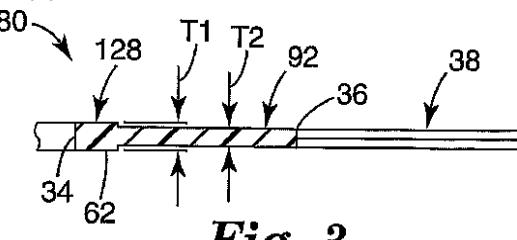


Fig. 3

【図4】

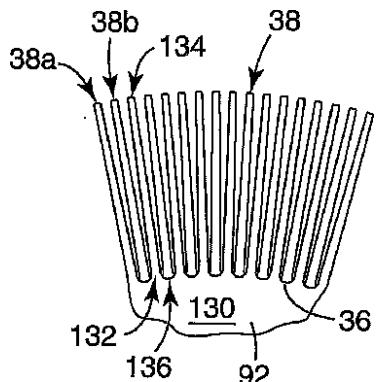


Fig. 4

【図6】

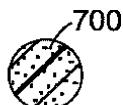


Fig. 6

【図7】

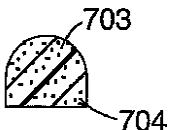


Fig. 7

【図8】

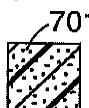


Fig. 8

【図5】

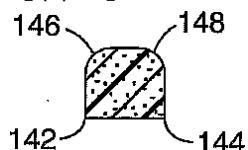
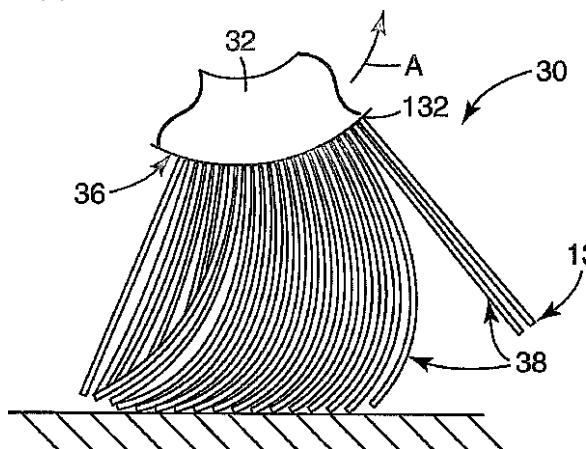
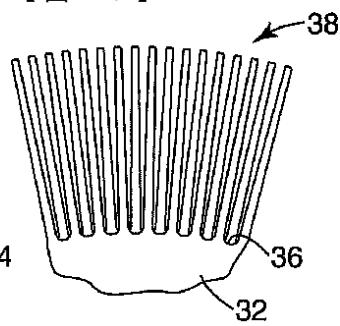


Fig. 5

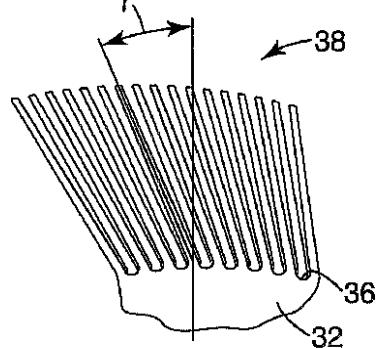
【図9】

**Fig. 9**

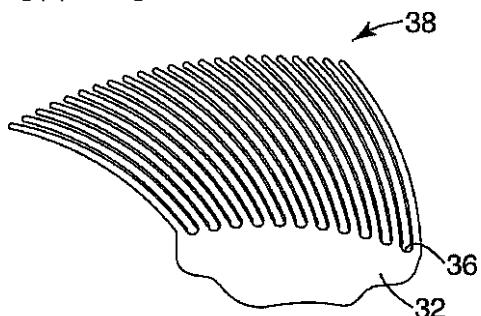
【図10】

**Fig. 10**

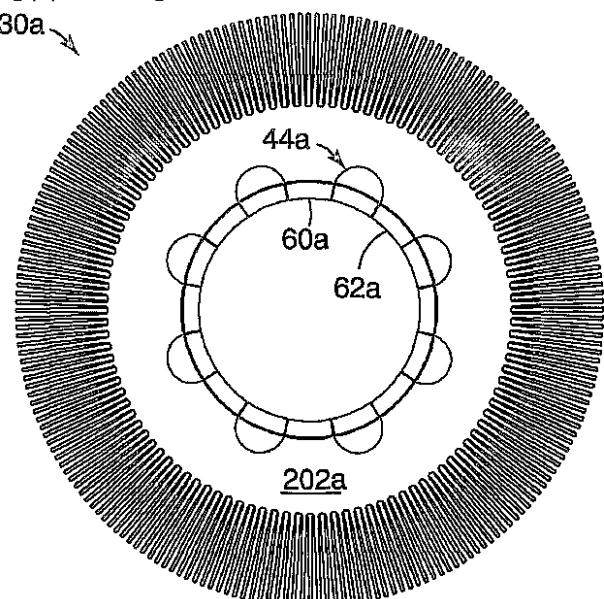
【図11】

**Fig. 11**

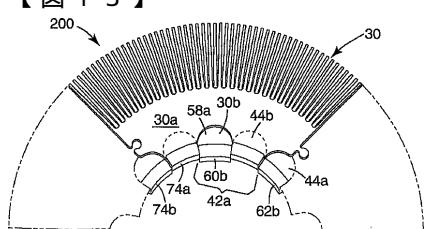
【図12】

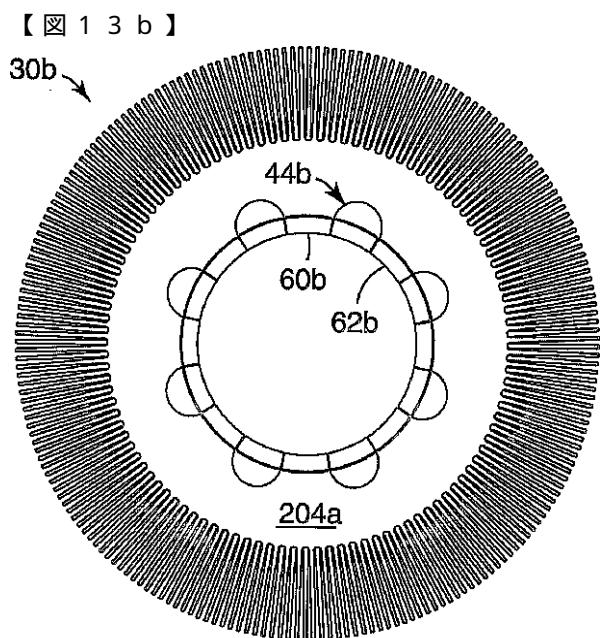
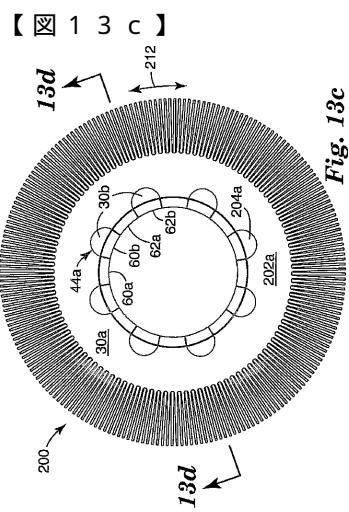
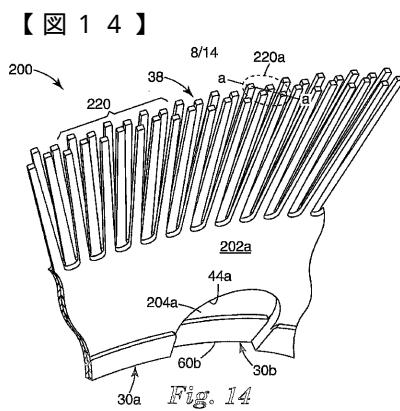
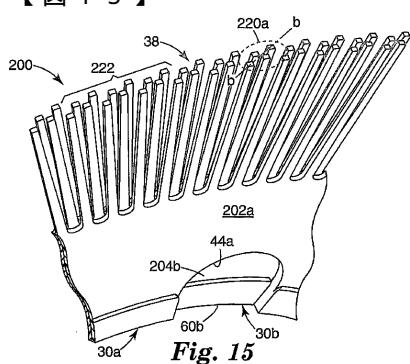
**Fig. 12**

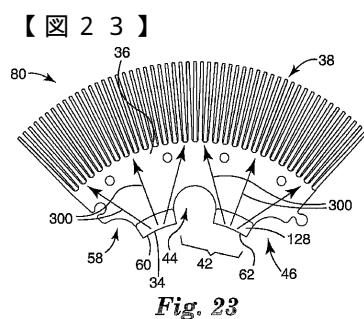
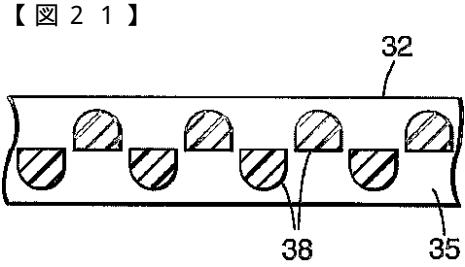
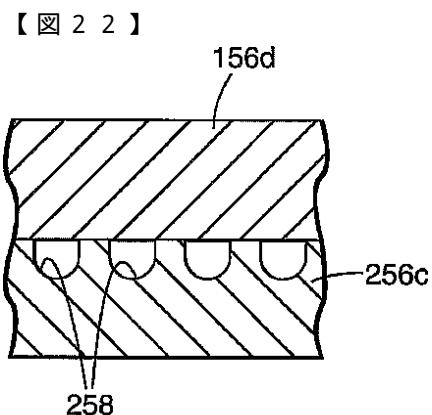
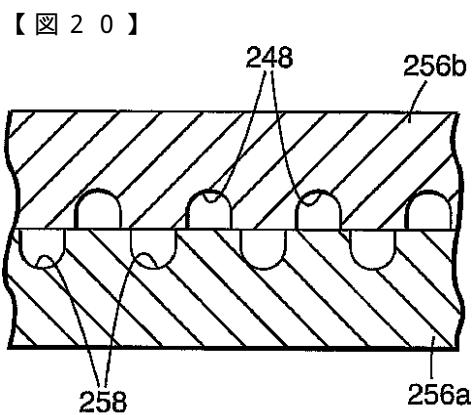
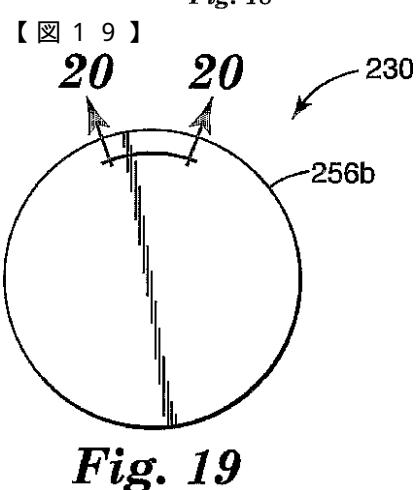
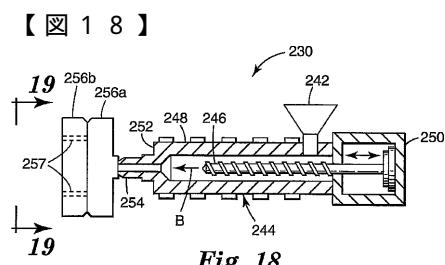
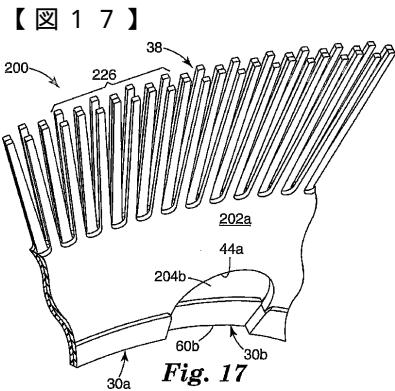
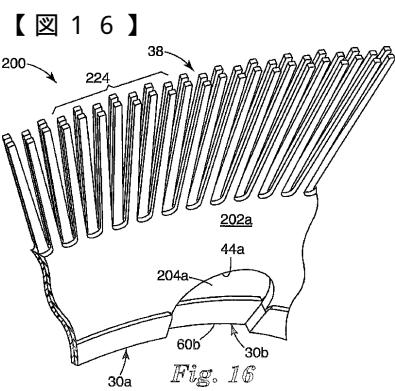
【図13a】

**Fig. 13a**

【図13】

**Fig. 13**

*Fig. 13b**Fig. 13c**Fig. 14**Fig. 15*



【図24】

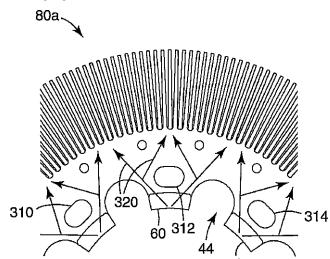


Fig. 24

【図25】

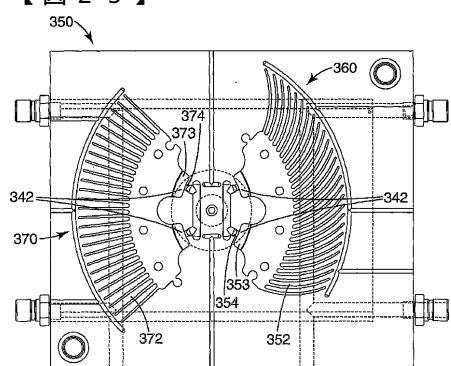


Fig. 25

【図26a】

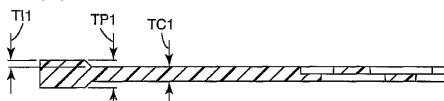


Fig. 26a

【図26b】

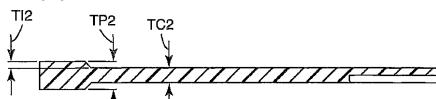


Fig. 26b

フロントページの続き

- (72)発明者 スティーブン・イー・ターチ
アメリカ合衆国55133-3427ミネソタ州セント・ポール、ポスト・オフィス・ボックス3
3427、スリーエム・センター
- (72)発明者 リチャード・エム・ピール
アメリカ合衆国55133-3427ミネソタ州セント・ポール、ポスト・オフィス・ボックス3
3427、スリーエム・センター
- (72)発明者 ケント・イー・レイジソン
アメリカ合衆国55133-3427ミネソタ州セント・ポール、ポスト・オフィス・ボックス3
3427、スリーエム・センター
- (72)発明者 ジェフ・エス・ショー¹
アメリカ合衆国55133-3427ミネソタ州セント・ポール、ポスト・オフィス・ボックス3
3427、スリーエム・センター
- (72)発明者 ク里斯・エイ・ビアーズリー¹
アメリカ合衆国55133-3427ミネソタ州セント・ポール、ポスト・オフィス・ボックス3
3427、スリーエム・センター

審査官 永田 和彦

- (56)参考文献 米国特許第3641611(US, A)
米国特許第3643281(US, A)
実公昭42-12265(JP, Y1)
実開平4-10730(JP, U)
米国特許第6422932(US, B1)
特開2000-198078(JP, A)
実開昭61-34926(JP, U)
実開昭59-114018(JP, U)
米国特許第3851350(US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A46B 7/08-7/10,
B24D 13/10, 13/14