(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3681755号
(P3681755)
(45)発行日　平成17年8月10日(2005.8.10)　(24)登録日　平成17年5月27日(2005.5.27)

(51)Int.Cl.[7]　F I
D04H 18/00　D04H 18/00

請求項の数 12　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願平8-513678
(86)(22)出願日　平成7年10月18日(1995.10.18)
(65)公表番号　特表平9-506941
(43)公表日　平成9年7月8日(1997.7.8)
(86)国際出願番号　PCT/FR1995/001370
(87)国際公開番号　WO1996/012842
(87)国際公開日　平成8年5月2日(1996.5.2)
審査請求日　平成14年10月9日(2002.10.9)
(31)優先権主張番号　94/12764
(32)優先日　平成6年10月20日(1994.10.20)
(33)優先権主張国　フランス(FR)

(73)特許権者
カルボン　アンデュストリ
フランス国　セデックス　ヴィルユルバン　エフ・６９６２７，アベニュー　デュ　ベル・エール，　７
(73)特許権者
ソシエテ　ユロペエンヌ　ドゥ　プロピュルシオン
フランス国　シュレーヌ　９２１５０，ルー　サロモン　ドゥ　ロトゥシルド，　２４
(74)代理人
弁理士　大塚　康徳
(74)代理人
弁理士　松本　研一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】繊維質層を重ね合わせて繊維質基板を製造する方法、およびその方法により得られた基板

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

実質的に一定の厚さの繊維質の層を重ねて繊維質の基板を製造する方法であって、
支持体の上に置かれた第１層の上に第２層を重ねる工程と、
前記重ねられた層の面に対し実質的に垂直に作動する複数の針を用いて、前記重ねられた層を共に結合する工程と、
前記複数の針と支持体とが離れる方向に１変位距離だけ、前記複数の針に関連して前記支持体を変位させる工程と、
前記結合された層の上に第３層を重ねる工程と、
前記第１層に前記第２層を結合するのと同じ穿刺の条件の下で、前記複数の針を用いて前記結合された層に前記第３層を結合する工程と、
次に続く層に対して、前記支持体を変位させる工程と、前記続く層を重ねる工程と、前記続く層を結合する工程とを繰り返して処理する工程と、
を有し、
所定厚さの基板を製造するために、前記変位させる工程では、重ねられ且つ共に結合されるそれぞれの層に対して一定の厚さを与えて前記所定厚さの基板を形成するよう、前記複数の針と前記支持体との間の変位距離を結合された層の数が増加するにつれて前記変位距離が減少する変位距離減少関係に応じて変化させ、それによって前記複数の針を一定効率で使用することを特徴とする方法。

【請求項２】

４０～５２％±２～４％の範囲にあるＴｆと、
３～１０％±２％の範囲にあるＴｆｚと、
１．８５～１．５ｍｍ±０．０５ｍｍの範囲にあるｅ／ｃとを得るために、
３０～９０±５ストローク／ｃｍ^{2}の範囲にあるｄａと、
１２．５～１４ｍｍ±０．５ｍｍの範囲にあるＰと、
１０５０±５０ｇ／ｍ^{2}のｍｓとからなる針による穿刺のパラメータを用い、
前記変位距離減少関係は、
１．９～１．６ｍｍの範囲にある変位距離を選択し、
少なくとも２つの連続した層に対し同じ変位距離を維持し、
少なくとも２つの他の連続した層を共に結合するために変位距離を減少させ、
少なくとも最後の２つの層について１.６～１.３５ｍｍの範囲にある変位距離が採用されて前記所定厚さの基板を形成するまで、続く段階では同様に変位距離の維持又は変位距離の減少を行っていく減少関係であり、
ここで、前記ｄａは針の密度であり、前記Ｐは穿刺の侵入深さであり、前記ｍｓは層の比質量であり、前記Ｔｆは全容積繊維比であり、前記Ｔｆｚは層に垂直なｚ方向の繊維比であり、前記ｅ／ｃは層の最終厚さであることを特徴とする請求項１に記載の方法。

【請求項３】
前記変位させる工程では、全体の厚さを２８層とする場合に、最初の２つに重ねられた層のための変位距離からスタートして次に続く２６層を重ねていくときの各変位距離をカバーする前記変位距離減少関係が用いられることを特徴とする請求項１または請求項２に記載の方法。

【請求項４】
ｄａ＝３０±５ストローク／ｃｍ^{2}と、
Ｐ＝１２．５±０．５ｍｍと、
ｍｓ＝１０５０±５０ｇ／ｍ^{2}と、
Ｔｆ＝４０±２％と、
Ｔｆｚ＝３±２％と、
ｅ／ｃ＝１．８５±０．０５ｍｍとのパラメータを用い、
前記最初の２つの層が配置された後、
次の３層での変位距離を１．９０±０．０５ｍｍ、
次の５層での変位距離を１．８０±０．０５ｍｍ、
次の５層での変位距離を１．７５±０．０５ｍｍ、
次の５層での変位距離を１．７０±０．０５ｍｍ、
次の５層での変位距離を１．６５±０．０５ｍｍ、
次の３層での変位距離を１．６０±０．０５ｍｍとする変位距離減少関係を採用することを特徴とする請求項２に記載の方法。

【請求項５】
ｄａ＝３０±５ストローク／ｃｍ^{2}と、
Ｐ＝１２±０．５ｍｍと、
ｍｓ＝１０５０±５０ｇ／ｍ^{2}と、
Ｔｆ＝４１±３％と、
Ｔｆｚ＝３±２％と、
ｅ／ｃ＝１．８±０．０５ｍｍとのパラメータを用い、
前記最初の２つの層が配置された後、
次の２層での変位距離を１．８０±０．０５ｍｍ、
次の１０層での変位距離を１．７０±０．０５ｍｍ、
次の７層での変位距離を１．６０±０．０５ｍｍ、
次の４層での変位距離を１．５５±０．０５ｍｍ、
次の３層での変位距離を１．５０±０．０５ｍｍとする変位距離減少関係を採用することを特徴とする請求項２に記載の方法。

【請求項６】
ｄａ＝３０±５ストローク／ｃｍ^{2}と、
Ｐ＝１２±０．５ｍｍと、
ｍｓ＝１０５０±５０ｇ／ｍ^{2}と、
Ｔｆ＝４１±３％と、
Ｔｆｚ＝３±２％と、
ｅ／ｃ＝１．８±０．０５ｍｍとのパラメータを用い、
前記最初の２つの層が配置された後、
次の２層での変位距離を１．８±０．０５ｍｍ、
次の１０層での変位距離を１．７±０．０５ｍｍ、
次の７層での変位距離を１．６５±０．０５ｍｍ、
次の４層での変位距離を１．６０±０．０５ｍｍ、
次の３層での変位距離を１．５５±０．０５ｍｍとする変位距離減少関係を採用することを特徴とする請求項２に記載の方法。
【請求項７】
ｄａ＝４５±５ストローク／ｃｍ^{2}と、
Ｐ＝１３．５±０．５ｍｍと、
ｍｓ＝１０５０±５０ｇ／ｍ^{2}と、
Ｔｆ＝４８±４％と、
Ｔｆｚ＝５±２％と、
ｅ／ｃ＝１．７±０．０５ｍｍとのパラメータを用い、
前記最初の２つの層が配置された後、
次の１２層での変位距離を１．６５±０．０５ｍｍ、
次の６層での変位距離を１．５５±０．０５ｍｍ、
次の８層での変位距離を１．５０±０．０５ｍｍとする変位距離減少関係を採用することを特徴とする請求項２に記載の方法。
【請求項８】
ｄａ＝８５±５ストローク／ｃｍ^{2}と、
Ｐ＝１３．５±０．５ｍｍと、
ｍｓ＝１０５０±５０ｇ／ｍ^{2}と、
Ｔｆ＝５０±４％と、
Ｔｆｚ＝８±２％と、
ｅ／ｃ＝１．５５±０．０５ｍｍとのパラメータを用い、
前記最初の２つの層が配置された後、
次の１２層での変位距離を１．６０±０．０５ｍｍ、
次の６層での変位距離を１．５５±０．０５ｍｍ、
次の４層での変位距離を１．５０±０．０５ｍｍ、
次の４層での変位距離を１．４５±０．０５ｍｍとする変位距離減少関係を採用することを特徴とする請求項２に記載の方法。
【請求項９】
ｄａ＝９０±５ストローク／ｃｍ^{2}と、
Ｐ＝１４±０．５ｍｍと、
ｍｓ＝１０５０±５０ｇ／ｍ^{2}と、
Ｔｆ＝５２±４％と、
Ｔｆｚ＝１０±２％と、
ｅ／ｃ＝１．５±０．０５ｍｍとのパラメータを用い、
前記最初の２つの層が配置された後、
次の５層での変位距離を１．６０±０．０５ｍｍ、
次の５層での変位距離を１．５０±０．０５ｍｍ、
次の５層での変位距離を１．４５±０．０５ｍｍ、

次の５層での変位距離を１．４０±０．０５ｍｍ、
次の６層での変位距離を１．３５±０．０５ｍｍとする変位距離減少関係を採用することを特徴とする請求項２に記載の方法。
【請求項１０】
基板の所定厚さを得るために第１の変位距離減少関係が採用され、同じ基板の次に続く所定厚さを得るために前記第１の変位距離減少関係と異なる第２の変位距離減少関係が採用されることを特徴とする請求項１乃至請求項９のいずれか１項に記載の方法。
【請求項１１】
請求項１乃至請求項９のいずれか１項に記載の方法を実施して得られる、連続的に積み重ねられかつ共に結合された複数の繊維質層から形成される繊維質基板であって、
前記繊維質基板が少なくとも１つの所定厚さＥを有し、
前記所定厚さＥの基板中では、前記連続的に積み重ねられかつ共に結合された繊維質層の厚さは一定であることを特徴とする繊維質基板。
【請求項１２】
前記繊維質基板は、第１の所定厚さの基板に続いてそれに結合された少なくとも１つの第２の所定厚さの基板を有し、前記第２の所定厚さの基板中における繊維質層の厚さは、一定であるが、前記第１の所定厚さの基板中における繊維質層の厚さとは異なることを特徴とする請求項１１に記載の繊維質基板。
【発明の詳細な説明】
技術分野
本発明は繊維質層を重ね、続いて共に針を通した繊維質層から繊維質基板を製造する分野に関する。
特に、本発明は炭素繊維前駆体から作った繊維質構造体に関する。
従来の技術
この種の繊維質基板の製造方法は、連続した層に重ねることができる十分な結合性を有するシートを重ねて積み重ねることから構成されている。
繊維質基板は、複数のシートを重ね、用途によって決められる条件下で、特にニードリング（needling）によりシートを共に結合させて得られる。
この方法により、多かれ少なかれ濃密な繊維質基板が得られる。この繊維質基板は続いて切り抜き操作にかけられ、炭化・高密度化・熱処理および仕上げの操作を受けるのに適した一つ以上のプリフォームが得られる。
繊維質基板を積み重ねる方法は周知の技術であり、一つの製造方法では、積み重ねを行う機器には、連続的に重ねられた層またはシートを支持する「ニードリング」テーブルがある。このテーブルは、多数のさかさとげをつけた（barbed）針を具備するニードリングヘッドの下に置かれている。ニードリングヘッドは垂直に動いて針を繊維質層に侵入させ、さらに一定の繊維を捕捉しかつ移動させることにより、重なったシートの全面に対し垂直にニードリングさせることができる。
従来技術としては、欧州特許出願第0 232 059号に言及する必要があり、この特許は、層が重ねられる度毎に層の厚さに等しい深さを補いつつ、一定の深さまで針を侵入させるようになっている。
上記方法により得られる最終製品は、一般的には良好であると考えられる。とは言っても、連続的に重ねられたシートを結合するために、比較的高い真のニードリング密度（ＲＮＤ）が使われた場合のみ、均一で、まとまった構造の製品が得られている。このように高いＲＮＤは最低1,500程度と考えられる。「真のニードリング密度」（ＲＮＤ）は層またはシートの面についてｃｍ^{3}あたりの針のさかさとげ数の機能を意味するのに用いられる。（したがって、この程度のＲＮＤには単位面積あたりのニードリング密度・ｚ方向への侵入比・下方へのステップサイズおよび針の機能特性を含む。）
上のパラメータからは、得られた製品はブレーキの分野、特に「ヒートシンク」型ブレーキの分野においては必ずしも十分なものではない。
この型のブレーキを使った場合に発生する高温と力のために、ブレーキディスクが全くま

たはほとんど変形を受け入れられないかあるいは過大な変形を受け入れるという点で、不適切であると考えられるような物理特性をブレーキディスクが呈することが認められた。このような条件下では「ヒートシンク」型ブレーキは、直面する全表面を介して互いに協働しないのが普通で、予期できないようなブレーキ条件が生じうる。

この種の製品の適合性を改善するために、炭化および高密度化後の容積繊維比Ｔｆが過去に一般的に使用された２９～３２％の範囲にある値より小さく、またｚ容積繊維比Ｔｆｚが同様に約６～１０％である通常の値より小さい、予備酸化した繊維に基づく繊維質基板を作ることが推奨されている。

容積繊維比Ｔｆの値を２７％未満に下げかつｚ容積繊維比Ｔｆｚを約３％にすることも推奨されている。

このような目標を達成するために、結合密度、特にニドーリングを約３０ストローク／ｃｍ^{2}に下げることが試みられた。このような方法によって得られる容積繊維比の低減は意図した目的を達成するには不十分であり、このような方法は課題に対する一般的な解決策を得るには不適当であることが判明している。

相対的な移動ステップサイズ、特にニードリング・テーブルの下方ステップサイズを選択することにより課題を解決することを試みる提案もなされている。すなわち、ニードリング・テーブルの下方ステップサイズが、例えば約1.6ｍｍまたはそれより大きく、いずれにしても重ねられた層の厚さよりわずかながら大きいサイズのものを選択する。独力でこの種のパラメータに基づいで実行し、それによって得られた結果は、納得のいくものではなかった。

最後に、針の侵入深さを変えて課題に取り組む試みもなされ、その結果としてｚ結合の深さを、たとえば１４ｍｍから１２ｍｍにしたが、満足な結果は得られなかった。

上記３パラメーターすべてについて同時にアクションをとると、望ましい方向に進む結果が得られるようである。しかし、これらのテストによると上記３パラメーターすべてが同時に低下した繊維質基板は、テーブル上の第１層から重ねられ針を通された最後の層へ向かって次第に結合層の厚さが増加し、不均一な構造を持っていることが認められた。層の重なりが次第に増加するまたは重なった層の厚さが次第に増加すると、針侵入中の弾性反応による針の効率低下をもたらし、また、１種の跳ね返り、パディング（padding）またはスプリング効果を生じてこの種の不均一な構造が得られると思われる。

したがって、多くの層が重なると、重なった層が下にある層へ浅く結合し、各層は跳ね返り効果の原因となる残留厚さを有する。

この種の繊維質基板は高密度化の後でさえも満足には使用できない。それはその不均一構造が一つの面から他の面へ移行すると、ブレーキ力がかけられたときや、製造工程の間に、ブレーキ力に対する連続層の挙動が変わり、さらに層が薄く裂けるリスクが生じるからである。

繊維質基板の不均一性は、たとえば、米国特許第4 790 052号においてすでに認められている。この米国特許の教示によると、各重なり層について針と層支持体の間の距離を大きくするように奨められている。意図した適用性に関してはこの方法は有利な結果を与えるが、課題を解決することはできないことがわかっている。

本発明の要約

本発明の目的は初めに課された目標を満足させる新規な方法を提供することである。すなわち、結合特にニードリングの場合に通常のパラメータを用いて得られるものとは異なる表面剛性に適合する繊維質基板を提供することである。この繊維質基板は不均一な層厚さが取り除かれており、炭化・高密度化および熱処理後、特にディスクブレーキに用いる場合の摩擦および磨滅部品の提供に適しており、その部品はブレーキ力がかけられている間に協働する相手方部品に自動的に適応する能力を提供し、それにより活用された最大磨滅部分間で良好な協働を保証する。

上記目標を達成するため、ほぼ一定の厚さの繊維層を重ねて繊維質基板を製造する方法は次のような工程から構成されている：

・支持体上の第１の層の次の層を重ね、

・重ねた層の面に対しほぼ垂直方向に作用する結合手段を用いて任意の条件下で重ねた層を共に結合し、
・結合手段と関連して支持体を１ステップで移動させ、
・前記層に第３の層を重ね、
・前記層に第３の層を同じ条件下で結合し、
・一定効率の針を利用して、以下の層を同じ方法で処理し、
さらにこの繊維質基板の製造方法は、支持体と結合手段の間で種々のステップサイズを採択していることに特徴がある。
他の種々の特徴は、非制限的実施例として、本発明の態様を示す添付図面を例とした以下の説明から明らかになる。

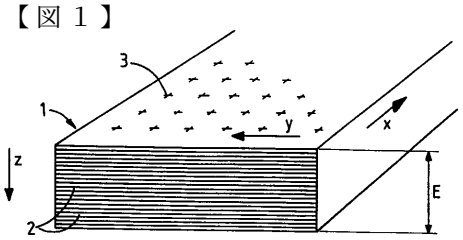
【図面の簡単な説明】
第１図は本発明の繊維質基板の概略の断面を示す。
第２図はニードリングマシンの図である。
第３図は本発明の結合方法を実施した場合の種々の曲線を要約したグラフである。
第４図は本発明の一つの可能性を示す部分断面図である。
本発明を実施する最良の方法
第１図は複数の重ねられた繊維層２から作られた、厚さＥの繊維質基板１の１例を示している。これらの層はたとえば、ステッチ３により、特にニードリングにより互いに結合されるのが好ましい。ニードリングは各層２の面の方向ｘとｙに関しｚ方向に行われるものと考えられる。「層」２は繊維からなる繊維シートを意味するのに使用され、繊維シートを一線にそろえててもそろえなくてもよいし、予め針を通しても通さなくてもよいし、また織ったり編んだりしてもしなくてもよい。
シートを円筒または螺旋および平面または円錐状に巻き上げて基板を形成することを含む方法のように平面以外の基板１の製造方法に本発明を適用することも考えておく必要がある。シートは炭素繊維の前駆体（予備酸化ＰＡＮ、タール、ビスコース、フェノール系）・炭素繊維・セラミック繊維・セラミック繊維前駆体およびこの種の繊維の混合物である繊維から作られており、これらの繊維は連続繊維もあれば不連続繊維もあり、また不連続繊維の場合は、シートや基板の裁断くずのリサイクル品の場合もある。
図１の例で層２から繊維質基板１を得るための手順は、平面基板１の場合について図２で説明されている。
繊維材料細片２の幅と長さは水平平板４の上に１枚ずつ置いて作る構造体の寸法の効用によって決まる。細片２を１枚ずつ積み重ね、たとえば、平板４の上にあるニードルボード５を用いたニードリングにより共に結合させる。ボード５は平板４の側面の一つに平行して存在し、ボードの長さは前記側面の長さとほぼ等しく、真っ直ぐ下方に向いている針６を具備している。針６の１例には、ドイツのグロッツーベッケルト（GROZ-BECKERT）社から販売されている、１５×１８×３６×３．５　Ｃ　３３３　Ｇ　１００２と称する型のものがある。
ニードルボード５はニードルに垂直方向に往復運動を与える推進装置（不図示）に取り付けられている。
ニードルボード５と細片２の積み重ねは相互の関係で、水平方向と垂直方向に動かせる。たとえば、水平方向に動かす場合は、テーブル７に取り付けられた推進手段（不図示）からの推進力の下でボード５に垂直な支持テーブル７に関して平板４を動かすことができる。垂直方向に動かす場合は、ニードルボード用支持構造体に取り付けられたモーター（不図示）にテーブル７を結合させるためのウォームねじまたは他の装置を用いてテーブル７を推進することにより平板４とボード５の間の相対運動が行われる。
平板４は覆い８でカバーするのが好ましい。すなわち、第１のニードリングが通過する間に用いられるニードリング深さにおいてニードリングするときに針６が平板に損傷せずに侵入できるからである。
この方法の実施についてさらに詳しく述べると、平板４に１枚か２枚の重ねられた層２を置き、特にニードリングにより結合させ、次いで１回のニードリングによりテーブル７を

下げ、第３の層２を重ね、他の２つに針を通すことができるようにし、さらに所望の数ｎの層２を重ねて共に針を通し、繊維質基板１の厚さが所望の厚さＥになるまで続ける。
マンドレル上で連続シートを巻き付けて基板を作る場合は、マンドレルの回転毎にある厚さのシートが巻き付けられる。この厚さは上の例の１層に等しいものと考えられる。
同様に、巻き付けられた層毎に、そのような状況の下で横方向の結合手段を動かして対応する長さだけマンドレルから離すのが適切である。この種の相対的な移動は上の例で述べた下方へのステップと等しいと考えられる。
基板１の特徴が厚さＥ全体をニードリング後、層２が一定の厚さを有する均一な構造であることを保証するために、本発明の方法はサイズが変動する基板支持体と結合手段の間の相対的な移動ステップを選択しようとするものである。移動ステップのサイズは、結合後の層２に意図される厚さにほぼ対応する基本ステップサイズからスタートし、層２の重なりが多くなるほど一般には減少する。
本発明の一つの態様では、第１図と第２図の方法を適用する場合、ステップサイズ低減関係を適用させて種々の移動ステップサイズを採択する。このステップサイズ低減関係は達成目標と基板１に付与される特性によって選択され、基板１に付与される特性には基板１が積み重ねられた後の、全容積繊維比Ｔｆ、ｚ容積繊維比Ｔfzおよび層ｅ／ｃの厚さがある。
たとえば、予備酸化ＰＡＮ繊維を用いて、繊維質支持体１（引き続いて裁断して繊維質プリフォームを取得し、さらに炭化や高密度化の処理を受けてブレーキディスクなどの磨滅また磨耗部品を得る）を作ることからなるアプリケーションにおいて、ニードリング密度ｄａが２０～１００ストローク／ｃｍ^{2}の範囲にある上記で特定されたタイプの針６を用いる場合考慮する範囲は、平板４の上面と針６の先端の間で測定したｚニードリング侵入Ｐは１１～１４mmの範囲にあり、各層２の比質量ｍｓが８００ｇ／ｍ^2～１４００ｇ／^{2}の範囲にあることである。
容積繊維比が全体として一定、すなわちｚ容積繊維比が一定でありかつ層の厚さが一定である均一な構造を得るために、第３図に本発明の方法を全体として明確にすることを可能にするいろいろな介入方法を示す。これらの方法は、例えば、ニードリングテーブルの下方移動を支配する関係といった相対的な移動関係を選択することにあり、最初の２つの層２を共にニードリングした後、下方ステップサイズが１．９～１．６mmの範囲にあり、少なくとも２つの連続して重ねられた層についてこのような下方ステップサイズを維持し、さらに少なくとも２つの他の連続した層をニードリングする場合下方ステップサイズを低減し、そして少なくとも最後の２つの層について１．６～１．３５mmの範囲にある最終下方ステップサイズを採択し基板１の厚さがＥになるまで、類似の方法を順に続けることを含む構成である。
第３図の曲線Ｉは下記の特性を具備する基板１を得るための特定の操作を示している：
・全体的な容積繊維比Ｔｆが４０±２％、
・ｚ容積繊維比Ｔfzが３±２％、
・最終層厚さｅ／ｃが1.85±0.05mm。
手順は下記のようなニードリングパラメータを用いている：
・ｄａ＝３０±５ストローク／ｃｍ^2、
・Ｐ＝12.5±0.5mm、
・ｍｓ＝１０５０±５０ｇ／ｍ^2（６０％以上の湿度環境で測定）。
平板４の上で最初の２つの重ねられた層をｚ結合した後、さらに３つの層を重ねそして1.9mmの下方ステップサイズを用いて連続的に針を通している。
第６の層から１０番目の層までは、下方ステップサイズとして1.8mmが採択される。１１番目から１５番目の層までは、下方ステップサイズとして1.75mmが採択され、１６～２０の層については下方ステップサイズとして1.70mmが採択され、最後に２１～２５の層については下方ステップサイズとして1.65mmが採択される。
最後に、そして意図した用途において普通と考えられる２８の層を重ねて厚さがＥになる場合は、最後の３層については下方ステップサイズとして1.6mmが採択される。

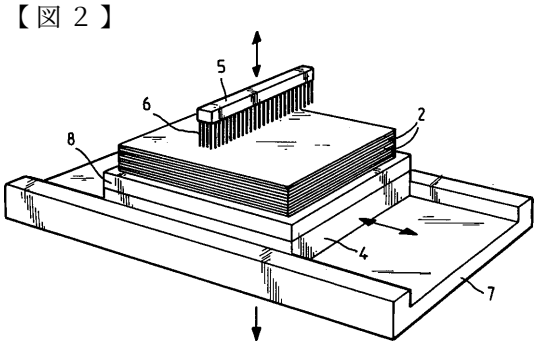
厚さをＥにするために、２８層を超えて２層または３層以上を重ねる必要がある場合は、２８層を超えたエキストラ層は上記最後の３層と同じ下方ステップサイズが使われる。
最後に、かつ周知の方法で、最後の層に適切に針を通すために、ステップサイズに変化があってもなくても、仕上げニードリングパスが１回以上実施される。
第３図の曲線IIは下記特性を有する基板１を得るために特定の操作で得られたものである：
・全体的な容積繊維比Ｔｆが４１±３％、
・ｚ容積繊維比Ｔｆｚがほぼ３±２％、
・最終層厚さｅ／ｃがほぼ1.8±0.05ｍｍ。
以下は下記ニードリングパラメータを用いて行われたものである：
・ｄａ＝３０±５ストローク／ｃｍ^2、
・Ｐ＝１２±0.5ｍｍ、
・ｍｓ＝１０５０±５０ｇ／ｍ^2（上と同じ条件下で測定）。
平板４の上で最初の２つの重ねられた層をｚ結合した後、２つの層２を重ねそれらを1.8ｍｍの下方ステップサイズを用いて連続的に針を通し、さらに２つの層を1.7ｍｍの下方ステップサイズを用いて針を通し、さらに７つの層を1.6ｍｍの下方ステップサイズを用い、続く４つの層を1.55ｍｍの下方ステップサイズを用い、そして厚さＥが２８層で作るならば最後に３層を1.50ｍｍの下方ステップサイズを用いて針を通す。
第３図の曲線IIIは下記ニードリングパラメータを用いて行われた操作処理を示している：
・ｄａ＝４５±５ストローク／ｃｍ^2、
・Ｐ＝13.5±0.5ｍｍ、
・ｍｓ＝１０５０±５０ｇ／ｍ^2（下記特性を有する基板１を得るための同じ条件下で）：
・Ｔｆ＝４８±４％、
・Ｔｆｚ＝５±２％、
・ｅ／ｃ＝1.7±0.05ｍｍ。
最初の２つの層については、以下のような処理が行われている：
・１２枚の連続層２が置かれ、その各々について1.65の下方ステップサイズを用い結合されている、
・６枚の層が1.55の下方ステップサイズを用い配置される、
・２８枚の層から厚さＥが作られるならば、最後に８枚の層が配置され、1.5のステップサイズを用い結合される。
第３図の曲線IVは下記の特性を有する基板１を得るために本発明の方法で行われた操作を示す：
・Ｔｆ＝５０±４％、
・Ｔｆｚ＝８±２％、
・ｅ／ｃ＝1.55±0.05ｍｍ、
下記のような操作条件を用い：
・ｄａ＝８５±５ストローク／ｃｍ^2、
・Ｐ＝13.5±0.5ｍｍ、
・ｍｓ＝１０５０±５０ｇ／ｍ^2。
本発明によると、最初の２枚の連続層からスタートして次のように行う：
・１２枚の層２を1.6ｍｍの下方ステップサイズを用い重ねる、
・さらに６枚の層を1.55ｍｍの下方ステップサイズを用い配置する、
・４枚の層を1.5ｍｍの下方ステップサイズを用い配置する、
・２８枚の層から厚さＥが作られるならば、最後に４枚の層が1.45ｍｍのステップサイズを用い配置される。
曲線Ｖは下記の操作条件の下で以下のように操作を進めた第５の変形例を示す：
・ｄａ＝９０±５ストローク／ｃｍ^2、

・Ｐ＝１４±0.5ｍｍ、
・ｍｓ＝１０５０±５０ｇ／m^2、
下記のような特性を得るために：
・Ｔｆ＝５２±４％、
・Ｔｆｚ＝１０±２％、
・ｅ／ｃ＝1.5±0.05ｍｍ、
最初の２枚の層２の後、以下のように行う：
・1.6ｍｍにおける５つの下方ステップ、；
・1.5ｍｍにおける５つのステップ、
・1.45ｍｍにおけるさらに５つのステップ、
・1.4ｍｍにおけるさらに５つの連続したステップ、
・２８枚の層から厚さＥが作られるならば、最後に1.35ｍｍにおける６つの連続したステップ。
上の例では、採択した下方ステップサイズについて0.05ｍｍの誤差が許容される。
本発明の別の態様では、同じ基板１の２つの連続相に対し上記方法を実施するにあたり、異なった操作ステップを採用することにより、得られた基板１に対し基板の厚さの少なくとも２つの連続ゾーンにおいて異なった特性を付与する用意がなされている。
したがって、上で述べたように厚さＥを作る場合、厚さＥ２（図４を見よ）を形成するために曲線IIにより定義された操作ステップを選択し、さらに連続した厚さＥ３を得るために曲線IIIかIVにより定義された操作ステップを採択することにより、さらに最後に連続した厚さＥ'２を得るために曲線II'により定義された操作ステップを用いて進めることができる。この間曲線IIに対し規定された同じパラメータを維持しながら最初の２つの層が配置された後下記の移動ステップを採択する：
・1.8±0.05ｍｍにおける２つの移動ステップ、
・1.7±0.05ｍｍにおける１０移動ステップ、
・1.65±0.05ｍｍにおける７つの移動ステップ、
・1.60±0.05ｍｍにおける４つの移動ステップ、
・1.55±0.05ｍｍにおける３つの移動ステップ。
得られた基板１は３組の物理特性を示す厚さ全体に特徴がある。なお、３組の物理特性の内２組は類似しており中央部のいずれかのサイドに配置されている。
層Ｅ２とＥ'２の部分の容積繊維比Ｔｆとｚ容積繊維比Ｔｆｚが中央部の比より小さい。これは、ブレーキシステムに応用した場合良好な摩擦特性を与える「磨滅側面」２１を構成する２つの低密度層の間にはさまれかつ機械的に強いコア２０を構成する高密度の中央部を得るのに適した構造を、たとえば炭化および高密度化後に、基板１が持つようにするためである。
図４の長い破線は種々の部分の間の境界をマークしているが、これらの部分は物理的にそれほどシャープに境界が定められていると考えるべきではない。
本発明の範囲内でいろいろな変形例を本発明に適用できるので、本発明は上で説明した実施例に限定されるものではない。特に、２つの連続層間のｚ結合がニードリング以外の方法でなされていても、本発明の範囲を超えるものではない。ニードリング以外の結合法としては、たとえば、高圧水ジェットによる方法がある。
産業上の利用可能性
本発明の製造法は、ディスクまたはディスクとパッドを有する型のブレーキシステムで使用されるのが好ましい摩擦部品を機械加工後に得るために、炭化および高密度化の内一つ以上の操作を引き続き受けるのに適しているプリフォームを、直接または間接に、構成することができる繊維質基板の製造に特に適している。

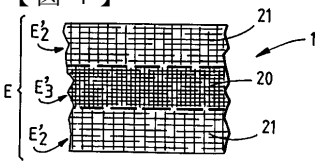
【図１】


3
1
y
x
z
E
2

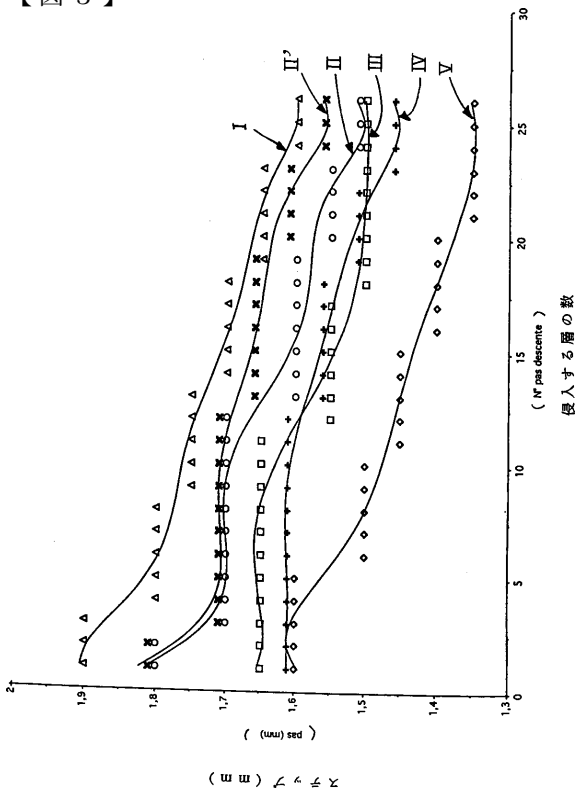
【図２】


5
6
2
8
4
7

【図４】


E'2
E'3
E'2
E
21
1
20
21

【図３】


I
II'
II
III
IV
V
2
1,9
1,8
1,7
1,6
1,5
1,4
1,3
0
5
10
15
20
25
30
(pas (mm))
(N° pas descente)
侵入する層の数

フロントページの続き

(72)発明者 デュバル，レノー，ジャン，レイモン，ロジェ
フランス国 クゾン・オ・モン・ドール エフ・６９２７０，ルー アリスティード ブリアン，５７
(72)発明者 キュレリエ，ジャン・ルイ，モーリス
フランス国 ボルドー・コードラン エフ・３３２００，アベニュー ド ヴェルダン， ７１
(72)発明者 ピロドン，ジャン・パスカル
フランス国 セント・ジェニ・ラバル エフ・６９２３０，ルー シャルル ルイゼ， １１

審査官 平井 裕彰

(56)参考文献 特開昭６２－００６９５６（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
D04H 1/00 - 18/00
WPI/L(QUESTEL)
EUROPAT(QUESTEL)