(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3630680号
(P3630680)
(45)発行日　平成17年3月16日(2005.3.16)　(24)登録日　平成16年12月24日(2004.12.24)

(51)Int.Cl.[7]　F I
B24D 13/14　B24D 13/14　Z
B24D 11/00　B24D 11/00　Z

請求項の数 4　(全 27 頁)

(21)出願番号　特願平5-511287
(86)(22)出願日　平成4年10月8日(1992.10.8)
(65)公表番号　特表平7-502215
(43)公表日　平成7年3月9日(1995.3.9)
(86)国際出願番号　PCT/US1992/008567
(87)国際公開番号　WO1993/012912
(87)国際公開日　平成5年7月8日(1993.7.8)
審査請求日　平成11年10月1日(1999.10.1)
(31)優先権主張番号　811,547
(32)優先日　平成3年12月20日(1991.12.20)
(33)優先権主張国　米国(US)

(73)特許権者
ミネソタ・マイニング・アンド・マニュファクチュアリング・カンパニー
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３３４２７番、スリーエム・センター（番地の表示なし）
(74)代理人
弁理士　青山　葆
(74)代理人
弁理士　皆崎　英士
(74)代理人
弁理士　山本　宗雄

最終頁に続く

(54)【発明の名称】被覆研磨材支持体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

（ａ）支持体重量をベースとして、60～99wt％の範囲内で存在する、強靭な、耐熱性の熱可塑性バインダー材料；および

（ｂ）強靭な、耐熱性の熱可塑性バインダー材料全体に分布している１～40wt％の繊維補強材料を含有し、前記強靭な、耐熱性の熱可塑性バインダー材料および繊維補強材料により、研磨条件下で実質上、変形または崩壊しない硬化組成物を構成することを特徴とする被覆研磨材支持体。

【請求項２】

（ａ）強靭な、耐熱性の熱可塑性バインダー材料が少なくとも200℃の融点を有すること；および

（ｂ）繊維補強材料が、強靭な、耐熱性の熱可塑性バインダー材料の融点の少なくとも25℃上の融点を有する個々の繊維の形状であること；

を特徴とする請求項１記載の被覆研磨材支持体。

【請求項３】

前記いずれかに記載の支持体を含み、および更に、第１接着剤層を支持体の作業面に適用すること；研磨材料がその第１接着剤層内に固定されていること；および第２接着剤層が研磨材料および第１接着剤層に適用されていること；を特徴とする被覆研磨材物品。

【請求項４】

（ａ）繊維補強材料が強靭な、耐熱性の熱可塑性バインダー全体に分布し、軟化した成形

可能な混合物を成形するように、強靭な、耐熱性の熱可塑性バインダー材料および有効量の繊維補強材料を組合せること；
（ｂ）軟化した成形可能な混合物から成形物を形成すること；
（ｃ）成形物を冷却し、被覆研磨材物品用の硬化支持体を形成し、該硬化支持体が使用条件に耐え、実質上、変形または崩壊しないこと；
（ｄ）接着剤層を硬化支持体に適用すること；および
（ｅ）研磨材料層を接着剤層で被覆した硬化支持体に適用すること；
を特徴とする、請求項３の被覆研磨材物品の製法。
【発明の詳細な説明】
（産業上の利用分野）
本発明は被覆研磨材物品に関する。特に本発明は、熱可塑性樹脂および繊維補強材料から成る支持材料を有する被覆研磨材物品に関する。
（発明の背景）
被覆研磨材物品は、１層以上の接着剤層により支持体と結合している通常砥粒の形状の研磨材料を一般的に含有する。そのような物品は通常、シート、ディスク、ベルト、バンドおよびそれに類似するものの形状をとる。
多くの研磨物品は、研削装置内でディスクとして用いられる。典型的な研磨材サンダーまたは研削装置には以下のようなものを含む：弾性材料および補強材料、例えばゴムまたはプラスチックから製造したバックアップパッド（back－up pad）または支持パッド；通常、摩擦によりバックアップパッド上に搭載する研磨材ディスク；および、ディスクをバックアップパッドに圧搾するように、キャップをシャフトにねじ込んだ状態でディスクを加圧することにより研磨材ディスクおよびバックアップパッドを搭載する回転シャフトおよびキャップ。使用中は例示した装置のシャフトは回転しており、そしてディスク表面を被覆した研磨材はワークピースにかなりの力で押し付けられている。このように、ディスクは過酷な応力を受ける。このことは他の形状の研磨材物品、例えばベルトにもあてはまる。
被覆研磨材物品に用いる支持体は通常、紙、ポリマー材料、布、不織材料、バルカンファイバーまたはこれら材料を組合せたものから製造される。充分な強度、可撓性または耐衝撃を有さないので、これら材料の多くはある種の用途には不適当である。これら材料のいくつかはすぐに容認できない老化を起こす。いくつかの場合、その材料は冷却液および切削液として用いられる液体に敏感である。結果として、ある種の用途において早期破壊および機能不良を起こし得る。
被覆研磨材支持材料に用いる通常の材料はバルカンファイバーである。バルカンファイバー支持体は通常、耐熱性を有し、強靭であり、それらは被覆研磨材を熱および圧力の苛酷な条件を与える研削作業に使用する時、有利な特徴である。例えば、バルカンファイバーを被覆研磨材が140℃以上の温度にされ得るある研削作業、例えば溶接研削仕上、輪郭研削仕上およびエッジ研削仕上に使用する。しかしながら、バルカンファイバー支持体は高価で、吸湿性で、感湿性である。
極端な湿度条件、即ち高および低湿度条件下で、バルカンファイバーはそれぞれ給水または減水による膨張または収縮のどちらの影響をも受ける。結果として、バルカンファイバーから製造した研磨材物品はカップ（cup）化する傾向にあり、被覆研磨材ディスクを凹または凸状のどちらにもカールさせる。このカップ化またはカールが起こる時、影響を受けた被覆研磨材ディスクはバックアップパッドまたは支持パッドに対して平坦ではない。このことは被覆研磨材ディスクを本質的に使用不可能なものとする。
本発明の被覆研磨材物品は、支持体の有意な変形または劣化なしに、比較的苛酷な研削条件に利用され得る。ここで、語句「苛酷研削条件（severe grinding conditions）」は、研磨界面（研削中）の温度が少なくとも約200℃、通常約300℃、および研磨界面の圧力が少なくとも7kg/cm^2、通常13.4kg/cm^{2}であることを表している。研磨されている表面の研磨界面での温度および圧力は、支持体上の砥粒およびワークピースが接触する点で外部冷却源、例えば散水なしに被覆研磨材物品の経験する瞬間または局部値である。研削中の瞬

間または局部温度は200℃以上、しばしば300℃以上と成り得るが、支持体は通常、熱放散によりこれら値より低い全温度または平衡温度を経験する。勿論、望ましくは、物品をあまり苛酷でない研削作業に使用してもよい。

本発明の被覆研磨支持体には、熱可塑性バインダー材料、好ましくは強靭な、耐熱性熱可塑性バインダー材料；および有効量の繊維補強材料を含む。好ましくは、繊維補強材料は熱可塑性バインダー材料全体に分布している。繊維補強材料は一般に繊維、即ち少なくとも約100:1のアスペクト比を有する細い糸（thread）状品から成る。バインダーおよび繊維補強材料は共に、使用中に実質上変形または崩壊しない硬化組成物を形成する。好ましくは「強靭な、耐熱性の（tough、heat resistance）」熱可塑性バインダー材料により、硬化組成物に所望の特性を与え、そして種々の研磨、即ち研削条件下で実質上変形または崩壊しない。より好ましくは、繊維補強材料および強靭な、耐熱性熱可塑性バインダー材料により、前述のような苛酷な研削条件下で実質上、変形または崩壊しない。

支持体は好ましくは、少なくとも約200℃の好ましい融点を有する支持体重量の約60～99％の熱可塑性バインダー材料および有効量の繊維補強材料を含む。好ましくは硬化組成物は充分な量の熱可塑性バインダー材料を含み、本発明の支持体は約0.10％以下の気孔率を有する。熱可塑性材料は、ポリカーボネート類、ポリエーテルイミド類、ポリエステル類、ポリスルホン類、ポリスチレン類、アクリロニトリル－ブタジエン－スチレンコポリマー、アセタールポリマー類、ポリアミド類およびそれらを組合せたものから成る群から選択され得る。最も好ましい熱可塑性バインダー材料は、ポリアミド材料である。繊維補強材料は好ましくは個々の繊維または繊維ストランド、例えばガラス繊維の形状である。繊維補強材料の融点は好ましくは、熱可塑性バインダー材料の少なくとも約25℃上である。

好ましくは、本発明の被覆研磨材支持体は、支持体総重量をベースとして１～30％の強化剤を含む。強化剤は好ましくは、ゴム強化剤または可塑剤である。強化剤はより好ましくは、トルエンスルホンアミド誘導体、スチレンブタジエンコポリマー、ポリエーテル主鎖ポリアミド、ゴム－ポリアミドグラフトコポリマー、スチレン－（エチレンブチレン）－スチレンのトリブロックポリマー、およびそれらの混合物から成る群から選択される。これら強化剤の中で、ゴム－ポリアミドコポリマーおよびスチレン－（エチレンブチレン）－スチレンのトリブロックポリマーがより好ましく、ゴム－ポリアミドコポリマーを用いるのが最も好ましい。

被覆研磨材支持体を形成する硬化バインダー／繊維組成物は好ましくはフレキシブルで、周囲条件下でASTM D790試験方法に概説されている方法に従って測定し、少なくとも約17,500kg/cm^2、より好ましくは約17,500～141,000kg/cm^{2}の曲げ弾性率を有する。ここで「周囲条件（ambient conditions）」の語句およびそれに類似する語句は、室温、即ち15～30℃、一般に約20～25℃、および、30～50％、一般に約35～45％相対湿度を表す。被覆研磨材支持体を形成する硬化バインダー／繊維組成物も好ましくは150℃で、試料厚さ約0.75～1.0mmで少なくとも約17.9kg/cm幅の曲げ強さを有する。

本発明の研磨材物品は使用面、即ち第１接着剤層またはメイク（make）層を被覆した正面または上部表面を有する支持体を含む。好ましくは少なくとも約0.1μm、より好ましくは少なくとも約100μmの平均粒子径を有する研磨材料、好ましくは砥粒は第１接着剤層に保持され；および、第２接着剤層、またはサイズ（size）層は通常、研磨材料および第１接着剤層を被覆する。第１および第２接着剤層はそれぞれ好ましくは、炭酸カルシウム充填レゾールフェノール樹脂を含む。

必要であれば、本発明の被覆研磨材物品は射出成形法によって製造し得る。この方法には、熱可塑性バインダー材料、繊維補強材料および、任意に強化剤を混合する段階を含む。好ましくは、その方法には強靭で耐熱性の熱可塑性バインダー材料および繊維補強材料を含み、そして繊維補強材料および任意の強化剤はバインダー中に分布し、より好ましくは、実質上バインダー中に均一に分布し、軟化成形用混合物を形成する。その方法は、軟化成形用混合物以外の成形品を形成すること；成形品を冷却し、強靭で耐熱性の熱可塑性バインダー材料および全体に分布した繊維補強材料を有する硬化支持体を形成することを含む。（好ましくは少なくとも約200℃で研磨する表面の研磨界面での温度、及び少なくと

も約7kg/cm^{2}で研磨する表面の研磨界面での圧力条件下で）硬化支持体を使用中に実質上変形および崩壊しない被覆研磨材物品として使用し得る。そのプロセスには更に、接着剤層を硬化支持体に適用すること；および接着剤層を被覆した硬化支持体に研磨材料層を適用することを含む。

更におよび好ましくは、強靭で耐熱性の熱可塑性バインダー材料、好ましくはポリアミドおよび繊維補強材料、好ましくはガラス繊維を組合せる段階には、熱可塑性バインダー材料および繊維補強材料の軟化した成形可能な混合物からペレットを形成することを含む。好ましくはおよび更に、その方法には、成形品を形成する段階の前に、強化剤を熱可塑性バインダー材料および繊維補強材料に添加する段階を含む。

第１図は本発明の被覆研磨材物品の正面図である。第１図は本発明の構造を表す概略図である。

第２図は本発明の被覆研磨材物品の第１図の２－２線に沿って取った断片の拡大断面図である。

第３図は支持体中に成形したリブ（rib）を示す被覆研磨材物品の後面図である。

第４図は本発明の取付システムを有するディスク状被覆研磨材物品の第２の例の第２図のように取り、該取付システムを含んだ側面の拡大断面図である。

第５図は本明細書中で開示したアングル・アイロン・テスト（angle iron test）用のワークピースの斜視図である。

第６図は本発明のディスク状被覆研磨材物品の他の例の第２図のように取り、ディスクの全直径に渡って拡大し、僅かに中央から外した、そして中央穴（第１図、領域６のような）は示さない側面の拡大断面図である。

第７図は本発明のディスク状被覆研磨材物品の他の例の第２図のように取り、ディスクの全直径に渡って拡大し、僅かに中央から外した、そして中央穴（第１図、領域６のような）は示さない側面の拡大断面図である。

第１図には、第２図の構造体を組込んだ円板１の正面図を示した。円板１は本発明の被覆研磨材ディスクの使用面２を表す。ここで、使用面２も正面または上面として表し、一般に研磨ワークピースを使用する面を表す。その表示により、２つの概略領域４および６を示す。領域４は、円板１の支持体の使用面２と接着する砥粒８の形状の研磨材料を含む。領域６は、研削装置の回転シャフトに搭載するための円板１の中央穴である。

一般に、ディスクの直径は約６～60cmの範囲内である。好ましくは、ディスク直径は約11～30cm、およびより好ましくは約17～23cmの範囲内である。一般に多く用いられるディスクは、約17～23cmの範囲のサイズである。そのディスクは、通常、直径約２～3cmの中央穴、即ち第１図領域６を有する。

第２図に関して、一般に本発明の被覆研磨材物品には、支持体11、および通常、メイク被膜と呼ばれ、支持体11の使用面13に適用する第１接着剤層12を含む。第１接着剤層12の目的は、研磨材料、例えば多くの砥粒14を支持体11の使用面13に固定することである。

第２図に関して、通常サイズ被膜と呼ばれる第２接着剤層15は、砥粒14および第１接着剤層12上を被覆する。サイズ被膜の目的は砥粒14をしっかり固定することである。通常スーパーサイズ（supersize）被膜と呼ばれる第３接着剤層16は、第２接着剤層15上を被覆し得る。第３接着剤層16は任意で、非常に硬質の表面、例えばステンレス鋼または新種の金属ワークピースの研磨に使用される。

支持体11の厚さは、最適可撓性および材料節約のため通常1.5mm以下である。最適可撓性のため好ましくは、支持体11の厚さは約0.5～1.2mmの範囲である。より好ましくは支持体11の厚さは約0.7～1.0mmの範囲である。

第２図に関して、支持体11の構造は熱可塑性バインダー材料17および繊維補強材料18から成る。繊維補強材料18は、個々の繊維またはストランドの形状、または、繊維マットまたはウェブの形状である。繊維補強材料18が個々の繊維またはマットの形状であってもなくても、繊維補強材料18を好ましくは支持体本体の熱可塑性バインダー材料中に分布させる。より好ましくは、この分布は支持体11の本体中で実質上均一である。繊維補強材料は単に支持体本体の表面、または支持体の分離層内に適用するのではない。むしろ、繊維補強

材料は実質上完全に内部構造内にあり、支持体中に分布している。勿論、繊維マットまたはウェブ構造は支持体バインダー内に分布するだけ十分な寸法を有し得る。
支持体は好ましくは、ある適用に対して必要であれば、更なる有用性に対して、支持体内に成形される一連のリブ、即ち厚いおよび薄い部分が交互にあるものを有する。成形リブを、要求される剛性または（有限要素分析を用いての）「使用時の触感（feel during use）」、改良した冷却、改良した構造結着および増加した（リブがバックアップ・パッドによりインターロックする時の）トルク伝達の設計に使用し得る。これらリブは直線または曲線状の、放射状の、同心円、不規則なパターンまたはそれらの組合せと成り得る。
第３図には、円板31の裏面図を示す。円板31は支持材料内に成形した一連の放射状のリブ33を有する被覆研磨材ディスクを表す。この図はディスク31の裏面32、第１図に示したものの反対の表面を表す。裏面32は通常研磨材料の存在しない面である。このように、研磨材料を被覆する支持体表面は一般に平坦、即ちうねまたはリブのない状態である。この特定の態様により、成形リブのない領域35を残してリブ33が部分的にだけ中央穴36に伸びることを示しているが、必要であれば、リブ33は裏面32全体に沿って中央穴36に伸び得る。
成形リブはディスクの半径に対してどんな角度ででも有り得る。リブは半径に対してある角度に成り得る、即ちディスク中央から外側エッジに伸びる線セグメントが０～90°の範囲内である。リブは半径に対して様々な角度を有するパターンにも成り得、エアー流れを最大にする。
加えて、被覆研磨材を工具に、および／またはアダプターを工具に固定する取付システムを直接指示体に成形し得る。第４図に関して、被覆研磨材40は、支持体41および取付システム42を有する。取付システム42および支持体41は、単一および一体である、即ち連続（成形）構造である。通常、取付システムが成形取付システム、即ち支持体に直接成形したものであるなら、支持体の直径は約12cm以下、および好ましくは約8cm以下である。更に、好ましくは取付品も熱可塑性バインダー材料の硬化組成物および、熱可塑性バインダー材料中に分布した有効量の繊維補強材から成る。そのような一体取付システムは少なくともハブの中央に支持体を搭載する容易性および確実性のために有利である。もし支持体がディスク状であれば、取付システムをハブの心出しを容易にするディスクの幾何学的中央に置き得る。
第６図に示すさらなる被覆研磨材物品60のデザインに関して、ディスク状支持体61は上がったエッジ領域62を有する。上がったエッジ領域62は、ディスクの中央領域65に関するディスクの外側エッジ領域63での支持体61内のより大きな厚さを有する領域である。好ましくは、上がったエッジ領域62は通常、中央領域65の厚さに関して、２～３×10^{-2}cm支持体厚さの増加を示す。通常および好ましくは、上がったエッジ領域62は、研磨材料66および接着剤層67、68および69で被覆した支持体61だけの領域である。
好ましくは、本発明のディスクは、ディスクの支持体をへこんだ中央領域65を有する形状に成型する第６図に示すようなへこんだ中央領域をも所有し得る。
好ましくはおよび有利に、本発明の支持体は剛性付加のために厚さを増加したエッジを有し得る。第６図に示すように、これにより研磨材料を被覆した上がったエッジを有する物品が得られる。更に、第７図のディスク70に示すように、支持体71は、ディスク70の外側エッジ領域73で厚さを増加した成形エッジ領域72を有する。エッジ領域72はディスク70の全表面積に対して非常に小さい表面積を示し、およびディスク70の研磨材表面、即ちワークピースと接触する表面からはみ出す。支持体の中央領域74に対する支持体71の外側エッジ領域73でのより大きな厚さを有する環状であるエッジ領域72は剛性が大きく、そして反る前により大きな応力に耐え得る。第６図に示した態様と比較すると、第７図に示した態様は、上がったエッジ領域72を有する裏面を被覆した研磨材料76および接着剤層77、78および79を有する。
本発明の好ましい支持体は、苛酷な研削条件に耐え得るだけ充分な曲げ強さも示す。語句「充分な曲げ強さ（sufficient flexural toughness）」によって、支持体が苛酷な研削条件に耐え得るだけ充分に堅いが、望ましくなく脆い、そして支持体に亀裂が入り、構造的結合性が減じることを表す。このことは、支持体または被覆研磨材物品の実施例の箇所

で開示するアングル・アイロン・テスト（Angle Iron Test）を行うことによって説明し得る。
簡単に言うと、アングル・アイロン・テスト（Angle Iron Test）には：被覆研磨材物品の製造すること；被覆研磨材物品、例えばディスクを曲げ、そして接着剤層が破壊し、相互作用を持たない研磨材の小さな島（island）を形成すること；被覆研磨材ディスクを湿度槽中相対湿度45％で３日間貯蔵すること；被覆研磨材ディスクの外周約７～8cmをバックアップ・パッドで支持しないように、被覆研磨材ディスクをそのディスクより直径の小さい硬質フェノール・バックアップ・パッド上に設置すること；被覆研磨材ディスク／バックアップ・パッドをエアーグラインダー（空気圧2.3kg/cm^{2}で回転速度4,500rpmで回転可能）に固定すること；被覆研磨材ディスク／バックアップ・パッドを40°の角度で保持し、２～6kg、好ましくは２～3kgの一定荷重下で140°の楔またはＶ字形ワークピースの「Ｖ」に押し込むこと；ワークピースの長さに渡って、約15秒間に約0.75m1方向に被覆研磨材ディスク／バックアップ・パッドと接触して移動すること；ワークピースの長さ0.75mに渡って、約15秒間にその反対方向に被覆研磨材ディスク／バックアップ・パッドと接触して移動することを含む。10～15分間または被覆研磨材支持体が「破壊する（fail）」までのどちらか時間の短い方を取り、試料ディスクをワークピースと接触して移動し続ける。
アングル・アイロン・テスト（Angle Iron Test）に関する「破壊（failure）」を砕解（disintegration）、即ち裂け、座屈またはかぎ裂きの結果として生じ得る支持体の構造的結合性の損失により決定する。試験した被覆研磨材物品の支持体のエッジクラックの生長により砕解も測定し得る。アングル・アイロン・テスト（Angle Iron Test）の間に、試験時間２分以内に被覆研磨材物品の支持体の表面クラックが長さ約0.6cm以上に生長または構造的結合性を失えば、支持体は不合格、即ち前記の苛酷な研削条件に耐え得るだけ充分な曲げ強さを有しないと見なされる。もし少なくとも約２分間そのようなクラックの生長なしに、または構造的結合性を失うことなく研削し得るなら、被覆研磨材物品はアングル・アイロン・テストに「合格する（pass）」、即ち合格曲げ強さの品質を有する。
第５図には、アングル・アイロン・テスト（Angle Iron Test）のワークピースを示している。この試験のワークピース50は、界面53を溶接してＶ字形を形成し、そして1018軟鋼の２片51および52間の角度54が約140°である1018軟鋼の２片51および52（0.77cm長および2.54cm厚）を含む。
もし耐熱接着剤層、即ちメイクおよびサイズ被膜を使用しないなら、もし1018鋼を研磨するのに有効な砥粒を使用しないなら、または、もし適当なサイズの砥粒を使用しないなら、その被覆構造体はアングル・アイロン・テスト（Angle Iron Test）に不合格となり得る。この破壊は支持体に起因するものではなく、むしろ不適当なメイクまたはサイズ被膜、不適当な砥粒または不適当な砥粒粒子サイズに起因するものである。破壊はまた、メイクまたはサイズ被膜の不適当な硬化、または、試験前の不適当なまたは不十分な屈曲に起因し得る。被覆研磨材物品の屈曲は通常、制御された製造条件下で行われる。物品をローラープレスすることにより、形成した支持体には亀裂は存在しないのに、例えば接着剤層は均一におよび方向性を持って亀裂が入る、即ち破壊する、そして相互作用を持たない研磨材料の小さな島が存在する。この方法は通常、被覆研磨材物品の可撓性を改良する。
本発明の支持体の所望の強靭性を、被覆研磨材支持体の衝撃強さを測定することにより示し得る。衝撃強さを、ASTM D256またはD3029試験方法に概説した試験方法に従って測定し得る。これら方法には明記したサイズを有する標準試験試料を破壊するのに必要な外力の定量を含む。本発明の支持体は好ましくは、周囲条件下で0.89mm厚の試料に対して少なくとも約0.4ジュールの衝撃強さ、即ちガードナー・インパクト（Gardner Impact）値を有する。より好ましくは、本発明の支持体は、周囲条件下0.89mm厚の試料に対して少なくとも約0.9ジュール、および最も好ましくは少なくとも約1.6ジュールのガードナー・インパクト（Gardner Impact）を有する。
本発明の好ましい支持体は、また所望の引張強さも有する。引張強さは、基材がばらばらに引き裂かれる事なく耐え得る最大の縦方向の応力を測定したものである。そのことは、

操作中に被覆研磨材物品が接触し得るワークピース内の不連続状態での高耐性の結果として、回転破壊および「かぎ裂き（snagging）」に対する抵抗性を示している。試験方法を実施例に開示している。所望の引張強さを、約0.75～1.0mmの試料厚に対して150℃で少なくとも約17.9kg/cm幅と限定する。

本発明の好ましい支持体はまた適切な形状制御を示し、環境条件、例えば湿度および温度に十分鈍感である。それによって、本発明の好ましい被覆研磨材支持体が広範囲の環境条件下で前記の特性を有することを表す。好ましくは、支持体は約10～30℃の温度範囲および約30～50％相対湿度（RH）の湿度範囲内で前記の特性を有する。より好ましくは、支持体は広範囲の温度下、即ち０以下～約100℃以上で、および広範囲の湿度下、即ち10以下～90％RH以上で前記の特性を有する。

本発明の被覆研磨材物品に使用される好ましい支持材料は一般的に、接着剤層、特にメイク被膜と相溶性および良好な接着性を有するように選択される。良好な接着性は、研磨材料の「シェリング（shelling）」の量により決定する。シェリング（shelling）とは研磨材工業において、通常砥粒の形状の研磨材料の支持体からの望ましくない早期剥離を説明する語句である。本発明の好ましい支持体により、実施例の箇所で開示しているエッジ・シェリング・テスト（Edge Shelling Test）の条件下で、グレード（grade）24の砥粒（アメリカン・ナショナル・インスティチュート・スタンダード（American National Institute Standard）B74.18－1984）を用いて被覆した７インチ直径のディスクからは僅か約6gの研磨材料のシェリングを示しただけである。支持材料の選択は重要であるけれども、シェリングの量は通常、接着剤の選択および支持体および接着材料の相溶性の選択に依存する。

本発明の被覆研磨材物品は、熱可塑性バインダー材料および有効量の繊維補強材料を含む支持体を含有する。「有効量（effective amount）」の繊維補強材料により、支持体が少なくとも耐熱性、強靭性、可撓性、剛性、形状制御、接着性、その他前述の特性を改良するに充分な量の繊維補強材料を含有することを表している。

好ましくは、支持体中の熱可塑性バインダー材料の量は支持体重量をベースとして、約60～99％、より好ましくは約65～95％、および最も好ましくは約70～85％の範囲内である。通常、好ましい支持体の残りの部分は主として、硬化支持体化合物中にたとえあってもほんの少しの気泡を有する繊維補強材料である。バインダー組成物に添加した追加の成分が有り得るけれども、本発明の被覆研磨材支持体は主として、熱可塑性バインダー材料および有効量の繊維補強材料を含有する。

本発明の被覆研磨材物品の支持体内の好ましいバインダーは熱可塑性材料である。熱可塑性バインダー材料は、高温に加熱すると軟化および溶融し、かつ周囲温度まで冷却すると元の状態、即ち元の物理的状態に戻るポリマー材料（むしろ有機ポリマー材料）として定義される。製造工程中に、熱可塑性バインダー材料を軟化点以上の温度まで、および好ましくは融点以上の温度まで加熱し、そして流動性を生じ、被覆研磨材支持体の所望の形状を形成する。支持体を形成した後、熱可塑性バインダーを冷却および固化する。このようにして、熱可塑性バインダー材料を種々の形状および寸法に成形し得る。本発明の物品の支持体の製造に適した熱可塑性材料の例として、ポリカーボネート類、ポリエーテルイミド類、ポリエステル類、ポリスルホン類、ポリスチレン類、アクリロニトリル－ブタジエン－スチレンブロックコポリマー類、アセタールポリマー類、ポリアミド類、またはそれらを組合せたものを含む。このうち、ポリアミド類（例えば種々のナイロン類）およびポリエステル類が好ましい。ポリアミド材料最も好ましい熱可塑性バインダー材料である、なぜなら、少なくともそれらは本質的に強靭および耐熱性であり、通常前処理なしに好ましい接着剤樹脂との良好な接着性を示し、そして比較的低価格である。本発明の物品の支持体として使用可能な市販のナイロン樹脂の例として、ミズーリ州セントルイス（St.Louis）のモンサント社の「ヴィダイン（Vydyne）」；両方ともデラウェア州ウィルミントン（Wilmington）のデュポン（DuPont）社の「ザイテル（Zytel）」および「ミンロン（Minlon）」；ニュージャージ州ビスカタウェイ（Piscataway）のハルス・アメリカ（Huls America）社の「トロガミド（Trogamid）Ｔ」；ニュージャージ州モーリスタウン（Morrist

own）のアライド・ケミカル・コーポレーション（Allied Chemical Corp.）の「カプロン（Capron）」；ペンシルバニア州ピッツバーグ（Pittsburgh）のモーベイ（Mobay）社の「ナイダー（Nydur）」；およびニュージャージ州パージッパニー（Parsippany）のBASFコーポレーションの「ウルトラミド（Ultramid）」を含む。鉱物充填熱可塑性材料、例えば鉱物充填ナイロン６樹脂「ミンロン（Minlon）」を使用し得るが、本明細書中で定義したように鉱物は「繊維（fiber）」または「繊維状（fibrous）材料」としては特徴付けられない；むしろ、鉱物は粒子状で、通常100:1以下のアスペクト比を有する。

熱可塑性バインダー材料を除いて、本発明の支持体には有効量の繊維補強材料を含む。本明細書中で、「有効量（effective amount）」の繊維補強材料とは、少なくとも硬化支持体の物理特性、即ち耐熱性、強靭性、可撓性、剛性、形状制御、接着性等を改良するに充分な量であることを表しているが、いくらでも多くの気泡を生じる、および支持体の構造的結合性に有害に影響を与えるほど多くの繊維補強材料ではない。

好ましくは、支持体内の繊維補強材料量は、支持体重量をベースとして、約１～40%、より好ましくは約５～35%、および最も好ましくは約15～30%の範囲内である。

繊維補強材料は個々の繊維または繊維ストランドの形状、または繊維マットまたはウェブの形状で有り得る。好ましくは、繊維補強材料は有利な製造に対して個々の繊維または繊維ストランドの形状である。通常、繊維は、少なくとも約100:1のアスペクト比を有する細いスレッド状品と定義される。繊維のアスペクト比は、より短い方の寸法に対するその繊維のより長い方の寸法の比である。マットまたはウェブは、織物または不織マトリックス状のどちらであってもよい。不織マットは、機械的、熱的または化学的手段による繊維の結合または絡合いによって形成した繊維の不規則に分布したマトリックスである。

本発明の適用内の有用な補強繊維の例として、金属繊維または非金属繊維を含む。非金属繊維には、ガラス繊維、炭素繊維、鉱物繊維、耐熱有機材料から形成した合成または天然繊維、または、セラミック材料から調製した繊維を含む。本発明の適用に対して好ましい繊維として非金属繊維、および、より好ましい繊維として耐熱有機繊維、ガラス繊維またはセラミック繊維を含む。

「耐熱（heat resistant）」有機繊維により、本発明の被覆研磨材支持体の製造または使用条件下で、使用可能な有機繊維が、溶融またはさもなければ分解に耐え得ることを表す。有用な天然有機繊維の例として、羊毛、絹、綿またはセルロースを含む。有用な合成有機繊維の例として、ポリビニルアルコール繊維、ポリエステル繊維、レーヨン繊維、ポリアミド繊維、アクリル繊維、アラミド繊維またはフェノール繊維を含む。本発明の適用に対して好ましい有機繊維はアラミド繊維である。そのような繊維はデラウェア州ウィルミントン（Wilmington）のデュポン（DuPont）社から商品名「ケブラー（Kevlar）」および「ノーメックス（Nomex）」で市販されている。

一般的にどんなセラミックも本発明の適用には有用である。本発明に適したセラミック繊維の例として、ミネソタ州セントポール（St.Paul）の3M社から市販の「ネクステル（Nextel）」がある。

本発明の適用に対する最も好ましい補強繊維はガラス繊維である、なぜならば少なくともそれらは被覆研磨材物品に所望の特性を提供し、かつ比較的低価格である。なお、適当な界面結合剤が存在し、熱可塑性材料とガラス繊維の接着力を増大する。ガラス繊維は通常、文字グレードを用いて分類される。例えば、Ｅガラス（電気（electrical）用）およびＳガラス（強度（sterngth）用）。文字コードは直径の範囲も表し、例えば、サイズ「Ｄ」は直径約６μｍのフィラメントを表し、サイズ「Ｇ」は直径約10μｍのフィラメントを表す。ガラス繊維の有用なグレードには、フィラメント名称ＤからＵまでのＥガラスおよびＳガラスの両方を含む。ガラス繊維の好ましいグレードには、フィラメント名称「Ｇ」のＥガラスおよびフィラメント名称「Ｇ」のＳガラスを含む。市販のガラス繊維の入手先としてフロリダ州オールズマー（Oldsmar）のスペシャルティー・グラス（Specialty Glass）社；オハイオ州トレド（Toledo）のオーエンス・コーニング・ファイバーグラス・コーポレーション（Owens－Corning Fiberglass Corp.）；およびミズーリ州ローラ（Rolla）のMo－Sciコーポレーション（Corporation）がある。

ガラス繊維を使用するなら、ガラス繊維を界面結合剤、即ちカップリング剤、例えばシランカップリング剤を併用し、熱可塑性材料の接着性を改良する事が好ましい。シランカップリング剤の例として、ミシガン州ミッドランド（Midland）のダウ・コーニング（Dow Corning）社から市販の「Ｚ－6020」および「Ｚ－6040」を含む。

100μｍ以下、または一連の繊維に対して必要な長さを有する繊維材料を使用することにより、優位性を得る。好ましくは繊維長は、約0.5～約50mm、より好ましくは約１～約25mm、および最も好ましくは約1.5～約10mmの範囲である。好ましい繊維に対する補強繊維デニール、即ち繊維は約１～約5000デニールであり、通常、約１～約1000デニールの間である。より好ましくは、繊維デニールは約５～約300、最も好ましくは、約５～約200である。デニールは使用した粒子タイプの補強繊維に強く影響を受けることがわかる。好ましい強化剤、即ちゴム強化剤および可塑剤の例として：トルエンスルホンアミド誘導体（例えば、イリノイ州シカゴ（Chicago）のアクゾ・ケミカルズ（Akzo Chemicals）社から商品名「ケッツェンフレックス（Ketjenflex）８」で市販のＮ－ブチル－およびＮ－エチル－トルエンスルホンアミドの混合物）；スチレンブタジエンコポリマー；ポリエーテル主鎖ポリアミド（ニュージャージ州グレンロック（Glen Rock）のアトケム（Atochem）社から商品名「ペバックス（Pebax）」で市販）ゴム－ポリアミドコポリマー（デラウェア州ウィルミントン（Wilmington）のデュポン（DuPont）社から商品名「ジーテル（Zytel）FN」で市販）；および、スチレン－（エチレンブチレン）－スチレンの官能基トリブロックポリマー（テキサス州ヒューストン（Houston）のシェル・ケミカル（Shell Chemical）社から商品名「クレイトン（Kraton）FG1901」で市販）；およびこれら材料の混合物を含む。少なくともそれらが支持体に与える有益な特性および本発明の製造工程のため、このグループの内、ゴム－ポリアミドコポリマーおよびスチレン－（エチレンブチレン）－スチレントリブロックポリマーはより好ましい。少なくともそれらが本発明の支持体に与える有益な衝撃特性および研削特性のため、ゴム－ポリアミドコポリマーは最も好ましい。

支持体を射出成形により製造するなら、通常その強化剤は、強化剤ペレットの他の化合物とのドライブレンドとして添加される。繊維含有熱可塑性材料のペレットを有する強化剤のペレットをタンブルブレンドすることを含む。より好ましい方法には：適当な押出機内で熱可塑性材料、補強繊維および強化剤を化合すること；この混合物をペレット化すること；次いでペレット化したものを射出成形機に供給することを含む。強化剤および熱可塑性材料の組成物、例えばニュージャージ州パージッパニー（Parsippany）のBASFコーポレーションから商品名「ウルトラミド（Ultramid）」が市販されている。特に「ウルトラミド（Ultramid）B3ZG6」は本発明に有用な強化剤およびガラス繊維を含有するナイロン樹脂である。

前述の材料以外に、本発明の支持体には有効量の他の材料または所望の最終性質に依存する成分を含有し得る。適当な形状の安定剤には、それに限定されないが、ポリ（フェニレンスルフィド）、ポリイミド類およびポリアラミド類を含む。好ましい形状の安定剤の例として、ポリフェニレンオキシドナイロン化合物がマサチューセッツ州ピッツフィールド（Pittsfield）のジェネラル・エレクトリック（General Electric）社から商品名「ノリル（Noryl）GTX 910」で市販されている。もし被覆研磨材構造体にフェノールベースのメイク被膜およびサイズ被膜を使用するなら、結果的に形状安定化効果の逆転となるフェノール樹脂接着剤層およびナイロン間の不均一な相互作用のために、ポリフェニレンオキシドナイロン混合物は好ましくない。この不均一な相互作用は、ポリフェニレンオキシドおよびナイロンの均一混合を行うことの困難さの結果として生じる。本発明のある用途に対して支持体に添加し得る他のそのような材料として、無機または有機充填材を含む。無機充填材は鉱物充填材としても既知である。充填材は通常約100μｍ以下、好ましくは約50μｍ以下の粒子サイズを有する粒子材料として定義される。本発明の用途に対して有用な充填材の例として、カーボンブラック、炭酸カルシウム、シリカ、メタケイ酸カルシウム、氷晶石、フェノール充填材またはポリビニルアルコール充填材を含む。充填材を用いるなら、充填材を補強繊維内に充填し、支持体を通過して亀裂が伝達するのを防止し得ることを理論付ける。通常、充填材は支持体重量をベースとして、約20％以上の添加量で使用

することはない。好ましくは、少なくとも有効量の充填材を使用する。これに関して本明細書中で、語句「有効量（effective amount）」は、硬化支持体の引張強さを有意には低減しないだけ充填する充分な量を表す。本発明のある用途に対して支持体に添加し得る他の有用な材料または成分には、それに限定されないが、顔料、油、帯電防止剤、難燃剤、熱安定剤、紫外線安定剤、内部滑剤、酸化防止剤および加工助剤を含む。通常これら化合物を、所望の結果を得るのに必要なもの以外は使用しない。

本発明の被覆研磨材物品内の接着剤層を樹脂接着剤から形成する。それぞれの層は同一または異なる樹脂接着剤から形成され得る。有用な樹脂接着剤は、支持体の熱可塑性材料と相溶性を有するものである。接着剤層が研磨材材料を劣化し早期剥離を起こさないように硬化する時、樹脂接着剤は本明細書中で明らかにした苛酷な研削条件にも耐え得る。

樹脂接着剤は好ましくは熱硬化性樹脂の層である。本発明に適した使用可能な熱硬化性樹脂接着剤には、限定されないが、フェノール樹脂、アミノプラスト樹脂、ウレタン樹脂、エポキシ樹脂、アクリル酸樹脂メラミン－ホルムアルデヒド樹脂、アクリル酸イソシアヌル酸樹脂、ユリアホルムアルデヒド樹脂、イソシアヌル酸樹脂、アクリル酸ウレタン樹脂、アクリル酸エポキシ樹脂またはそれらの混合物を含む。

好ましくは、熱硬化性樹脂接着剤層には、フェノール樹脂、アミノプラスト樹脂またはそれらを組合せたものを含む。フェノール樹脂は好ましくはレゾールフェノール樹脂である。市販のフェノール樹脂の例として、テキサス州ダラス（Dallas）のオキシケム（OxyChem）社の「バーカム（Varcum）」；オハイオ州コロンブス（Columbus）のアッシュランド・ケミカル・カンパニー（Ashland Chemical Company）の「アロフェーン（Arofene）」；および、コネチカット州ダンバリー（Danbury）のユニオンカーバイド（Union Carbide）社の「ベークライト（Bakelite）」を含む。好ましいアミノプラスト樹脂として、米国特許第4,903,440号に開示の方法に従って調製した、１分子当たり1.1個の側鎖のα，β－不飽和カルボニル基を有するものがある。

接着剤層12および15、即ちメイクおよびサイズ被膜として第２図に表した第１および第２接着剤層は、好ましくは通常研磨材物品に用いられる他の材料を含有し得る。添加剤として表されるこれら材料には、研削助剤、カップリング剤、湿潤剤、染料、顔料、可塑剤、離型剤またはそれらを組合せたものを含む。通常、これら材料を、所望の結果を得るのに必要なもの以外は使用しない。第１または第２接着剤層内に添加剤として充填材も使用し得る。経済性および有利な結果の両方のため、充填材は通常、接着剤重量をベースとしてメイク被膜に対して約50％以下、またはサイズ被膜に対して約70％以下の量である。有用な充填材の例として、ケイ素化合物、例えばシリカ粉末、例えば粒子サイズ４～10mmの粉体シリカ（イリノイ州シカゴ（Chicago）のアクゾ・ケミカルズ（Akzo Chemicals）社から市販）、カルシウム塩、例えば炭酸カルシウムおよびメタケイ酸カルシウム（ニューヨーク州ウィルスボロ（Willsboro）のナイコ・カンパニー（Nyco Company）から「ウォラストカップ（Wollastokup）」および「ウォラストナイト（Wollastonite）」として市販）を含む。

第２図の第３接着剤層16、即ちスーパーサイズ被膜には、好ましくは研削助剤を含有し得、被覆研磨材の研磨特性を向上させる。研削助剤の例として、テトラフルオロ硼酸カリウム、氷晶石、アンモニウム氷晶石および硫黄を含む。通常、研削助剤を、所望の結果を得るのに必要なもの以外は使用しない。

好ましくは、接着剤層、少なくとも第１および第２接着剤層を、通常のカルシウム塩充填樹脂、例えばレゾールフェノール樹脂から形成する。レゾールフェノール樹脂は少なくともその耐熱性、相対的に低感湿性、高硬度および低コストの点で好ましい。より好ましくは、その接着剤層にはレゾールフェノール樹脂内約45～55％の炭酸カルシウムまたはメタケイ酸カルシウムを含有する。最も好ましくは、その接着剤層は約50％の炭酸カルシウム、および約50％のレゾールフェノール樹脂、アミノプラスト樹脂またはそれらを組合せたものを含む。本明細所中では、これら百分率は接着剤の重量をベースとしている。

本発明の用途に適した研磨材料の例として、溶融酸化アルミニウム、熱処理酸化アルミニウム、セラミック酸化アルミニウム、炭化ケイ素、アルミナジルコニア、ざくろ石、ダイ

ヤモンド、立方晶窒化硼素またはそれらの混合物を含む。語句「研磨材料（abrasive material）」は、砥粒、凝集物または多粒（multi－glain）研磨材グラニュールを包含する。

好ましい研磨材料はアルミナベース、即ち酸化アルミニウムベースの砥粒である。本発明の用途に対して有用な酸化アルミニウムは溶融酸化アルミニウム、熱処理酸化アルミニウムおよびセラミック酸化アルミニウムである。

本発明の有利な適用に対する砥粒の平均粒子サイズは、少なくとも約0.1μｍ、好ましくは少なくとも約100μｍである。約100μｍの粒子サイズは、アメリカン・ナショナル・スタンダーズ・インスティチュート（American National Standards Institute）（ANSI）B74.18－1984に従い、およそ被覆研磨材グレード120の砥粒に相当する。研磨材料は、被覆研磨材支持体の所望の最終用途によって、配向し得、または配向なしに支持体に適用し得る。

様々な方法を本発明の研磨材物品および支持体の製造に用い得る。射出成形により支持体を形成するのに多くの好ましい組成物（または成分）を使用し得ることは、有利なことである。このようにして、製造条件および製品の形状の精密な制御が、過度の実験をすることなしに既に可能である。本発明の支持体を射出成形する実際の条件は、使用する射出成形機のタイプおよび型に依存する。射出成形方法の説明を、実施例の箇所で示す。

本発明の被覆研磨材支持体を射出成形する種々の更なるおよび受け入れられる方法がある。例えば、繊維補強材料、例えば補強繊維を射出成形段階の前に熱可塑性材料と混合し得る。このことは、繊維および熱可塑性樹脂を加熱押出機内で混合およびペレットを押出すことにより達成される。

更に、補強繊維の織物マット、不織マットまたは縫合結合（stitchbonded）マットが成形品内に存在し得る。熱可塑性材料およびどんな任意の成分も射出成形し得、マット内の補強繊維間の空間を充填する。本発明のこの態様において、補強繊維は所望の方向に既に配向していてもよい。加えて、補強繊維は、形成される成形品および／または物品のサイズおよび形状により決定された長さを有する連続繊維で有り得る。

ある場合には、有利な加工に関して、通常の離型剤を成形品に適用し得る。しかし、もし熱可塑性材料がナイロンであるなら、通常、成形品には離型剤被覆の必要はない。

支持体を射出成形した後、次いでメイク被膜、砥粒およびサイズ被膜を通常、従来の方法で適用する。例えば、接着剤層、即ちメイクおよびサイズ被膜を支持体上に、ロール塗、流し塗、吹付塗、はけ塗、または塗料液に適した他のどんな方法でも用いることによって適用し得る。それらを固化しうる、例えば、同時にまたは別々に様々などんな方法によっても硬化し得る。砥粒は与えられた重力で沈殿し得、またはそれらは支持体を被覆した接着剤上に、砥粒を帯電させることによりおよび支持体を反対極に帯電させることにより、静電塗装し得る。

更に、支持体を形成する成分をバインダーおよび砥粒で均一に被覆したシートまたはウェブ状に押出し、そして続いて、通常の研磨材物品製造でなされるように研磨材物品内に移し得る。シートまたはウェブを、打抜き、ナイフ切断、水噴射切断またはレーザー切断等の方法により、個々のシートまたはディスクに切断し得る。これらシートおよび／またはディスクの形状および寸法は、射出成形の説明で前に記述したものと同様である。次いで、メイク被膜、砥粒およびサイズ被膜を、従来の方法、例えば接着剤のロール塗および粒子の静電塗装によって適用し得、被覆研磨材物品を形成する。

更に、支持体はシートまたはウェブ状のままで、そしてメイク被膜、砥粒およびサイズ被膜をどんな従来の方法によっても適用し得る。次いで、被膜研磨材物品を打抜き、または、所望の最終形状または型に加工し得る。被覆研磨材物品を打抜くなら、これらシートおよび／またはディスクの形状および寸法は、射出成形の説明で前に記述したものと同様である。従来の継ぎまたは接合技術によって、被覆研磨材物品をエンドレスベルトに加工し得ることは、本発明のある態様の範囲内でもある。

加えて、２層またはそれ以上を一度に押出し、本発明の支持体を形成し得る。例えば、２層フィルム・ダイを有する２基の押出機を用いることにより、１層はバインダーおよび砥

粒の接着性を改良し、もう一方の層は例えば、性能を犠牲にすることなしにコストを低下する高レベルの充填剤を含有し得る２層支持体を形成し得る。

実施例

本発明を以下の詳細な実施例によって更に説明する。

（一般的情報）

これらの量は重量に関するけれども、支持体上に付着させた材料量はg/m^2で報告した；すべての比はこれらの重量をベースにしている。以下の表示を実施例内で使用する。

N6B :BASFコーポレーションから商品名「ウルトラミド（Ultramid）B3F」で市販のナイロン６熱可塑性樹脂樹脂。

MFN6 :デュポン（DuPont）社から商品名「ミンロン（Minlon）」で市販の鉱物充填ナイロン６熱可塑性。

PPO66:ジェネラル・エレクトリック（General Electric）社から商品名「ノリル（Noryl）GTX－910」で市販されているポリ（2,6－ジメチル－1,4－フェニレンオキサイド）／ナイロン6,6混合物。

EFG :ミネソタ州ワイノナ（Winona）のRTP社から市販のナイロン６またはナイロン6,6樹脂を混合した、直径Ｇ、標準Ｅタイプ連続ストランドガラス繊維。「EFG」繊維を使用しているすべての実施例では、ガラス繊維およびナイロン樹脂を共に混合し、そしてペレットに押出した。ペレットの長さは約0.32cm長であった。以下の実施例中の重量は、ガラス繊維およびナイロンの実測重量を表示した。

EFGL :デラウェア州ウィルミントン（Wilmington）のICI社から市販のナイロン６またはナイロン6,6樹脂を混合した、直径Ｇ、標準Ｅタイプ連続ストランドガラス繊維。これらガラス繊維は溶融ナイロンポリマーで飽和し、円形断面のフォーミングダイを通して引張り、そして1.3cm長のペレットに細断した。以下の実施例中の重量は、ガラス繊維およびナイロンの実測重量を表示した。

SBS :シェル・ケミカル（Shell Chemical）社から商品名「クレイトン（Kraton）FG1901」で市販のスチレン－（エチレンブチレン）－スチレンブロックコポリマー強化剤。

NTS :アクゾ・ケミカルズ（Akzo Chemicals）社から商品名「ケッツェンフレックス（Ketjenflex）８」で市販の主にＮ－ブチル－およびＮ－エチル（ｐ－トルエンスルホンアミド）の混合物である可塑剤。

RP :約1.5:1～約3:1の範囲のホルムアルデヒド：フェノールの比を有する塩基触媒を用いたレゾールフェノール樹脂。

BAM :少なくとも1.1個の側鎖α，β－不飽和カルボニル基を有するアミノプラスト樹脂。その樹脂を米国特許第4,903,440号に開示のプリパレーション（Preparation）２と同様に調製し、この記載をここに挿入する。簡単に言うと、この方法には、37％ホルムアルデヒド水溶液、アクリルアミド、91％パラホルムアルデヒドおよびｐ－トルエンスルホン酸水和物

を用いてＮ－（ヒドロキシメチル）アクリルアミドからN,N'－オキシジメチレンビスアクリルアミドを調製することを含む。

PH1 :2,2－ジメトキシ－1,2－ジフェニル－１－エタノン。

CACO :オハイオ州シンシナティーのアルレム（Aluchem）社から市販の、粉体の未処理の粒子サイズ４～20mmの炭酸カルシウム充填材。

CMS :ニューヨーク州ウィルスボロ（Willsboro）のナイコ・カンパニー（Nyco Company）から商品名「ウォラストカップ（Wollastokup）」で市販のメタケイ酸カルシウム充填材。

CRY :オハイオ州クリーブランド（Cleveland）のカイザー・ケミカルズ（kaiser Chemicals）社から市販の白色粉体グレード氷晶石研削助剤。

（支持体の射出成形の一般的方法）

射出成形を用いた支持体の一般的製法を以下に示した。支持体に使用した成分を最初に80℃で４時間乾燥した。ナイロン熱可塑性樹脂はペレット状であった。NTSを除く強化剤もペレット状であり、それらは射出成形前に熱可塑性樹脂内に予備混合した。その成分を秤

量し、５ガロンのバケットに入れた。ブレードミキサー（blade mixer）をバケットに挿入し、バケットを回転させ、ブレードミキサーが静止したままの状態で成分をゆっくり混合する。次いで、得られた混合物を、バン・ドーン（Van Dorn）製300トン射出成形機のバレルに滴下した。射出成形機のバレル内には３種の温度領域があった。第１の領域は約265℃、第２の領域は約270℃、および、第３の領域は約288℃の温度であった。射出成形機のノズル、即ちバレルは約270℃で、成形品は約93℃の温度であった。射出時間は約１秒であった。スクリュー速度は遅く、即ち100rpm以下であった。射出圧力は100kg/cm^2であった。射出速度は約0.025m/secであった。射出能力は約23cm^3であった。その成分を、直径17.8cm、厚さ0.84cmおよび中央穴直径2.2cmを有するディスク状に射出成形した。

（エッジ・シェリング・テスト）

エッジ・シェリング・テスト（Edge Shelling Test）により、ワークピースから切断または研磨した4130軟鋼量および研磨材被覆物品から損失した砥粒量を測定した。砥粒の減量は、「シェリング（Shelling）」、即ち支持体からの砥粒の早期剥離の量に相当する。それぞれの実施例の被覆研磨材ディスク（2.2cmの中央穴を有し17.8cm直径）を直径16.5cmおよび最大厚1.5cmを有する硬質フェノールのバックアップパッドに装着した。バックアップパッドを順番に直径15.2cmの鋼フランジ上に搭載した。被覆研磨材ディスクを3,550rpmの速度で回転させた。ワークピースを、研磨材ディスクの垂直な位置から18.5°の角度に向いた直径25cmの4130軟鋼ディスクの周囲のエッジ（1.6mm）とした。ワークピースを2rpmで回転させ、2.1kgの荷重下で被覆研磨材ディスクの研磨材表面に接触した状態であった。試験終点は８分であった。試験終点では、ワークピースを秤量し、ワークピースから切断または研磨された金属量を決定した。加えて、研磨材ディスクを試験前後で秤量し、使用中にどれだけ多くの材料が減少したか決定した。理想的被覆研磨材物品により低砥粒減量および高削減量（cut）を示した。すべての重量はグラムで表した。

（スライド・アクション・テストＩ）

スライド・アクション・テスト（Slide Action Tests）IIおよびIIIと同様に、「最悪の場合（worst case）」の性能を決定するために、この試験を開発した。それぞれの試験は徐々により苛酷になっていった。同一タイプのバックアップパッドを全３回の試験に使用し、ばらつきを低減した。それぞれの実施例の被覆研磨材ディスク（2.2cmの中央穴を有し17.8cm直径）をバックアップパッド（直径16.5cmおよび最大厚1.5cm）としてアルミニウム板に装着した。次いで、被覆研磨材を6,000rpmで回転するエアーグラインダーに取り付けた。ワークピースは304ステンレス鋼ブロック（2.54cm幅、17.8cm長）であった。回転被覆研磨材ディスクを静止状態に保持し、ワークピースをディスク下で前後に往復運動させた。研削界面で約6.8kgの力であった。被覆研磨材物品が破壊または20分間の研削が経過のどちらかより短い方が起こるまで、研削を続けた。物品が構造的結合性を失った、即ち裂け、座屈またはかぎ裂きを生じたとき、「破壊（failure）」を起こした。試験中に擦り減ったステンレス鋼量も計算した。

（スライド・アクション・テストII）

スライド・アクション・テストIIの方法は、以下の変更点を除いてスライド・アクション・テストＩの方法と同様であった。ワークピースが1018軟鋼ブロック（2.54cm幅、17.8cm長）であった。研削界面で約9.1kgの力であった。

（スライド・アクション・テストIII）

スライド・アクション・テストIIIの方法は、ワークピースが304ステンレス鋼ブロック（2.54cm幅、17.8cm長）であったことを除いてスライド・アクション・テストIIの方法と同様であった。この試験は非常に苛酷であった。これら研削条件は、製品の典型的な研削条件とは異なる。

（引張試験）

それぞれの実施例の支持体を試験片（2.54cm幅、17.8cm長）に打抜きまたは切断した。それぞれの試験片は、接着剤被膜、例えばメイク被膜およびサイズ被膜、および砥粒を含まない。次いで、それぞれの試験片をインストロン・テスティング・マシーン（Instron Testing Machine）にゲージ長さ12.7cmになるように取り付け、0.51cm/minで５％伸びにな

るまで引張り、その後5.1cm/minで、試験片を破断するのに必要な最大応力である引張強さを測定した。引張強さを室温および150℃で測定した。いくつかの実施例において、試験片を支持体の「装置方向（machine direction）」または「直角方向（cross direction）」に打抜いた。射出成形した支持体に関して、装置方向の試料は射出成形プロセスの間の成分の流れと平行方向に沿って打抜き、および直角方向の試料は射出成形プロセスの間の成分の流れと垂直方向に沿って打抜いた。いくつかの実施例において、装置方向および直角方向の引張試験値の平均である平均引張測定を記録した。

（アングル・アイロン・テスト）

被覆研磨材ディスク試料（2.2cmの中央穴を有し17.8cm直径および0.76～0.86mm厚）を最初に曲げ、即ち研磨材／接着剤被膜を均一におよび方向性をもって亀裂を入れ、次いで湿度槽内に、条件として指定しなければ相対湿度45%で３日間平坦に置いた。被覆研磨材を直径10.2cmおよび最大厚1.5cmを有する硬質フェノールのバックアップパッドに接着した。これは、バックアップパッドにより支持されていない被覆研磨材ディスクのエッジとなった。それぞれの被覆研磨材ディスク／バックアップパッドを4,500rpmで回転するエアーグラインダーに固定した。グラインダーへの空気圧は2.3kg/cm^{2}であった。エアーグラインダーをシンシナティー・ミラクロン（Cincinnati Milacron）T3型産業用ロボットに装着し、ロボットの腕上の一定荷重およびレベラーの一部となった。一定荷重は約2.3kg/cm^{2}であった。この試験のワークピースには、共に溶接しＶ字形ワークピースを形成する２片の1018軟鋼を含み、そしてその２片間の角度が約140°であった。それぞれの鋼片は0.77m長および2.54cm厚であった。このタイプのワークピースは第５図に示した。被覆研磨材ディスクを40°の角度で保持し、それをワークピースの長さ全体に渡って前後にこすったので、140°の楔またはＶ字形品に強いて入れた。試料ディスクをワークピース全体に渡って、被覆研磨材ディスクがワークピースの長さ0.75mを一方向に移動するのに約15秒費やすような速度でこすった。研削は連続であり、試験の終点でのみ途切れる。試験の終点は一般に、15秒または被覆研磨材支持体が構造的結合性を失う、即ち裂け、座屈、かぎ裂きを生じた、またはエッジ亀裂が0.6cm以上の長さに生長した、および「破壊（failure）」を起こした点のどちらか最初に起こった方であった。通常、被覆研磨材物品のエッジ亀裂が0.6cm以上の長さに生長し、または試験時間２分以内に構造的結合性を失ったなら、その支持体は不合格である。もし少なくとも２分間そのような亀裂または構造的結合性を失う事なく研削し得るなら、被覆研磨材物品がアングル・アイロン・テスト（Angle Iron Test）を「合格（passed）」した、即ち合格品質を有した。

（実施例１～28および比較例Ａ～Ｃ）

これら実施例には、本発明の支持体を形成する成分の種々の比を示した。

（比較例Ａ）

比較例Ａの被覆研磨材は、ミネソタ州セントポール（St.Paul）の3M社より市販のグレード24「ペイント・バスター（Paint Buster）」繊維ディスクであった。

（比較例Ｂ）

比較例Ｂの被覆研磨材は、ミネソタ州セントポール（St.Paul）の3M社より市販のグレード24「グリーン・コープ（Green Corp）」繊維ディスクであった。

（比較例Ｃ）

比較例Ｃの被覆研磨材は、支持体が従来の0.84mm厚バルカンファイバー支持体であること以外は実施例１～16と同様の方法で作成した。

（実施例１～28）

本発明の支持体を形成する種々の成分比を第１表に概説した。支持体は前記「支持体の射出成形の一般的方法（General Procedure for Injection Molding the Backing）」に従って作成した。各々の配合のディスク、即ち各々の試料を被覆研磨材構造内に使用した。

第１表

実施例	N6B	PP066	EFG	SBS
１および17	70	10	15	5
２および18	60	25	10	5
３および19	70	10	15	5
４および20	60	5	20	15
５および21	60	5	30	5
６および22	70	10	15	5
７および23	70	5	10	15
８および24	80	5	10	5
９および25	70	10	15	5
10および26	60	15	10	15
11および27	53	7	35	5
12および28	70	10	15	5
13	67	4	26	3
14	76	6	16	2
15	75	3	20	2
16	80	3.1	15	1.8

（実施例１～16）

メイク被膜を重量434g/m^2を有する支持体の適当な面にはけを用いて塗布した。メイク被膜は48％のRPおよび52％のCACOの84％固形分混合物から成った。これら実施例およびすべての実施例に使用した溶剤は、90/10比の水/$C_2H_5O(CH_2)_2OH$であった。グレード24熱処理溶融酸化アルミニウム粒子を、重量1,400g/m^2を有するメイク被膜内に静電塗装することにより突き出させた。得られた材料を88℃で90分間加熱によりプレキュアーした。次いで、サイズ被膜を重量570g/m^2を有する研磨材粒子上に塗布した。サイズ被膜は48％のRPおよび52％のCMSの78％固形分混合物から成った。得られた材料を88℃で90分間加熱によりプレキュアーし、120℃で12時間最終加熱硬化した。各々のディスクを曲げ、ディスクを荷重下のスチールおよびゴムローラー間を通す事により研磨材／接着剤被膜を均一におよび方向性をもって亀裂を入れ、次いで試験前に相対湿度45％で３日間加湿した。各々のディスクをエッジ・シェリング・テスト（Edge Shelling Test）に従って試験した。その結果を第２表に示し得る。鉱物減量および鋼削減量は、実施例毎に約５ディスクの平均であることを表した。

（実施例17～28）

異なるメイク被膜およびサイズ被膜組成物およびプレキュアーを用いたことを除いて、実施例17～28の被覆研磨材を実施例１～12と同様の方法でそれぞれ作成した。加えて、実施例17～28の被覆研磨材をエッジ・シェリング・テスト（Edge Shellig Test）でだけ評価した。メイク被覆は0.75％のPH1、21.6％のBAM、26.4％のRPおよび52％のCACOから成る84％固形分の混合物であった。メイク被覆のプレキュアーはメイク被覆／研磨材粒子に紫外

線を4.6m/minで連続３回照射することから成った。紫外線源は、レフレクターに集中させた118ワット/cmで操作したフュージョン（Fusion）「Ｄ」バルブであり、それはメリーランド州ロックビル（Rockville）のフュージョン・システムズ（Fusion Systems）社から市販されている。被覆支持体を約4.6m/minの速度でバルブの下約10cmを通過させた。通過回数（この場合３回）を、中変形圧下でさえ研磨材粒子の配向を維持するだけ充分な硬化度が生じるのに必要な回数として決定した。試料に前記実施例１～16において条件として指定した最終熱硬化を行った。磨耗結果を第２表に示し得る。

第２表：エッジ・シェリング・テスト結果

実施例	鉱物減量(g)	鋼削減量(g)
比較Ａ	1.8	114
比較Ｂ	2.4	174
比較Ｃ	2.5	192
1	3.6	166
2	5	154
3	2.6	147
4	4.7	151
5	4.3	169
6	2.1	142
7	3.5	141
8	1.9	129

9	2.2	141
10	3.2	137
11	7.6	159
12	3.7	169
13	4.3	*
14	2.8	*
15	1.5	*
16	2.5	*
17	3.3	164
18	3.2	149
19	4.6	177
20	4.3	175
21	4.6	193
22	4.7	169
23	4.8	167
24	2.9	151
25	3.6	177
26	4.3	166
27	6.2	204
28	4.0	176

＊　これら試料に対して鋼削減量を測定しなかった。

第２表に示した結果により、熱可塑性支持体が僅か6gの鉱物減量および少なくとも125gの鋼削減量の試験基準にうまく合致することを示した。また実施例17～28のBAM含有接着剤層によって、実施例１～12のBAMなしのフェノール樹脂含有接着剤層と同等またはそれ以上の鋼削減量を達成した。

実施例１～16の被覆研磨材ディスクの試料には、第２表に示した結果に関する３日間よりむしろ、相対湿度45%で３週間の加湿も行った。次いでそのディスクを湿度キャビネットから取り出し、周囲室条件に１週間さらした。そのディスクについてスライド・アクション・テスト（Slide Action Tests）IIIおよびアングル・アイロン・テスト（Angle Iron Test）を行った。その結果を以下の第３表および第４表にそれぞれ示した。削減量、即ちワークピースからの鋼削減量はスライド・アクション・テスト（Slide Action Tests）IIIでは測定しなかった。アングル・アイロン・テスト（Angle Iron Test）では、研削８分後試験を終了した。加えて、アングル・アイロン・テスト（Angle Iron Test）では、支持体に最初の亀裂の徴候が見られたところで試験を終了した。多くの場合、これらディスクを研削し続け得る。

第3表：スライド・アクション・テストIII

実施例	破壊までの時間または削減量(分)	注釈
1	3	亀裂形成
2	7	亀裂形成
3	3	亀裂形成
4	6	亀裂形成
5	15	亀裂形成
6	3	亀裂形成
7	5	亀裂形成
8	8	亀裂形成
9	4	亀裂形成
10	5	亀裂形成
11	12	亀裂形成
12	4	亀裂形成
13	9	亀裂形成
14	16	亀裂形成
15	14	亀裂形成
16	18	亀裂形成

比較C	4	切削終了

第４表：アングル･アイロン･テスト

実施例	破壊までの時間(分)
1	6
2	5
3	6
4	4
5	8
6	6
7	4
8	5
9	6
10	4
11	8
12	6
13	8
14	8
15	8
16	8
比較C	2

第３表の結果により、比較例Ｃが破壊までに最も長い時間を示したのに対して、この苛酷な試験において、研削４分後に削減量なしであった。しかし、実施例１～16では破壊するまで研削を続け、４分を越えてほとんどが良好であった。第４表に示した結果により、この試験を行ったとき、本発明の研磨材物品が実質上、比較例より優れることを示している。

（実施例29および30、および、比較例ＤおよびＥ）

これら例により本発明の支持体を従来の被覆研磨材支持体との比較を行った。これら例の被覆研磨材を、エッジ・シェリング・テスト（Edge Shelling Test）、アングル・アイロン・テスト（Angle Iron Test）およびスライド・アクション・テスト（Slide Action Tests）Ｉに従って評価した。試験結果は、少なくとも２枚のディスクの平均であった。試験結果は第５、６および７表に示した。

（実施例29）

本発明の支持体は「支持体の射出成形の一般的方法（General Procedure for Injection Molding the Backing）」に従って作成した。その支持体は74.7%のN6B、20.0%のEFG、3.5%のPP066および1.8%のSBSから成った。この支持体を含有する被覆研磨材を、以下の

ようにして作成した。メイク被膜を支持体の上部側に重量206g/m^{2}で塗布した。メイク被覆は26.4%のRP、21.6%のBAM、0.96%のPH1、18.2%のCMSおよび33.8%のCACOから成る84%の固形分の混合物から成った。次いで、オーストリア国、トライバッハ（Treibach）のトライバッヘル・ケミッシェ（Treibacher Chemische）社から市販のグレード50熱処理溶融酸化アルミニウムを、メイク被膜に重量618g/m^{2}で静電的に投入した。被覆支持体を約4.6m/minの速度で118ワット/cmで操作した紫外線フュージョン（Fusion）「D」バルブの下約10cmを通過させた。通過回数（この場合３回）を、中変形圧下でさえ研磨材粒子の配向を維持するだけ充分な硬化度が生じるのに必要な回数として決定した。試料に前記実施例１～16において条件として指定した最終熱硬化を行った。次いで、サイズ被膜を重量380g/m^{2}で研磨材粒子上に塗布した。サイズ被膜は32%のRP、66%のCRYおよび２%の酸化鉄の78%固形分混合物から成り、後者は顔料着色用として用いた。得られた材料を88℃で90分間加熱によりプレキュアーし、120℃で12時間最終加熱硬化した。次いで、試験前にディスクを曲げ、相対湿度45%で３日間加湿した。

（実施例30）

被覆研磨材物品を室温水のバケット内24時間に浸漬し、試験前に室温で乾燥したこと以外は、実施例29の方法と同様にして、実施例30用被覆研磨材物品を作成し、試験した。

（比較例Ｄ）

比較例Ｄの被覆研磨材物品は、支持体が従来の、デラウェア州ヨークリン（Yorklyn）のNVFカンパニーから市販の0.84mm厚バルカンファイバー支持体であること以外は実施例29と同様の方法で作成し、試験した。

（比較例Ｅ）

比較例Ｅの被覆研磨材物品は、異なった熱可塑性支持体を使用したこと以外は実施例30と同様の方法で作成し、試験した。熱可塑性支持体は「支持体の射出成形の一般的方法（General Procedure for Injection Molding the Backing）」に従って作成した。その支持体は、本質的にMFN6だけから成った。この支持体中には、補強繊維は存在しなかった。

第５表：エッジ・シェリング・テスト結果

実施例	鉱物減量(g)	鋼削減量(g)
29	0.55	148
30	0.94	136
比較Ｄ	0.59	141
比較Ｅ	0.74	148

第６表：アングル・アイロン・テスト結果

実施例	破壊までの時間*(分)
29	15
30	17.5
比較Ｄ	7.25
比較Ｅ	2.25

*破壊までの時間が約15分以上となれば、試験を終了したことを表す。この場合、被覆研磨材支持体の構造的結合性の減量は「破壊点(failure point)」ではなかった。

第７表：スライド･アクション･テスト結果

実施例	合計削減量(g)	破壊までの実施例(分)
29	285	20
30	175	12
比較Ｄ	270	20
比較Ｅ	109	5.25

これら結果により、本発明の研磨材物品が比較例と同等またはそれ以上の性能を有することを示した。アングル・アイロン・テスト中に、比較例Ｅは急に破壊した、それによりディスクの数片を同時に失った。比較例Ｅは鉱物充填ナイロン６から作成したが、支持体中に補強材料を分布させていなかった。

（実施例31～33および比較例ＦおよびＧ）

これら例により、本発明の様々な態様を従来の支持体と比較した。これら例に従って作成した被覆研磨材をエッジ・シェリング・テストに従って評価した。その結果を第８表に示した。

（実施例31）

実施例31の被覆研磨材ディスクは、異なった砥粒を使用したこと以外は実施例29と同様の方法で作成した。その砥粒は、米国特許第4,744,802号および同5,011,508号（それら両者の記載をここに挿入する）に開示の方法によって作成したグレード50セラミック酸化アルミニウムであった。

（実施例32）

実施例32の被覆研磨材ディスクは、ディスクの構造特性が異なったこと以外は実施例31と同様の方法で作成した。ディスクは直径2.2cmの中央穴を有し、直径17.8cmであった。ディスクは、ディスク中央から外側32cmに沿って、半径方向に50°の角度で180のリブを有する（第３図参照）。

（実施例33）

実施例33の被覆研磨材ディスクは、支持体組成物が異なったこと以外は実施例32と同様の方法で作成した。支持体は73.5％のN6B、20.7％のEFG、3.9％のNTSおよび1.9％のSBSから成った。

（比較例Ｆ）

比較例Ｆの被覆研磨材は、ミネソタ州セントポール（St.Paul）の3M社から市販のグレード50「リーガル（Regal）」レジン・ボンド（Resin Bond）繊維ディスクであった。

（比較例Ｇ）

比較例Ｇの被覆研磨材ディスクは、支持体がデラウェア州ヨークリン（Yorklyn）のNVFカンパニーから市販の0.84mm厚バルカンファイバー支持体であること以外は実施例31と同様の方法で作成した。

第８表：エッジ・シェリング・テスト結果

実施例	鉱物減量(g)	鋼削減量(g)
31	1.0	204
32	0.8	221
33	0.8	211
比較Ｆ	0.9	207
比較Ｇ	0.6	221

これら結果により、本発明の研磨材物品が僅か6gの鉱物減量および少なくとも125gの鋼削減量の試験基準に容易に合致することを示した。

（実施例34～36および比較例Ｈ）

これら例により、本発明の様々な態様を従来の支持体と比較した。これら例に従って作成した被覆研磨材物品をスライド・アクション・テスト（Slide Action Tests）IIに従って評価した。その結果を第９表に示した。

（実施例34）

実施例34の支持体を「支持体の射出成形の一般的方法（General Procedure for Injection Molding the Backing）」に従って作成した。その支持体は80％のN6B、５％のEFG、12％のPP066および３％のSBSから成った。被覆研磨材物品を製造する残りの段階は、実施例17～28に概説したものと同様とした。

（実施例35）

実施例35の被覆研磨材物品は、支持体が74.7％のN6B、20％のEFG、3.5％のPP066および1.8％のSBSから成ったこと以外は実施例34と同様の方法で作成した。

（実施例36）

実施例36の被覆研磨材物品は、支持体が54％のN6B、31％のEFG、12％のPP066および３％のSBSから成ったこと以外は実施例34と同様の方法で作成した。

（比較例Ｈ）

比較例Ｈの被覆研磨材物品は、ミネソタ州セントポール（St.Paul）の3M社から市販のグレード24「スリー・マイト（Three－Ｍ－ite）」レジン・ボンド（Resin Bond）繊維ディスクであった。

第９表：スライド・アクション・テスト結果

実施例	合計削減量(g)	破壊までの実施例(分)
34	165	3～8
35	238	20
36	183	20
比較Ｈ	124	4.5(切削停止)

これら結果により、補強繊維含量は、研磨材物品の支持体の適当な性能には重要であることを示した。そして、最も好ましくは支持体中に約15～30％の繊維を有した。実施例34では、支持体が他の例より短時間で破壊した。ワークピース上で反った支持体はかぎ裂きを起こし、支持体の小片が飛び散った。このことは、この粒子試験の苛酷な条件に耐えるには不充分なガラス繊維の量によるものと考えられる。このことは、１～５％の繊維補強材料を有する支持体がより長時間この試験条件に耐えるようにはなり得ないことを、必ずしも表しているのではなかった。実施例35では、支持体が僅かに変形した以外は、ディスク

は全試験に耐えた。実施例36では、ディスクは全試験に耐えたが、どこかのエッジでシェリング（shelling）を起こした。

（実施例37～42および比較例Ｉ）

これら例により、本発明の様々な支持体構造体の引張試験値を従来のバルカンファイバー支持体と比較した。試験を室温および150℃で行った。実施例37～42では、支持体を「支持体の射出成形の一般的方法（General Procedure for Injection Molding the Backing）」に従って作成した。その結果を第10表に示した。

（実施例37）

この例の支持体は74.7％のN6B、20％のEFG、3.5％のPP066および1.8％のSBSから成った。

（実施例38）

この例の支持体は74.7％のN6B、20％のEFGL、3.5％のPP066および1.8％のSBSから成った。

（実施例39）

この例の支持体は74.7％のN6B、10％のEFG、10％のEFGL、3.5％のPP066および1.8％のSBSから成った。

（実施例40）

この例の支持体は80％のN6B、５％のEFG、12％のPP066および３％のSBSから成った。

（実施例41）

この例の支持体は75％のN6B、15％のPP066および10％のSBSから成った。

（実施例42）

この例の支持体は54％のN6B、31％のEFG、12％のPP066および３％のSBSから成った。

（比較例Ｉ）

この例の支持体は、デラウェア州ヨークリン（Yorklyn）のNVFカンパニーから市販の0.84mm厚バルカンファイバーであった。

第10表：引張試験値

実施例	タイプ	周囲温度(約20℃)での引張試験値(kg)	試験温度150℃での引張試験値(kg)
37	平均	153	53
37	装置方向	166	60
37	直角方向	138	52
38	平均	149	48
39	平均	139	47
40	装置方向	150	57
41	装置方向	111	39
42	装置方向	259	98
42	直角方向	211	70
比較Ｉ	平均	186	64
比較Ｉ	装置方向	239	99
比較Ｉ	直角方向	133	57

示した結果は少なくとも３点の読みの平均である。全試料で合格引張試験値を示した。実

施例40を除く全試料にて、150℃、2.54cm幅で少なくとも45.5kgの破壊強度を有する判定基準を合格した。これら結果により、比較例と比べて、この発明の支持体の有する支持体配向に関する引張試験値のばらつきがより小さくなっていることも示している。

（実施例43～45）

実施例43～45は「支持体の射出成形の一般的方法（General Procedure for Injection Molding the Backing）」に従って作成し、後記の組成物から成った。グレード50「キュービトロン（Cubitron）」セラミック酸化アルミニウム粒子（ミネソタ州セントポール（St.Paul）の3M社から市販）を使用したこと以外は、研磨材被膜を実施例１～16のように塗布した。スライド・アクション・テスト（Slide Action Tests）Ｉをこれら例のために改良し、ワークピースとして1018軟鋼を使用し、試験時間20分間とした。アングル・アイロン・テスト（Angle Iron Test）を延長し、試験時間20分間とした。これら例の試験結果を第11表に示した。

（実施例43）

この例の支持体は100％のN6Bから成る。強化剤または補強繊維は存在しない。

（実施例44）

この例の支持体は、85％のN6Bおよび15％のEFGから成る。強化剤は使用しなかった。

（実施例45）

この例の支持体は、80％のN6Bおよび20％のEFGから成る。強化剤は使用しなかった。

第11表

実施例	ガードナー・インパクト（J/0.89mm厚）	エッジ・シェリング・テスト 削減量(g)	エッジ・シェリング・テスト 鉱物減量(g)	スライド・アクション・テスト（削減量）(g/20min)	アングル・アイロン・テスト(破壊までの時間)
43	9.0+	209	1.2	破壊	20分
44	0.4	210	1.1	956 (@9min)	20分
45	1.6	206	1.0	797	20分

これら結果により、強化剤を使用することは好ましいが、改良したおよび有利な支持体を強化剤なしに製造し得ることを示した。これらデータにより更に、強化剤を用いた場合により強靭性は劣るが、繊維補強材料により適格な研磨材支持体とするに必要な耐熱性および耐圧性を提供することを示した。更に、データにより、最新の砥粒（前述の例に関する）を有する支持体の優れた性能を示した。

（実施例46および47、および、比較例ＪおよびＫ）

これらの例により、本発明の支持体の特徴はゴム－ポリアミドコポリマー強化剤を使用することであることを示した。これら強化剤はデュポン（DuPont）から商品名「ザイテル（Zytel）」で市販されている。これら例に使用した強化剤は、可撓性ナイロンアロイである「ザイテル（Zytel）」FN樹脂であった。それらは、機能性アクリルゴムにグラフトした機能性ポリアミドのグラフトコポリマーであった。実施例46および47では、支持体を「支持体の射出成形の一般的方法（General Procedure for Injection Molding the Backing）」に従って作成した。研磨材被膜を実施例43～45のように、実施例46、47、比較例Ｊおよび比較例Ｋに塗布した。その結果を第12表に示した。

（実施例46）

この実施例の支持体は、71.3％のN6B、20％のEFGおよび8.7％の「ザイテル（Zytel）」FN726強化剤から成った。

（実施例47）
この実施例の支持体は、71.5%のN6B、20%のEFGおよび8.5%の「ザイテル（Zytel）」FN718強化剤から成った。
（比較例Ｊ）
この例の支持体は、デラウェア州ヨークリン（Yorklyn）のNVFカンパニーから市販の従来の0.84mm厚バルカンファイバーであった。
（比較例Ｋ）
この例の支持体は、ミネソタ州セントポール（St.Paul）の3M社から市販のグレード50「リーガル（Regal）」NFバルカンファイバーディスクであった。

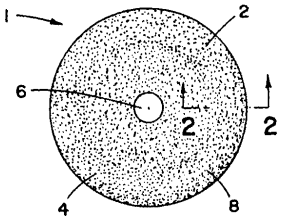
第12表

実施例	ガードナー・インパクト（0.89mm厚）（ジュール）	曲げ弾性率（kg/cm²）	エッジ・シェリング・テスト 削減量(g)	鉱物減量(g)	スライド・アクション・テスト（削減量）(g/20min)	アングル・アイロン・テスト(破壊までの時間)
46	2.9	43,000	205	1.4	839	20分
47	3.0	40,000	206	1.2	937	20分
比較Ｊ	…	…	217	1.1	658	20分＊
比較Ｋ	…	…	202	0.9	638	破壊(@9分)

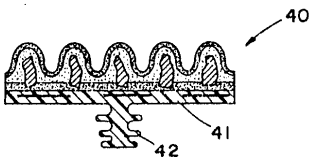
＊この試料は拡張した湿度条件にさらした。通常、比較例Ｋのこの組成物では破壊する。

本発明には、種々の特定のおよび好ましい態様および方法に関して記載した。しかしながら、本発明の精神および範囲内である多くの変形や修飾がなされ得ることが理解されるべきである。

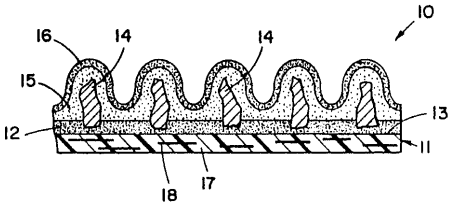
【図１】
FIG. 1



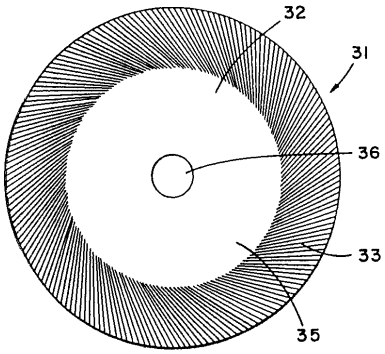
【図４】
FIG. 4



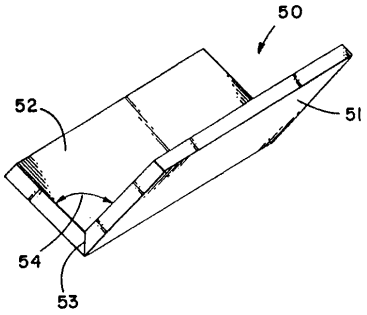
【図２】
FIG. 2



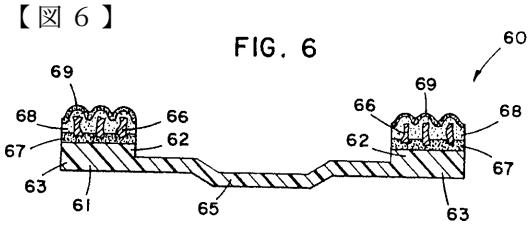
【図３】
FIG. 3



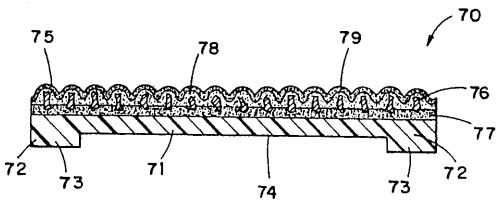
【図５】
FIG. 5



【図６】
FIG. 6



【図７】
FIG. 7



フロントページの続き

(72)発明者　スタウト、ジョージ・エム
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３３４２７番（番地の表示なし）
(72)発明者　ホーマン、ジェイムス・ジー
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３３４２７番（番地の表示なし）
(72)発明者　ムリナー、ジョン・アール
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３３４２７番（番地の表示なし）
(72)発明者　ライト、ラリー・アール
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３３４２７番（番地の表示なし）

審査官　齋藤　健児

(56)参考文献　特開昭６１－２７９４６９（ＪＰ，Ａ）
特開昭５８－１８５１４７（ＪＰ，Ａ）
欧州特許出願公開第００１５９４３９（ＥＰ，Ａ１）
英国特許出願公開第０２２３２６３６（ＧＢ，Ａ）
実開平０３－０６２７６８（ＪＰ，Ｕ）
実開平０２－０６６９５９（ＪＰ，Ｕ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
B24D 3/00 - B24D 18/00