

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号
特表2004-504501
(P2004-504501A)

(43) 公表日 平成16年2月12日(2004.2.12)

(51) Int.Cl. ⁷	F I		テーマコード (参考)
DO2G 3/12	DO2G 3/12		4LO36
DO2G 3/36	DO2G 3/36		4LO46
DO3D 15/12	DO3D 15/12	Z	4LO48
DO4C 1/02	DO4C 1/02		

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 38 頁)

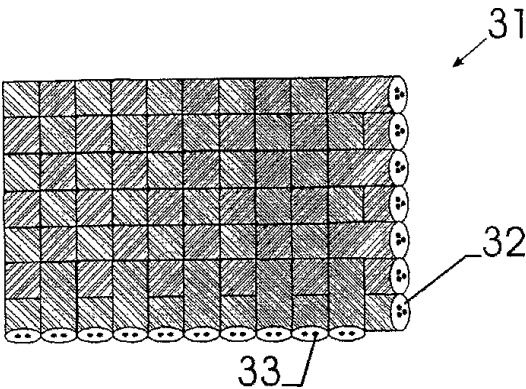
(21) 出願番号	特願2001-577122 (P2001-577122)	(71) 出願人	592014377
(86) (22) 出願日	平成13年4月12日 (2001.4.12)		ナムローゼ・フェンノートシャップ・ベーカー カート・ソシエテ・アノニム
(85) 翻訳文提出日	平成14年10月16日 (2002.10.16)		N V BEKAERT SOCIETE ANONYME
(86) 国際出願番号	PCT/EP2001/004197		ベルギー国、ペー 8550 ズウェーヴ エゲム、ベーカーカートストラート 2
(87) 国際公開番号	W02001/079759	(71) 出願人	599121595
(87) 国際公開日	平成13年10月25日 (2001.10.25)		ベーカーカート・コンバスチョン・テクノロジー ・ナムローゼ・フェンノートシャップ
(31) 優先権主張番号	00201383.7		ベルギー国、ペー 8550 ズウェーヴ エゲム、ベーカーカートストラート 2
(32) 優先日	平成12年4月17日 (2000.4.17)	(74) 代理人	100099623
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		弁理士 奥山 尚一
(31) 優先権主張番号	00201384.5		
(32) 優先日	平成12年4月17日 (2000.4.17)		
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		
(31) 優先権主張番号	00201385.2		
(32) 優先日	平成12年4月17日 (2000.4.17)		
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 糸材、ガスバーナ膜として用いられる生地および製造方法

(57) 【要約】

ポリマー繊維または天然繊維 2 5 と、機械加工にて製造された複数の金属繊維を結合材で固結することにより得られる 1 本以上の金属繊維束 2 2 とからなる糸材 2 1 を提供するものであり、この糸材において、金属繊維束 2 2 はポリマー繊維または天然繊維 2 5 によって実質的に包囲されており、これらの糸材からなる生地用途として、ガスバーナ膜への適用例が記載されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ポリマー繊維または天然繊維と、
機械加工にて製造された複数の金属繊維を結合材で固結することにより得られる金属繊維束と
を含んでいる系材において、
前記固結された金属繊維束は前記ポリマー繊維または天然繊維によって実質的に包囲されている、
ことを特徴とする系材。

【請求項 2】

前記系材は、1 本以上の前記固結された金属繊維束からなることを特徴とする請求項 1 に記載の系材。

【請求項 3】

前記ポリマー繊維または天然繊維の体積は、全繊維体積の 20 % よりも大きいことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の系材。

【請求項 4】

さらにセラミック繊維を含むことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の系材。

【請求項 5】

前記セラミック繊維は、前記固結された金属繊維束の周囲に巻き付けられることを特徴とする請求項 4 に記載の系材。

【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載の系材からなることを特徴とする生地。

【請求項 7】

前記生地は織物であることを特徴とする請求項 6 に記載の生地。

【請求項 8】

前記生地は少なくとも 2 つの区域からなり、前記区域の少なくとも 1 つの空気透過率は前記区域の他の 1 つの空気透過率と異なることを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の生地。

【請求項 9】

前記生地は、1 層以上のよこ糸を含む織物であることを特徴とする請求項 1 ないし 8 に記載の生地。

【請求項 10】

生地を製造する方法において、
機械加工にて製造された複数の金属繊維を結合材で固結することにより金属繊維束を得る工程と、
1 本以上の前記固結された金属繊維束をポリマー繊維または天然繊維で包囲することによって系材を得る工程と、
前記系材を用いて、製織法、編組法、または製編法によって生地を作製する工程と
を含んでいることを特徴とする方法。

【請求項 11】

前記金属繊維束の周囲にセラミック繊維糸を設ける工程をさらに含むことを特徴とする請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】

前記生地は少なくとも 2 つの区域からなり、前記区域の少なくとも 1 つの空気透過率は前記区域の他の 1 つの空気透過率と異なることを特徴とする請求項 10 または 11 に記載の方法。

【請求項 13】

前記結合材および前記ポリマー繊維または天然繊維を前記生地から離脱させる工程をさらに含むことを特徴とする請求項 10 ないし 12 のいずれかに記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 14】

1 本以上の前記固結された金属繊維束を前記ポリマー繊維または天然繊維で包囲する工程は、1 本以上の前記固結金属繊維束の周囲に前記ポリマー繊維または天然繊維をラップスピング法を用いて巻き付けることによって行われることを特徴とする請求項 10 ないし 13 のいずれかに記載の方法。

【請求項 15】

請求項 6 ないし 9 のいずれかに記載の生地用途であって、前記生地がガスバーナ膜として用いられることを特徴とする生地用途。

【請求項 16】

請求項 10 ないし 14 のいずれかに記載の方法によって得られる生地用途であって、前記生地がガスバーナ膜として用いられることを特徴とする生地用途。 10

【請求項 17】

ガスバーナ膜を製造する方法において、
機械加工にて製造された複数の金属繊維を結合材で固結することにより金属繊維束を得る工程と、

1 本以上の前記固結された金属繊維束をポリマー繊維または天然繊維で包囲することによって糸材を得る工程と、

前記糸材を用いて、製織法、編組法、または製編法によって生地を作製する工程と、
前記結合材および前記ポリマー繊維または天然繊維を前記生地から離脱させる工程と
を含んでいることを特徴とする方法。 20

【請求項 18】

前記金属繊維束の周囲にセラミック繊維系を設ける工程をさらに含むことを特徴とする請求項 17 に記載の方法。

【請求項 19】

前記生地は少なくとも 2 つの区域からなり、前記区域の少なくとも 1 つの空気透過率は前記区域の他の 1 つの空気透過率と異なることを特徴とする請求項 17 または 18 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の分野】**

本発明は、機械加工にて製造された金属繊維を固結することにより得られる金属繊維束からなる生地とそのような生地からなるガスバーナ膜に関する。 30

【0002】**【発明の背景】**

化学合成にて製造されるフィラメントを螺旋状に巻くことにより得られる糸材が、フランス特許第 2 6 6 8 1 7 6 号に開示されている。

【0003】

一方、国際公開番号 W O 9 7 / 0 4 1 5 2 によって、機械加工にて製造される金属繊維が知られている。これら機械加工にて製造される金属繊維は、固結によって金属繊維束とされ、例えば、メリヤス生地などの原料として用いられている。そして、このような機械加工にて製造された金属繊維を固結することにより得られる金属繊維束からなる生地は、ガスバーナ膜として使用されている。 40

【0004】**【発明の要約】**

本発明の目的は、機械加工にて製造された金属繊維を固結することにより得られる金属繊維束からなる糸材を提供することにある。各金属繊維束は、機械加工によって製造された金属繊維からなる束の周囲に比較的細い紡績糸またはフィラメント糸を巻き付けて固結することによって得られる。固結するのに用いられるこの細い紡績糸またはフィラメント糸を以後「結合材」と呼ぶことにする。また、本発明による糸材は、機械加工にて製造された金属繊維を固結することにより得られる複数の金属繊維束を実質的に包囲するポリマー 50

繊維または天然繊維を含んでいる。本発明による糸材は、さらにセラミック繊維、セラミック繊維系、またはセラミック繊維束を含んでいてもよい。

【0005】

本発明の他の目的は、上記の糸材からなる生地を提供することにある。「生地」という用語は、よく知られている種々の布地作製法、例えば、製織法、製編法（たて編またはよこ編）、編組法、糸結び法、タフティング法（糸を束ねて紐結びで止める方法）などによって作製される布地を意味している。

【0006】

本発明のさらに他の目的は、本発明による生地を用いてガスバーナ膜を製造する方法を提供することにある。

10

【0007】

「機械加工にて製造された金属繊維」という用語は、切削法によって得られた金属（例えば、鋼）の羊毛状繊維のような金属繊維、または国際公開番号W O 9 7 / 0 4 1 5 2に記載されている本出願人によるプロセスによって得られる金属繊維を意味している。

【0008】

機械加工にて製造された金属繊維を固結することにより得られる金属繊維束からなるガスバーナ膜は、本出願人による国際公開番号W O 9 7 / 0 4 1 5 2に開示されている。最も好ましいガスバーナ膜は、機械加工にて製造された金属繊維を固結することにより得られる細い金属繊維束を生地中の同一経路において、互いに本質的に平行となるように配列させた生地を用いることによって、得られることがわかっている。このような固結された細い金属繊維束は、いわゆる、「対束」として作用することになる。

20

【0009】

しかし、これら機械加工にて製造された金属繊維を固結することにより得られる細い金属繊維束は、種々の欠点を有している。金属繊維束の径が細くなるほど、それらの金属繊維束は機械的な負荷によって破断され易くなる。従って、製織、編組、または製編のプロセスにおける操業速度を低く設定しなければならない。さらに、これらの金属繊維束を個々に、例えば、よこ糸方向に1本ずつ挿入するとき、その製織速度は極めて低い値に設定する必要があり、また、よこ糸方向に1組の金属繊維束を挿入するだけでも、シャトル（織機の糸を通す道具）を何度か作動させなければならない。

【0010】

さらに、径が細くなるほど、上記の金属繊維束に生じる局所的な脆弱によって、それらの金属繊維束は破断され易くなり、その結果、多量の破断された繊維が離散し、あるいは、それらの金属繊維束と製織機の部品との接触によって、多量の破断された繊維が部分的に金属繊維束の外面に引き出されることになる。これらの外面に引き出された繊維は、互いに絡まるので、後続の操業中に問題を生じることになる。

30

【0011】

セラミック繊維を生地の作製に用いる場合、このようなセラミック繊維、セラミック繊維系、またはセラミック繊維束を生地に挿入することによって種々の問題が生じることが知られている。セラミック繊維は、例えば、製織または製編のような生地作製プロセス中、極めて破断され易い。その結果、生地は多量のセラミック繊維を伴う比較的「毛状」の状態になり、破断され易く、生地の表面から離脱することになる。セラミック糸またはセラミック繊維を用いた場合、金属繊維と同様、操業速度は著しく低減させる必要がある。

40

【0012】

上記の問題を解決し、生地作製の生産性を向上させるために、本発明による糸材は、以下の特徴を有する、機械加工にて製造された金属繊維を固結させることにより得られる1本以上の金属繊維束から構成されている。これらの固結された金属繊維束は、通常0.5から5の範囲内、さらに好ましくは0.5から3.5の範囲内にあるメートル番手（以後、Nmと略字で表す）を有している。金属繊維の等価径は、通常10から150 μm の範囲内、好ましくは、25から50 μm の範囲内の値、例えば、25 μm 、30 μm 、または35 μm である。金属繊維は、銅、真鍮、チタニウム、アルミニウム、各種ステンレス鋼

50

、ニッケル合金、および、他の特殊鋼、例えば、クロミウム、アルミニウム、および／またはニッケルと0.05ないし0.3重量%のイットリウム、セリウム、ランタン、ハフニウム、またはチタニウムを含む鋼からなるとよい。特に、上記の特殊鋼は耐高温特性に優れ、以下に述べるようなガスバーナ膜などに好ましく用いられる。

【0013】

機械加工にて製造された金属繊維を固結することにより得られる、本発明による1つ以上の金属繊維束は、ポリマー繊維または綿や羊毛などの天然繊維によって実質的に包囲されるとよい。ポリマー繊維として、ポリアミド繊維(PA)、ポリエステル繊維(PES)、ポリエチレン繊維(PE)、ポリプロピレン繊維(PP)、ポリアクリロニトリル繊維(PAN)のようなアクリル繊維、ポリビニルアルコール繊維(PVA)、またはセルロース系繊維が挙げられる。好ましくは、本発明による系材は、20重量%、好ましくは、30重量%、さらに好ましくは、40重量%を超える量のポリマー繊維または天然繊維を含んでいるとよい。ポリマー繊維または天然繊維は、実質的に系材の表面上に設けられている。具体的には、系材の表面の少なくとも50%、通常は75%よりも大きい領域にポリマー繊維または天然繊維が設けられている。最も好ましい例として、系材の表面の90%よりも大きい領域がポリマー繊維または天然繊維によって覆われているとよい。

10

【0014】

系材のポリマー繊維または天然繊維の被覆は、例えば、コアスピニング法によってなされるとよい。具体的には、機械加工にて製造された金属繊維を固結することにより得られる金属繊維束をコア(芯)とし、そのコアの周囲にポリマー繊維または天然繊維を紡ぐことによって、ポリマー繊維または天然繊維が金属繊維束の周囲に巻き付けられている。

20

【0015】

本発明による系材を製作する他の方法としては、機械加工にて製造された金属繊維を固結することにより得られる金属繊維束をコアとし、そのコアの周囲に種々のポリマー系または天然系を編み組みする方法が挙げられる。

【0016】

また、機械加工にて製造された金属繊維を固結することにより得られる1本以上の金属繊維をポリマー繊維または天然繊維によって実質的に包囲する方法としては、1本以上のポリマー繊維または天然繊維のスライバ(系に燃っていない繊維)で包囲された1本以上の金属繊維束をラップスピニング装置に供給し、そのスライバに包囲された金属繊維束の周囲に細いポリマー系または天然系を巻き付ける方法が挙げられる。

30

【0017】

機械加工にて製造された金属繊維を固結することにより得られる金属繊維束の周囲にポリマー繊維または天然繊維を設けることによって、金属繊維束の強度を向上させることができる。さらに、系材の外面に存在するポリマー繊維または天然繊維は作業中の系材の曲げによっても亀裂が生じないので、金属繊維は金属繊維束の表面に引き出されることがない。従って、金属繊維は金属繊維束から外方へ殆どあるいは全く突出することがないので、作業中における繊維の離散あるいはそれに伴う問題を低減させることができる。

【0018】

ポリマー繊維または天然繊維および結合材は、製織または製編のような生地作製プロセスのあと、容易に離脱される。その場合、それらの材料特性によって、燃焼、洗浄、溶解、または他の適切な手段によって、離脱させるとよい。ポリマーまたは天然材料は、固結された金属繊維束の内部に存在しないので、金属繊維によって「取り込まれる」ことはない。

40

【0019】

また、何本かの金属繊維束を同時に、かつ同一の操作によって打ち込む場合、例えば、2本以上の金属繊維束を多重よこ糸として打ち込む場合、本発明によれば、必要とされる本数の金属繊維束からなる1本の系材を打ち込めばよい。その結果として、生地作製プロセスにおける生産性を改善することができる。

50

【0020】

あるいは、機械加工にて製造された金属繊維を固結することにより得られる金属繊維束とポリマー繊維または天然繊維からなる系材は、セラミック繊維またはセラミック繊維系を含んでいてもよい。パーナ面側に金属繊維とセラミック繊維を備えるガスパーナ膜は、100%金属繊維からなるガスパーナ膜と比較して、耐高温特性が優れていることがわかっている。また、そのようなパーナ面側に金属繊維とセラミック繊維を備えるガスパーナ膜は、100%セラミック繊維からなるガスパーナ膜と比較して、耐機械的損傷性に優れていることもわかっている。好ましくは、機械加工にて製造された金属繊維を固結することにより得られる複数の金属繊維束を、例えば、それらの金属繊維束の各々または全体の周囲にラップスピニングでセラミック繊維系を巻き付けることにより、セラミック繊維にて部分的または全体的に被覆し、次いで、セラミック繊維によって被覆された金属繊維束の周囲にポリマー繊維または天然繊維を前述したような手段によって設けるとよい。あるいは、1本以上の固結された金属繊維束と1本以上のセラミック繊維系を、前述したような手段を用いて、ポリマー繊維または天然繊維により包囲してもよい。

【0021】

本発明によるガスパーナ膜用の生地中の系材の作製には、種々のセラミック繊維を用いることができる。例えば、アルミナ(Al_2O_3)系繊維、さらに酸化珪素(SiO_2)を含むアルミナ(Al_2O_3)系繊維を用いることができる。このような繊維の例として、ネックステル(NESTEL、登録商標)が挙げられる。また、62重量%の Al_2O_3 と、24重量%の SiO_2 と、14重量%の酸化ボロン(B_2O_3)を用いてもよい。さらに好ましくは、99.99%の SiO_2 を含む SiO_2 系繊維、例えば、クアーツ&シリシェ(Quartz & Silice)社のクアーツェル(QUARTZEL、登録商標)を用いるとよい。

【0022】

機械加工にて製造された金属繊維を固結することにより得られる金属繊維束にセラミック繊維を隣接させて設ける場合、好ましくは、包囲する天然またはポリマー材料の含有量は20重量%よりも多いとよい。ただし、20重量%よりも少ないポリマー繊維または天然繊維を用いても、良好な結果を得ることができる。

【0023】

機械加工にて製造された金属繊維を固結することにより得られる金属繊維束と、ポリマー繊維または天然繊維と、必要に応じてセラミック繊維を含む系材は、例えば、製織または製編のような生地作製プロセスによって織り込むかまたは編み込むことによって、生地を作製することができる。このプロセス中、金属繊維および必要に応じて混入されたセラミック繊維は、系材が生地を作製する機械と接触しても、系材の表面に引き出されないのので、系材から離脱されることはない。生地に作製される間、固結された金属繊維束内の金属繊維は、本質的に、それらの配向を維持することができる。その結果、ポリマー繊維または天然繊維および結合材が離脱された後も生地表面に浮き出すことはない。また、生地作製プロセス中、金属繊維または必要に応じて混入されたセラミック繊維は系材の表面には存在しないので、生地中の互いに隣接する系材の金属繊維のからみや、セラミック繊維の破断のような問題は生じることがない。その結果、生地から繊維が外側に突き出すことはない。

【0024】

本発明の他の利点は、比較的オープン構造の織物または編物を得ることができるという点にある。本発明による糸を織物のたて糸およびよこ糸、あるいはたて編あるいはよこ編の糸に用いることができる。生地作製作業の後、ポリマー繊維または天然繊維および結合材を適切な方法で離脱させることによって、織物構造または編物構造の骨格を維持する金属繊維および必要に応じて混入されたセラミック繊維のみを残留させることが可能となる。

【0025】

織物構造または編物構造、たて方向および/またはよこ方向の密度、および用いられるポリマー繊維または天然繊維の体積に依存して、隣接する糸間に特定の開口を有する生地が

得られる。必要に応じて、金属繊維束に対して付加的に設けられるポリマー系または天然系の一部を本発明による系材に置き換えてもよい。この置き換えにより、ポリマー繊維または天然繊維を離脱させたときに、さらに多くの開口を有する金属繊維と必要に応じて混入されたセラミック繊維の構造を得ることができる。

【0026】

上記の開口構造と比較して、密度の高い織物構造または編物構造を得ることも極めて容易であることは、当業者にとって明らかなことである。本発明によれば、本発明による系材からなる比較的高い密度の織物または編物を作製し、その生地中のポリマー繊維または天然繊維を離脱させることによって、金属繊維および必要に応じて混入されたセラミック繊維からなる比較的開口の多い織物または編物を得ることができる。この方法は、機械加工にて製造された金属繊維を固結することにより得られる金属繊維束とセラミック繊維系を開口のある織物構造または編物構造に織り込むまたは編み込む方法と比較して、はるかに容易である。

10

【0027】

本発明による生地その他の利点は、機械加工にて製造された金属繊維を固結することにより得られる1本以上の金属繊維束と必要に応じて混入されるセラミック繊維系からなる系材を用いる点、また、ポリマー繊維または天然繊維が離脱した後、金属繊維束と必要に応じて混入されたセラミック繊維系は、生地内のたて方向および/またはよこ方向に沿って本質的に互いに平行に延長している点にある。このような生地を機械加工にて製造された金属繊維を固結することにより得られる金属繊維束とセラミック繊維系をそのまま（ポリマー繊維または天然繊維によって包囲せずに）用いて作製した場合、多くの問題、例えば、系の破断や不規則な系の分布などが生じ、また、生地を製織した場合は生産効率が低下する。その理由は、金属繊維束とセラミック繊維系をポリマー繊維または天然繊維によって包囲して系材としない場合、よこ糸は各金属繊維束やセラミック繊維またはセラミック繊維系ごとに織り込まれるからである。一方、本発明による生地は、機械加工による金属繊維が固結された1本以上の束と必要に応じて混入されたセラミック繊維またはセラミック繊維系からなる系材を用いて作製される。この場合、よこ糸は、本発明による系材内に含まれている1本以上の金属繊維束、および系材内に必要に応じて含まれているセラミック繊維またはセラミック繊維系に対して織り込まれる。

20

【0028】

本発明による、機械加工にて製造された金属繊維の束を用いて生地を製造する方法は、1本以上のそれらの固結された金属繊維束をポリマー繊維または天然繊維により本質的に包囲して、系材を得る工程を含んでいる。このポリマー繊維または天然繊維による包囲はコアスピニング、ラップスピニング、または編組法によって行うとよい。本発明による方法はさらに、このような系材を製織、編組、または製編することによって生地を作製し、次いで、ポリマー繊維または天然繊維を離脱させる工程を含んでいる。また、ポリマー繊維または天然繊維による包囲を行う前に、セラミック繊維系を固結された金属繊維束に付加させてもよい。あるいは、1本以上の固結された金属繊維をラップスピニングまたはコアスピニング法を用いてセラミック繊維またはセラミック繊維系によって被覆し、次いで、セラミック繊維によって被覆された金属繊維束をポリマー繊維または天然繊維で実質的に包囲するように構成してもよい。

30

40

【0029】

本発明は、特に、機械加工にて製造された耐高温特性に優れたステンレス合金鋼からなる金属繊維を固結することにより得られる金属繊維束を用いて作製される特定の織物構造または編物構造に関する。このような織物または編物はガスバーナに用いるバーナ膜として優れている。この場合、ガスバーナ膜はさらにセラミック繊維を含んでいるとよい。

【0030】

ガスバーナ膜としての織物を作製する場合、上記のステンレス合金鋼からなる金属繊維の束と必要に応じてセラミック繊維またはセラミック繊維系からなる系材を用いて、比較的密度の高い織物を作製し、次いで、ポリマー繊維または天然繊維および金属繊維の固結に

50

用いた結合材を、例えば、燃焼によって離脱させるとよい。従って、ポリマー繊維または天然繊維および結合材として、好ましくは、燃え易い繊維、例えば、セルロース系繊維を用いるとよい。このようにして、たて糸とよこ糸間に隙間を有する、耐高温特性に優れた金属繊維および必要に応じて混入されたセラミック繊維からなる織物を得ることができる。なお、たて糸とよこ糸間の隙間は、織物構造、たて糸とよこ糸の密度、およびポリマー繊維または天然繊維の体積によって決定される。また、この織物は、予混合式バーナのハウジング内のフレームの火焰の程度を考慮した位置で公知の方法によって固着される。織物に設けられる開口としての隙間、従って、その隙間の寸法を決定する製織パラメータは、バーナ特性に依存して選択されるとよい。

【0031】

10

本発明による生地の一変更例として、1層以上のよこ糸を有する織物を提供することもできる。この場合、たて糸によって、異なるよこ糸層を互いに接触させている。この変更例のたて糸および/またはよこ糸としては、機械加工による金属繊維の固結された束と必要に応じて混入されるセラミック繊維をポリマー繊維または天然繊維にて実質的に包囲することにより得られる本発明による糸材が用いられる。

【0032】

ガスバーナ膜として用いられるとき、上記の織物の第1外面がバーナのガス・空気混合物の供給側に配置される。以後、この面をガスバーナ膜のガス供給面と呼ぶ。織物の他の面である第2外面はガスバーナ膜の燃焼側に配置される。以後、燃焼または放射面として機能するこの面をバーナ面と呼ぶ。

20

【0033】

異なるよこ糸層は1本以上のたて糸によって互いに接触しているが、同一のよこ糸層において異なるよこ糸を互いに接触させるために、何本かのたて糸をさらに用いてもよい。バーナ面に存在するたて糸とよこ糸は、好ましくは、耐高温特性に優れた機械加工による金属繊維の固結された束とセラミック繊維からなるとよい。一方、他の層を構成する糸は、高温特性が低い機械加工による金属繊維の固結された束からなるとよい。

【0034】

本発明によるガスバーナ膜は、このような織物を用いている。現在用いられている公知のガスバーナ膜に対する本発明によるガスバーナ膜の利点は、バーナ面が使用によって損傷した場合に生じる突発的な逆火（フラッシュバック）を、なくすことはできなくても、最小限に抑止することができる点にある。バーナ面が、例えば、擦り傷によって損傷したとき、異物がバーナ面に落下したとき、あるいは、耐熱性繊維がバーナ面に用いられたとき、バーナ面に小さな開口が観察されることがある。このような開口が現在用いられているガスバーナ膜に生じると、例えば、その開口を介して損傷したたて糸およびよこ糸が織物構造内において、もはや固着状態を保つことができなくなり、その結果、開口が容易に拡張され、突発的な逆火を誘発することになる。このようなガスバーナ膜を作製する織物構造は、バーナ面から離れるように上方に向かって湾曲する傾向にある。異物がバーナ面の近傍を通過したとき、その織物の湾曲によって異物との接触を妨げるためである。

30

【0035】

本発明によるガスバーナ膜にもこのような開口が生じる。開口の存在はバーナ膜を検査することによって確認することができる。しかし、本発明によるガスバーナ膜の場合、開口の下側の付加的な層が障壁として作用し、ガスバーナ膜の（逆火をもたらす）温度にまで上昇するのを防ぐことができる。また、バーナ面の下側の層に固着されたたて糸が生地の膨張および湾曲を妨げるので、開口の拡張を防ぐことができる。さらに、バーナ面の下側の層は、例えば、セラミックバーナ面または金属バーナ面を支持するための支持層として作用することになる。金属バーナ面は、時間の経過と共に酸化によって、その強度が徐々に劣化することが一般的に知られている。

40

【0036】

また、本発明によるガスバーナ膜は自立することができ、支持スクリーンを用いる必要がない。このような支持スクリーンは、例えば、開口の拡張を防ぐ機能を有しているわけで

50

もなく、本発明によるガスバーナ膜に利点をもたらすものではない。

【0037】

本発明によって得られ、ガスバーナ膜に用いられる織物構造は、逆火を誘発することもなく、使用中、良好なCO/NOx排出値を保つことができる。

【0038】

本発明による糸材を用いて作製された編物構造を有する生地も、上記の織物構造を有する生地と同様の結果が得られる。

【0039】

織物または編物の表面のいくつかの区域によって隙間（開口）の寸法を異ならせる必要がある場合、本発明による種々の糸材をそれらの区域において異なる密度で織り込めばよい。このような織り込みによって、ポリマー繊維および結合材を離脱させた後、異なる区域を有する生地を得ることができる。生地の各区域は隣接する糸間に所定の開口を有し、従って、所定の空気透過率を有している。開口の特性と空気透過率は生地を作製する繊維の密度に依存している。このような生地をガスバーナ膜として用いることにより、異なる燃焼領域を有するガスバーナ膜を得ることができる。

【0040】

以下、上記した本発明の構成要素を、糸材と生地に関する種々の実施例に基づいて、詳細に説明する。

【0041】

【本発明の好適な実施例の説明】

以下、本発明を添付の図面に基づいて、詳細に説明する。

【0042】

本発明による糸材が図1および図2に示されている。図1は糸材11の断面を示す図である。3本の金属繊維束12は、ポリマー繊維または天然繊維の層13によって包囲されている。なお、各金属繊維束12は、機械加工によって製造された複数の金属繊維を固結することによって得られる。ポリマー繊維または天然繊維の層13は、3本の金属繊維束12を芯として、その周囲にポリマー繊維または天然繊維をコアスピニング法を用いて巻付けることによって形成することができる。あるいは、図2を参照して以下に述べるように、ポリマー繊維または天然繊維をラップスピニング法を用いて巻付けることによって、糸材21を得ることができる。糸材21は複数の金属繊維束22からなる。各金属繊維束22は、機械加工にて製造された複数の金属繊維23の周囲に細いポリマー糸または天然糸24を巻き付けることにより固結されている。1本以上のポリマー繊維または天然繊維のスライバ（撚っていない状態の繊維）25がこれらの金属繊維束22を包囲している。さらに、ポリマー繊維または天然繊維25および金属繊維束22の周囲に細いポリマー糸または天然糸26を巻き付けることによって、ポリマー繊維または天然繊維によって包囲された複数の金属繊維束22からなる糸材21が得られる。

【0043】

なお、当業者にとっては容易に理解されるように、金属繊維束22の本数および繊維度、ポリマー繊維または天然繊維25および糸24、26の性質、およびポリマー繊維または天然繊維25の量は、糸材21の必要とされる特性に応じて適宜選択されるとよい。

【0044】

具体的な一実施例において、本発明による糸材は、機械加工にて製造された金属繊維を固結することにより得られる3本の金属繊維束からなっている。各金属繊維束の繊維度は、333テックス（繊維度の単位、1キロメートルの糸材の重量が333g）であり、156デシテックスの細いPA糸が各金属繊維束に巻き付けられている。これらの金属繊維束はアクリル繊維束によって包囲されている。この糸材は、62重量%の金属繊維と38重量%のアクリル繊維を含み、その全体の繊維度は1660テックスである。

【0045】

同様に、333テックスの繊維度を有する機械加工にて製造された金属繊維を固結することにより得られる2本の金属繊維束をアクリル繊維で包囲することによって、50重量%の

金属繊維束と50重量%のアクリル繊維を含み、1420テックスの織度を有する本発明による系材を得ることができる。

【0046】

また、機械加工にて製造された金属繊維を固結することにより得られる1本の金属繊維束をアクリル繊維で包囲することによって、52重量%の金属繊維束と48重量%のアクリル繊維を含み、680テックスの織度を有する本発明による系材を得ることができる。

【0047】

図3には本発明による織物31が示されている。たて糸32は、図2に示される機械加工にて製造された金属繊維を固結することにより得られる3本の金属繊維束からなる系材である。よこ糸33は、たて糸32と同一の構成を有する2本の金属繊維束からなる系材である。たて糸とよこ糸は、1cm当たり2.5本のたて糸と1cm当たり7.5本のよこ糸を含む平織構造に編み込まれている。これらたて糸とよこ糸の間には、顕著な開口が認められない。

10

【0048】

図4には別の構成の織物41が示されている。たて糸42は機械加工にて製造された金属繊維を固結することにより得られる2本の金属繊維束からなる系材であり、よこ糸43も機械加工にて製造された金属繊維を固結することにより得られる2本の金属繊維束からなる系材である。この織物は、10cm当たり57本のたて糸と10cmあたり45本のよこ糸を含む織物構造を有している。

【0049】

この織物31または41は、ポリマー繊維または天然繊維を燃焼によって離脱させた後に、ガスバーナ膜として用いることができる。燃焼後は、織物31から図5に示されるような織物51が得られる。図から明らかなように、金属繊維束52のみが残っている。

20

【0050】

たて糸方向において、3本の金属繊維束52は互いに本質的に平行に延長し、たて糸群53を形成している。よこ糸方向において、2本の金属繊維束52が互いに本質的に平行に延長し、よこ糸群54を形成している。たて糸群53とよこ糸群54が織物に残っているので、ポリマー繊維または天然繊維が燃焼によって離脱する前の平織構造が保たれている。

【0051】

たて糸群53とよこ糸群54の間には、開口55が認められる。この織物がガスバーナ膜として用いられるとき、発火したガスが本質的にこれらの開口55を通過する。ある圧力下において膜を通過できるガスの量の大小は、開口の寸法および織物構造に依存して決定される。

30

【0052】

織物構造および/またはたて糸方向およびよこ糸方向における織物密度を変更することによって、開口の寸法を異ならしめることができる。

【0053】

図6に示されるように、織物6は異なった寸法の開口66を有する異なった区域を備えることも可能である。この織物6は、複数のたて糸群62とよこ糸群63からなっている。織物の表面の全体にわたって、距離64によって決定されるたて糸方向における局所的な織物密度が変化している。また、織物の表面の全体にわたって、距離65によって決定されるよこ糸方向における局所的な織物密度も変化している。従って、織物のある領域における開口は、その領域に存在する距離64と65によって決定されることになる。

40

【0054】

本発明による生地を用いられる他の系材が図7aと図7b(図7aの半径方向に沿った断面図)に示されている。系材71は、機械加工にて製造された金属繊維を固結することにより得られる1本の金属繊維束72からなっている。この金属繊維束72には、セラミック繊維系73がラップスピニング法によって螺旋状に巻き付けられている。また、これらの金属繊維束72とセラミック繊維系73は、ラップスピニング法を用いて、ポリマー繊維

50

維または天然繊維 74 によって実質的に包囲されている。

【0055】

具体的な一実施例において、本発明による糸材は、機械加工にて製造された金属繊維を固結することにより得られる 1 本の金属繊維束からなる。その金属繊維束の織度は 333 テックス (1 キロメートルの糸材の重量が 333 g) で、156 デシテックスの細い PA 糸が金属繊維束に巻き付けられている。また、この金属繊維束にはセラミック繊維糸が巻き付けられる。この場合、セラミック繊維糸として、好ましくは、9 μ m の直径を有する 120 本のフィラメントが 20 層重ねられたクアーツェル (Quartzel、登録商標) 糸を 2 本重ねた構造の糸が用いられるとよい。このセラミック糸は、略 480 本のフィラメントからなり、66 テックスの織度を有している。さらに、このセラミック繊維が巻き付けられた金属繊維束にはポリアミド繊維が巻き付けられ、ポリアミド繊維を実質的に外層として有する糸材が設けられている。この糸材は、略 63 重量 % の金属繊維と、29 重量 % のセラミック繊維 (クアーツェル糸) と、8 重量 % のポリアミド繊維を含んでいる。

10

【0056】

図 8 には、1 層以上のよこ糸からなる本発明による製織されたガスバーナ膜の一実施例が示されている。

【0057】

図 8 は本発明によるガスバーナ膜として用いられる織物 80 の断面図である。これには、バーナ面 81 とガス供給面 82 が設けられている。織物 80 は 2 つのよこ糸層を含んでいる。第 1 よこ糸層 83 は、たて糸 84 とよこ糸 85 を織り込むことによって得られる。第 2 よこ糸層 86 は、たて糸 87 とよこ糸 88 を織り込むことによって得られる。これらの 2 つの層は、たて糸 89 によって互いに結合している。

20

【0058】

一実施例としては、これらの 2 つの層 83 および 86 に金属繊維糸材を用いることによって得られる。糸材 84 および 85 としては、AISI 規格の 316 L に規定されるステンレス鋼繊維からなる金属繊維糸材が用いられる。糸材 87、88 および 89 としては、機械加工にて製造されたフェクラロイ (Fecralloy、登録商標) からなる金属繊維を固結することにより得られる金属繊維束が用いられる。好ましくは、35 μ m または 22 μ m の等価径を有するフェクラロイ金属繊維からなるメートル番手 3 / 1 Nm (= 333 テックス) の固結金属繊維束が用いられるとよい。これらの束はビスコース繊維によっ

30

【0059】

あるいは、糸材 88 にはセラミック繊維糸が用いられてもよい。好ましくは、9 μ m 径の繊維からなるメートル番手 30 Nm (= 33 テックス) のクアーツェル (登録商標) フィラメント糸が用いられるとよい。最も好ましくは、メートル番手 59 Nm (= 17 テックス) の 2 本の単糸からなる二重に重ねられた糸材が用いられるとよい。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による糸材の径方向に沿った断面図である。

【図 2】本発明による糸材の概略側面図である。

【図 3】本発明の糸材からなる本発明による織物を示す図である。

40

【図 4】本発明の糸材からなる本発明による他の織物を示す図である。

【図 5】図 3 に示す織物を用いた本発明によるガスバーナ膜を示す図である。

【図 6】本発明による他のガスバーナ膜を示す図である。

【図 7】a および b は、本発明によるものであって、機械加工にて製造された金属繊維を固結することにより得られる金属繊維束と、セラミック繊維糸と、ポリマー繊維または天然繊維からなる糸材を示す図である。

【図 8】本発明によるガスバーナ膜の変更例を示す図である。

【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

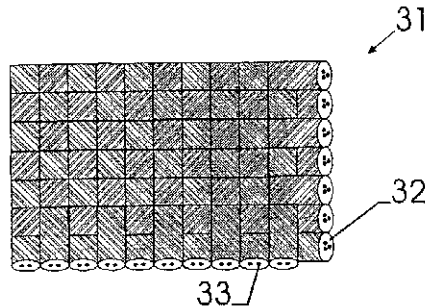
(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau(43) International Publication Date
25 October 2001 (25.10.2001)

PCT

(10) International Publication Number
WO 01/79759 A1

- (51) International Patent Classification: **F23D 14/16**, **Gabriel [BE/BE]: Deneesterstraat 2 - 1, Bus 6, B-8550 Zwevegem (BE).**
- (21) International Application Number: **PCT/EP01/04197** (81) Designated States (national): AF, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GR, GU, HK, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UZ, VA, VG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (22) International Filing Date: **12 April 2001 (12.04.2001)**
- (25) Filing Language: **English**
- (26) Publication Language: **English**
- (30) Priority Data:
00201383.7 17 April 2000 (17.04.2000) EP
00201384.5 17 April 2000 (17.04.2000) EP
00201385.2 17 April 2000 (17.04.2000) EP
00201386.0 17 April 2000 (17.04.2000) EP
- (84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, SZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- (71) Applicants (for all designated States except US): **N.V. BEKAERT S.A. [BE/BE]: Bekaertstraat 2, B-8550 Zwevegem (BE). N.V. ACOTECH S.A. [BE/BE]: Bekaertstraat 2, B-8550 Zwevegem (BE).**
- Published:
with international search report
- For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.
- (72) Inventor: and
(75) Inventor/Applicant (for US only): **DEWAEGHENEIRE,**

(54) Title: A TEXTILE FABRIC FOR USE AS A GAS BURNER MEMBRANE



(57) Abstract: A yarn (21) comprising polymer or natural fibers (25) and one or more consolidated machined metal fiber (22) bundles is provided. The yarn is characterized in that the consolidated machined metal fiber bundles (22) are substantially surrounded by the polymer or natural fibers (25). Further the use of a textile fabric out of these yarns as a gas burner membrane is described.

WO 01/79759 A1

WO 01/79759

PCT/EP01/04197

A textile fabric for use as a gas burner membrane**Field of the invention.**

5 The invention relates to a textile fabric comprising consolidated machined metal fiber bundles, and a gas burner membrane, making use of such a fabric.

Background of the invention.

10 From FR2668176, a yarn bound with a spiral-wound synthetic filament is known.

15 From WO97/04152, a method is known to provide machined metal fibers. These machined metal fibers are consolidated to a consolidated metal fiber bundle and used to provide a textile fabric, e.g. by knitting. The fabric is then to be used as a gas burner membrane.

Summary of the invention.

20 It is an object of the invention to provide a yarn, comprising such machined metal fiber bundles. Each bundle is consolidated by wrapping a relatively fine spun or filament yarn around a bundle of machined metal fibers. This fine spun or filament yarn is hereafter referred to by "binding agent". The yarns as subject of the invention further comprise polymer or
25 natural fibers, substantially surrounding the consolidated machined metal fiber bundles. Possibly, the yarn further comprises ceramic fibers or ceramic fiber yarns or bundles.

30 It is an object of the invention to provide a textile fabric comprising such yarns. The term **textile fabric** refers to a fabric, provided by any known textile transformation process, e.g. weaving, warp and weft knitting, braiding, knotting or tufting.

WO 01/79759

PCT/EP01/04197

-2-

Further it is an object of the invention to provide a method for manufacturing a gas burner membrane, comprising a textile fabric as subject of the invention.

5 The term "machined metal fibers " is to be understood as fibers, obtained by a cutting operation such as metallic wool (e.g. steel wool) or fibers obtained by the process of applicant as described in WO97/04152.

10 A gas burner membrane comprising consolidated machined metal fiber bundles is known from WO97/04152 from the applicant. However, it was found that best gas burner membranes are obtained by transferring fine consolidated machined metal fiber bundles to textile fabrics in such a way that various fine consolidated machined metal fiber bundles follow the same route in the textile fabric, running essentially parallel to each other. These various fine consolidated machined metal fiber bundles act
15 so to say as "twin bundles".

These fine consolidated machined metal fiber bundles however have several disadvantages. The finer they are, the easier they brake under mechanical load. This means that low transformation speeds are to be used during weaving, braiding or knitting. In case the bundles have to be transformed individually, e.g. when they have to be inserted in weft direction one by one, the weaving speed is to be very low and it takes several picks to insert only one set bundles in weft direction.
20

25 Further, the finer the bundles, the larger the risk on consolidated machined metal fiber bundles being broken due to local weaknesses of the bundle, too large fiber loss or too much fibers being pulled out partially due to the contact of the bundle surface with machine elements. These outstanding fibers may also cause problems during further transformation, since they tend to hook to each other.
30

WO 01/79759

PCT/EP01/04197

-3-

When ceramic fibers are used to provide textile fabrics, it is known that transforming ceramic fibers or ceramic fiber yarns or bundles into a textile fabric, has several problems. Ceramic fibers tend to break very easily during textile operations such as e.g. weaving or knitting. This leads to relatively "hairy" fabrics with a lot of ceramic fibers, being broken and pointing away from the fabric surface. Similar as for metal fibers, the transformation speed is to be reduced drastically when using ceramic fiber yarns or ceramic fibers.

To avoid above mentioned problems, and to increase the productivity of the textile transformation, a yarn as subject of the invention comprise one or more consolidated machined metal fiber bundles. These consolidated machined metal fiber bundles usually have metrical number (hereafter abbreviated as Nm) between 0.5 and 5, more preferably between 0.5 and 3.5. The equivalent diameter of the metal fibers are usually between 10 and 150 μm , but preferably between 25 and 50 μm , e.g. 25 μm , 30 μm or 35 μm . The metal fibers can be copper, brass, titanium, aluminum, various types of stainless steel, nickel alloys and other specific types of steel containing, for example, chromium, aluminum and/or nickel and 0.05 to 0.3% by weight of yttrium, cerium, lanthanum, hafnium or titanium. The latter steels are very resistant to high temperatures and can therefor be used e.g. as burner membranes as described below.

One or more of these consolidated machined metal fiber bundles may be substantially surrounded by polymer fibers, such as polyamide fibers (PA), polyester fibers (PES), polyethylene fibers (PE), polypropylene fibers (PP), acrylic fibers such as polyacrylonitril fibers (PAN), polyvinylalcohol fibers (PVA), fibers based on cellulose or natural fibers such as e.g. cotton or wool. Preferably, the weight of polymer or natural fibers in the yarn as subject of the invention is more than 20% by weight of the yarn, most preferably even more than 30%, or even more than

WO 01/79759

PCT/EP01/04197

-4-

40%. The surface of the yarn will substantially be provided by the polymer or natural fibers. At least 50%, but usually more than 75% of the yarn surface will be provided by polymer or natural fibers. Most preferably, more than 90% of the surface of the yarn is covered by polymer or natural fibers.

5

This can be done e.g. by applying the technique of core spinning. The polymer or natural fibers are spun around a core, which consists of the consolidated machined metal fiber bundles.

10

Another method to provide a yarn as subject of the invention is to braid various polymer or natural yarns round a core of consolidated machined metal fiber bundles.

15

Substantially surrounding one or more consolidated machined metal fiber bundles is preferably done by supplying these bundles, enveloped by one or more polymer or natural fiber slivers to a wrap-spinning device. A fine polymer or natural yarn is wrapped around the consolidated bundles and the slivers together.

20

The additional polymer or natural fibers offer to the consolidated machined metal fiber bundles more strength, so higher speed during weaving or knitting can be applied. Further, since the polymer or natural fiber layer, present at the outer surface of the yarn does not open during bending, metal fibers are prevented from being pulled out of the consolidated machined metal fiber bundles. Less to no metal fibers sticking out will be present, so less fiber loss and less problems during processing will be caused.

25

In case the polymer or natural fibers and binding agent is to be removed after the textile transformation process, e.g. weaving or knitting, the fibers can be removed easily and depending on their nature by burning.

30

WO 01/79759

PCT/EP01/04197

-5-

washing, dissolving or any other appropriate means. No polymer or natural material will be 'trapped' by the metal fibers, since no polymer or natural material is present inside the consolidated machined metal fiber bundles.

5

Moreover, in case several bundles have to be transformed in the same way at the same time, e.g. when 2 or more consolidated machined metal fiber bundles have to be inserted as a multiple weft, only one yarn, comprising the required consolidated machined metal fiber bundles, is to be inserted or used. This causes an improvement of the process output.

10

Alternatively, yarns comprising consolidated machined metal fiber bundles and polymer or natural fibers may comprise also ceramic fibers or ceramic fiber yarns. It was found that gas burner membranes, comprising metal fibers and ceramic fibers on its burner surface are more resistant to higher temperatures as compared to 100% metal fiber gas burner membranes. At the same time, they are more resistant to mechanical damage as compared to 100% ceramic fiber gas burner membranes. Preferably, the consolidated machined metal fiber bundles are first covered partially or fully with ceramic fibers, e.g. by wrap spinning of ceramic fiber yarns around the consolidated machined metal fiber bundle or bundles. Polymer or natural fibers are then added to this combination as described above. Alternatively, one or more consolidated machined metal fiber bundles and one or more ceramic fiber yarns are surrounded simultaneously with polymer or natural fibers by means as described above.

15

20

25

30

Different types of ceramic fibers may be used to provide the yarns present in the textile fabric for a gas burner membrane as subject of the invention. Ceramic fibers may e.g. be Al_2O_3 -based fibers, further comprising SiO_2 . NEXTEL®-fibers are such fibers which may be used. Ceramic fibers based on Al_2O_3 may be used, e.g. fibers comprising 62 %

WO 01/79759

PCT/EP01/04197

-6-

by weight Al_2O_3 , 24 % by weight SiO_2 and 14% by weight B_2O_3 .

Preferably however, SiO_2 -based fibers are used, such as QUARTZEL® fibers from Quartz & Silice, which comprises more than 99.99% SiO_2 .

5 When ceramic fibers are used, next to consolidated machined metal fiber bundles, the weight percentage of the surrounding natural or polymer material is preferably more than 20%. However, it was found that less polymer or natural fibers may be used to obtain good results.

10 A textile fabric can be provided by using yarns comprising consolidated machined metal fiber bundles, polymer or natural fibers and possibly ceramic fibers during e.g. a weaving or knitting process. The mechanical actions, applied to the yarn will not cause metal or ceramic fiber loss, since no metal fibers or possibly ceramic fibers are pulled out of the yarn
15 surface due to contact with the textile machinery on which it is transformed. The metal fibers in the consolidated machined metal fiber bundles will essentially keep their orientation when being transformed into the fabric. This results in less fibers sticking out of the textile fabric surface in case the polymer or natural fibers and binding agent is
20 removed. Also during the transformation process, metal or possibly ceramic fibers will not be present on the yarns' surface, so they will not cause any problems such as hooking on to metal fibers of adjacent yarns in the fabric or breaking of ceramic fibers resulting in fibers pointing out of the fabric.

25 Additional advantages are met when a woven or knitted fabric with a relatively open structure is to be obtained. A yarn as subject of the invention is chosen to be transformed into a woven fabric and applied in warp and weft direction, or is used for warp or weft knitting processes.
30 After the transformation operation, the polymer or natural fibers and the binding agent may be removed in appropriate ways, leaving only the metal and possibly ceramic fibers forming a woven or knitted structure.

WO 81/79759

PCT/EP01/04197

-7-

- Depending on the weaving or knitting structure, the density in warp and/or weft direction and the volume of polymer or natural fiber used, a textile fabric with specific openings between the adjacent yarns is obtained. If necessary, additional polymer or natural yarns, not comprising consolidated machined metal fiber bundles may replace partially the yarns as subject of the invention. This to provide an even more open metal and possibly ceramic fiber structure when the polymer or natural fibers are removed.
- 5
- 10 A person skilled in the art understands that it is much easier to provide a relatively dens woven or knitted structure than an open structure. According to the invention, producing a relatively dens woven or knitted fabric comprising a yarn as subject of the invention, and removing the polymer or natural fibers of the fabric to obtain a relatively open woven or knitted fabric out of metal and possibly ceramic fibers facilitates to a
- 15 large extend the production of such fabric, compared to weaving the consolidated machined metal fiber bundles and ceramic fiber yarns into such open woven or knitted structure itself.
- 20 Another benefit of a textile fabric as subject of the invention is that a yarn comprising more than one consolidated machined metal fiber bundle and possibly ceramic fiber yarns is used and when the polymer or natural fibers are removed, the consolidated machined metal fiber bundles and possibly ceramic fiber yarns are present in the textile fabric, essentially
- 25 parallel to each other, and this in warp and/or weft direction. Providing such textile fabric only using the consolidated machined metal fiber bundles and ceramic fiber yarns, would cause much more problems e.g. yarn ruptures and irregular yarn distribution, and would lead to less production efficiency, especially when woven structures are to be
- 30 obtained. This since each weft insert would only insert one consolidated machined metal fiber bundle, possibly combines with ceramic fibers or ceramic fiber yarns. This in contrast to the weaving of yarn as subject of

WO 01/79759

PCT/EP01/04197

-8-

the invention comprising more than one consolidated machined metal fiber bundle, and possibly ceramic fibers or ceramic fiber yarns. Each weft insertion inserts the number of consolidated machined metal fiber bundles as comprised in the yarn, as subject of the invention, possibly
5 together with ceramic fibers or ceramic fiber yarns, also comprised in the yarn.

According to the invention, a method to manufacture a textile fabric comprising machined metal fiber bundles, comprises essentially
10 surrounding one or more consolidated machined metal fiber bundles with polymer or natural fibers to provide a yarn. This may be done by core spinning, wrap spinning or braiding techniques. It further comprises the transformation of such yarn to a woven, braided or knitted product and eventually removing the polymer or natural fibers. Additionally, ceramic
15 fiber yarns may be added to the consolidated machined metal fiber bundles before providing the polymer or natural fibers. Alternatively, one or more consolidated machined metal fiber bundles are first covered with ceramic fibers or ceramic fiber yarns by wrap or core spinning, before the consolidation of the consolidated machined metal fiber bundles and
20 ceramic fibers is substantially surrounded with polymer or natural fibers.

The invention relates in particular to a specific woven or knitted structure made out of consolidated machined metal fiber bundles, of which the metal fibers are out of high temperature resistant stainless steel alloy.
25 Such woven or knitted fabric, obtained by this method turned out to be an outstanding burner membrane in gas burners. Possibly, the gas burner membrane further comprises ceramic fibers.

In case a woven gas burner membrane is to be provided, a relatively
30 dense woven fabric can be provided using a yarn comprising such consolidated machined metal fiber bundles and possibly ceramic fibers or ceramic fiber yarns. After weaving, the polymer or natural fibers and

WO 01/79759

PCT/EP01/04197

-9-

binding agents of the bundles are removed, e.g. by burning them.
Therefor preferably well inflammable fibers are used, e.g. cellulose-based fibers. This result in a woven fabric comprising metal fibers and possibly ceramic fibers, resistant to high temperatures and having
5 spaces between warp and weft yarns, determined by the woven structure, warp and weft density and the volume of the polymer or natural fibers. This woven fabric is than fixed on a framework in the housing of a premix gas burner in a known manner at the level of the flame. Depending on the burner characteristics, the open spaces are to
10 be chosen, and so the weaving parameters which determines the dimensions of the spaces.

An alternative woven fabric may be provided which is characterized by the fact that the woven fabric has more than one layer of weft yarns.
15 Warp yarns connect the different layers of weft yarns to each other. According to the present invention, warp and/or weft yarns are yarns , comprising bundles of consolidated machined metal fibers, possibly ceramic fibers, which are substantially surrounded by polymer or natural fibers.

20 Since this woven fabric is to be used as a gas burner membrane, a first outer surfaces faces the supply of gas-air mixture of the burner. This surface is called hereafter the gas supply surface of the gas burner membrane. The second outer surface is used as the surface of the gas
25 burner membrane, on which the combustion action starts. This surface, also called the combustion or radiant surface is hereafter called burner surface.

30 The different layers of weft yarns are connected to each other with one or more warp yarns. Further some warp yarns may only be used to connect the different weft yarns in the same layer of weft yarns. Warp and weft yarns which are present at the burner surface preferably

WO 01/79759

PCT/EP01/04197

-10-

comprises heat resistant consolidated machined metal fibers and ceramic fibers, whereas yarns providing the other layers may comprise less heat resistant consolidated machined metal fiber bundles.

- 5 A gas burner membrane as subject of the invention is provided using such a woven textile fabric. The advantages of a gas burner membrane as subject of the invention over the presently known gas burner membrane, are when the burner surface is damaged or used, the danger on sudden flash-backs is minimized, if not avoided. When the burner
- 10 surface is damages, e.g. by a subject which has scratched the surface, an object has dropped on the surface or the thermal resistant fibers are used, a small aperture may be observed on the surface. When such aperture is met on a presently known gas burner membrane, this aperture may easily expend since the warp and weft yarns which are
- 15 damaged, e.g. broken on this spot are no longer fixed into the woven structure, causing sudden flash-backs. The woven structure of the textile fabric providing such a gas burner membrane will tend to curl upwards, away from the burner surface. When objects pass near the burner surface, the curling of the woven fabric may hinder them.
- 20
- When such an aperture is met on a gas burner membrane as subject of the invention, this defect can be seen during an inspection of the burner surface, but the additional layers under the aperture will act as a barrier for the temperature to rise beyond the gas burner membrane (causing
- 25 flash-backs). It will also prevent the aperture from expanding, since the warp yarns, which are also fixed in the layer or layers underneath the burner surface, hinder the expansion and curling of the fabric. Further, the layers underneath the burner surface will act as a support layer, supporting e.g. a ceramic burner surface or a metal burner surface. It is
- 30 generally known that in time, metal burner surfaces loose gradually their strength since they oxidize.

WO 01/79759

PCT/EP01/04197

-11-

Gas burner membranes as subject of the invention are also more self supporting, so the used of a supporting screen may be avoided. The used of such supporting screens does not provide the advantages of the invention, since e.g. it does not prevent the expansion from the apertures.

It was found that woven structures provided by this method and used as a gas burner membrane does not show flash backs and may offer good CO and NOx emission values during operation.

Similar results were obtained for knitted fabrics as subject of the invention.

In case different open space dimensions are required over the surface of the woven or knitted fabric, different yarns as subject of the invention and different densities may be used in different zones of the textile fabric. After removing the polymer fibers and the binding agent, a fabric is obtained, comprising different zones. Each zone of the fabric has its own openings between adjacent yarns, and each zone has its specific air permeability, both characteristics are depending upon the used density to provide the textile fabric. In case this fabric is used as a gas burner membrane, a membrane with different combustion zones is obtained.

These elements of the invention are now explained into more detail on the base of a number of embodiments of such yarns and textile fabrics.

Brief description of the drawings.

The invention will now be described into more detail with reference to the accompanying drawings wherein

- FIGURE 1 is a radial section of a yarn as subject of the invention.

WQ 01/79759

PCT/EP01/04197

-12-

- FIGURE 2 is a schematic side view of a yarn as subject of the invention.
- FIGURE 3 is a view of a woven fabric as subject of the invention, comprising yarns as subject of the invention.
- 5 - FIGURE 4 is a view of another woven fabric as subject of the invention, comprising yarns as subject of the invention.
- FIGURE 5 is a view of a gas burner membrane as subject of the invention, based on the fabric as shown in figure 3.
- FIGURE 6 is a view of another gas burner membrane as subject of the invention.
- 10 - FIGURE 7a and FIGURE 7b are a view of a yarn, comprising consolidated machined metal fiber bundle, ceramic fiber yarns and polymer or natural fibers, as subject of the invention.
- FIGURE 8 shows an alternative gas burner membrane as subject of the invention.
- 15

Description of the preferred embodiments of the invention.

- A yarn as subject of the invention is shown in FIGURE 1 and 2.
- 20 A cross section of a yarn 11 is shown in FIGURE 1. Three consolidated machined metal fiber bundles 12 are surrounded by a layer 13 of polymer or natural fibers. These polymer or natural fibers can be provided by core spinning round the consolidated machined metal fiber bundles, or as shown in FIGURE 2, a yarn 21 may be provided by wrap
- 25 spinning. Several consolidated machined metal fiber bundles 22 are used. These bundles comprise machined metal fibers 23, which are consolidated by wrapping a fine polymer or natural yarn 24 around the fibers. One or more slivers of polymer or natural fibers 25 envelop these consolidated metal fiber bundles 22. By wrapping a fine polymer or
- 30 natural yarn 26 around the polymer or natural fibers 25 and the consolidated bundles 22, a yarn 21, comprising consolidated machined metal fiber bundles, surrounded by polymer or natural fibers is provided.

WO 01/79759

PCT/EP01/04197

-13-

One understands that the number of consolidated machined metal fiber bundles 22, the titer of these bundles, the nature of the polymer or natural fibers 25 and yarns 24 and 26 used and the amount of polymer or natural fibers 25 may be chosen to provide the required properties of the yarn 21.

A specific embodiment of the yarn as subject of the invention is obtained using three bundles of consolidated machined metal fibers, having a titer of 333 tex (333 gram per kilometer yarn), each bundle being wrapped with a fine PA yarn with titer 156 dtex. These consolidated machined metal fiber bundles are enveloped with acrylic fiber bundles. The yarn has a titer in total of 1660 tex, consisting of 62% by weight of machined metal fibers and 38% by weight acrylic fibers.

In the same way, two consolidated machined metal fiber bundles of 333 tex may be enveloped by acrylic fibers to provide a yarn as subject of the invention of 1420 tex, comprising 50% by weight machined metal fibers and 50% by weight acrylic fibers.

One bundle of consolidated machined metal fibers may be surrounded with acrylic fibers providing a yarn as subject of the invention having a titer of 580 tex, comprising 52% by weight machined metal fibers and 48% by weight acrylic fibers.

A woven fabric 31 as subject of the invention is shown in FIGURE 3. Warp yarns 32 are yarns which comprise 3 consolidated machined metal fiber bundles as shown in FIGURE 2. Weft yarns 33 are yarns identical to warp yarns, but comprising only 2 consolidated machined metal fiber bundles. Warp and weft are woven in a plain weaving structure with 2.5 warps per cm and 7.5 wefts per cm. No significant openings between warp and weft are noticed.

WO 01/79759

PCT/EP01/04197

-14-

An alternative fabric 41 is provided using the weaving as shown in FIGURE 4. The warp yarns 42 comprise 2 consolidated machined metal fiber bundles, where the weft yarns 43 comprise 2 consolidated
5 machined metal fiber bundles. Fifty-seven warp yarns per ten cm and forty-five weft yarns per ten cm further characterize the fabric.

This fabric 31 or 41 may be used as a gas burner membrane, after the polymer or natural fibers are removed by burning them. After burning, a
10 fabric 51 as shown in FIGURE 5 is obtained using the fabric 31. As can be seen, only the metal fiber bundles 52 remain.

In warp direction, the three metal fiber bundles 52 run essentially parallel to each other, forming warp groups 53. In weft direction, two metal fiber
15 bundles 52 run essentially parallel to each other forming weft groups 54. Warp and weft groups 53 and 54 remain in the fabric, and the original plain weaving structure is to be noticed.

Between the warp and weft groups 53 and 54, there are openings 55. When the fabric is used as a gas burner membrane, gas essentially
20 flows through the openings 55, where the gas ignites. Depending on the size of the openings and the weaving structure used, more or less gas is allowed to flow through the membrane under certain pressure.

Different sizes of the openings can be introduced in the fabric by varying the weaving structure and/or the weaving density in warp and weft
25 direction.

As shown in FIGURE 6, woven fabric 6 may comprise different zones, each zone having different sizes of the openings 66. The fabric is
30 provided by applying several warp groups 62 and weft groups 63. The

WO 01/79759

PCT/EP01/04197

-15-

weaving density in warp direction, determined locally by distance 64, is changed over the surface of the fabric.

The weaving density in weft direction, determined locally by distance 65, is also changed over the surface of the fabric. Doing so, the opening 66 is determined by distanced 64 and 65, present at a certain area in the fabric.

An alternative yarn, used to provide a textile fabric as subject of the invention, is shown in FIGURE 7a and FIGURE 7b (which is a radial section of the yarn of FIGURE 7a). A yarn 71 comprises a consolidated machined metal fiber bundle 72, which is spirally wound by wrap spinning techniques with a ceramic fiber yarn 73. This combination was than substantially surrounded by polymer or natural fibers 74, also by wrap spinning techniques.

A specific embodiment of the yarn as subject of the invention is obtained using a bundle of consolidated machined metal fibers, having a titer of 333 tex (333 gram per kilometer yarn), and being wrapped with a fine PA yarn with titer 156 dtex. This consolidated machined metal fiber bundle is than wrapped with a ceramic fiber yarn, preferably a ceramic yarn being a ply of two Quartzel®-yarns, each Quartzel® yarn being a plied yarn of two times 120 filaments of 9µm diameter each. The ceramic yarn thus comprises approximately 480 filaments, providing a ceramic yarn of 66 Tex. This ceramic fiber wrapped consolidated machined metal fiber bundle is than wrapped with polyamid fibers, to provide a yarn which has an outer layer, being substantially provided by this polyamid fibers. The content of such yarn is approximately 63% by weight of metal fiber, 29 % by weight of ceramic (Quartzel®-) fiber and 8% by weight of polyamid fiber.

30)

WQ 01/79759

PCT/EP01/04197

-16-

An embodiment of a woven gas burner membrane as subject of the invention, comprising more than one layer of weft yarns is shown in FIGURE 8.

5 FIGURE 8 shows a cross section of a woven fabric 80, to be used as a gas burner membrane as subject of the invention. A burner surface 81 and a gas supply surface 82 is provided. The fabric 10 comprises two layers of weft yarns. First weft yarn layer 83 is provided by weaving warp yarns 84 and weft yarn 85. A second weft yarn layer 86 is provided by
10 weaving warp yarns 87 and weft yarns 88. Both layers are connected to each other with warp yarns 89.

An embodiment is obtained by using metal fiber yarns for both layers 83 and 86. Yarns 84 and 85 are metal fiber yarns, comprising AISI 316L
15 stainless steel fibers. Yarns 87, 88 and 89 comprise Fecralloy® consolidated machined metal fiber bundles. Preferably a Fecralloy® consolidated machined metal fiber bundle with metrical number 3/1 Nm (= 333 Tex) is used, comprising Fecralloy® metal fibers with equivalent
20 diameter of 35µm or 22µm. Such bundles are substantially surrounded with viscose fibers.

Alternatively, ceramic fiber yarns may be comprised in yarns 88. Preferably a Quartzel® filament yarn with metrical number 30 Nm (=33
25 Tex) is used, comprising fibers with diameter of 9µm. Most preferably, this yarn is a double plied yarn, comprising two single yarns of metrical number 59 Nm (=17 Tex).

WO 01/79759

PCT/EP01/04197

-17-

CLAIMS

1. A yarn comprising polymer or natural fibers and a machined metal
fiber bundle, said bundle being consolidated with a binding agent,
5 characterized in that said consolidated machined metal fiber bundle
is substantially surrounded by said polymer or natural fibers.
2. A yarn according to claim 1, wherein said yarn comprises more than
one machined metal fiber bundle.
- 10 3. A yarn according to claim 1 or 2, characterized in that volume of said
polymer or natural fibers is more than 20% of the total fiber volume.
4. A yarn according to claim 1 to 3, further comprising ceramic fibers.
- 15 5. A yarn according to claim 4, said ceramic fibers are wrapped around
said consolidated machined metal fiber bundle.
6. A textile fabric comprising a yarn according to claim 1 to 5.
- 20 7. A textile fabric according to claim 6, said textile fabric is a woven
fabric.
8. A textile fabric according to claim 6 or 7, wherein said textile fabric
25 comprise at least two zones for which the air permeability of at least
one of said zones is different from the other of said zones.
9. A textile fabric as in claim 1 to 8, said textile fabric being woven, said
woven fabric comprising more than one layer of weft yarns.
- 30 10. A method for manufacturing a textile fabric comprising the steps of
providing machined metal fiber bundles, said bundles being

WO 01/79759

PCT/EP91/04197

-18-

consolidated by means of a binding agent; surrounding one or more of said consolidated bundles with polymer or natural fibers to obtain a yarn and processing of said yarn into a textile fabric by means of weaving, braiding or knitting.

5

11. A method according to claim 10, further comprising the step of providing ceramic fiber yarn around said machined metal fiber bundle.

10

12. A method for manufacturing a textile fabric as in claim 10 or 11, wherein said textile fabric comprise at least two zones for which the air permeability of at least one of said zones is different from the other of said zones

15

13. A method according to claim 10 to 12, comprising the additional step of removing said binding agent and said polymer or natural fibers from said textile fabric.

20

14. A method according to claim 10 to 13, characterized in that said surrounding one or more of said consolidated bundles with said polymer or natural fibers is obtained by wrap spinning.

15. The use of a textile fabric according to claims 6 to 9 as a gas burner membrane.

25

16. The use of a textile fabric, obtainable by the method as in claim 10 to 14, as a gas burner membrane.

30

17. A method for manufacturing a gas burner membrane comprising the steps of providing machined metal fiber bundles, said bundles being consolidated by means of a binding agent; surrounding one or more of said consolidated bundles with polymer or natural fibers to obtain

WO 01/79759

PCT/EP01/04197

-19-

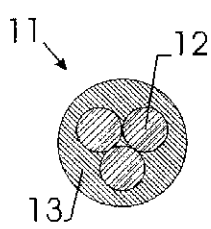
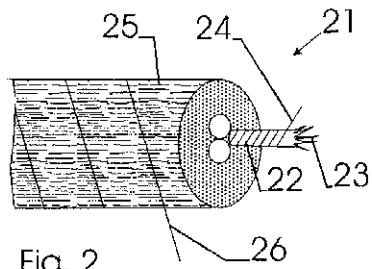
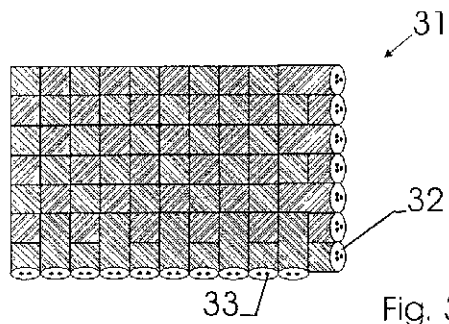
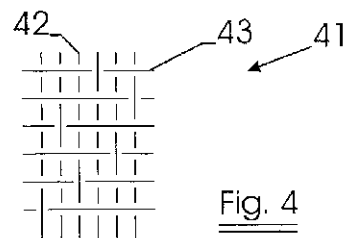
a yarn; processing of said yarn into a textile fabric by means of weaving, braiding or knitting; removing said binding agent and said polymer or natural fibers from said textile fabric.

- 5 18. A method according to claim 17, further comprising the step of providing ceramic fiber yarn around said machined metal fiber bundle.
- 10 19. A method for manufacturing a gas burner membrane as in claim 17 or 18, wherein said textile fabric comprise at least two zones for which the air permeability of at least one of said zones is different from the other of said zones.

WO 01/79759

PCT/EP01/04197

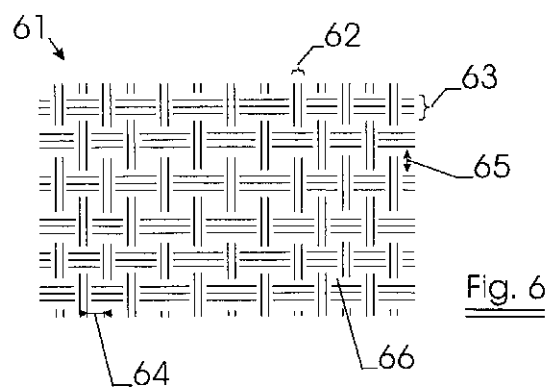
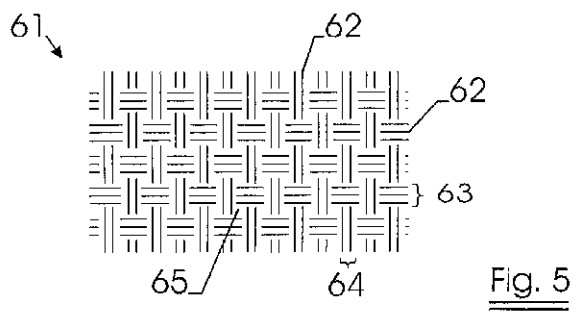
- 1/3 -

Fig. 1Fig. 2Fig. 3Fig. 4

WO 01/79759

PCT/EP01/04197

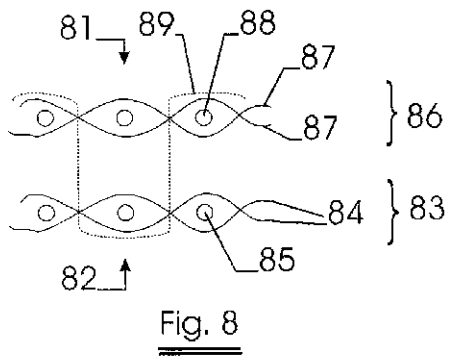
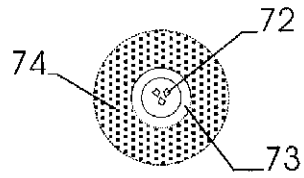
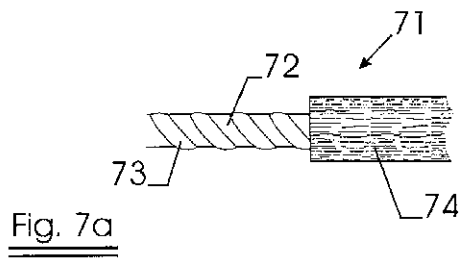
- 2/3 -



WO 01/79759

PCT/EP01/84197

- 3/3 -



【 国 際 調 査 報 告 】

2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International Application No. PCT/EP 01/04197
C/(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 27 20 633 A (IWS NOMINEE CO LTD) 16 November 1978 (1978-11-16) claims 1,6; figure 4 page 5, paragraph 4 page 17, paragraph 4 -page 18, paragraph 1 -----	1,3,6,7, 10
A	WO 98 30839 A (DEWAEGHENEIRE GABRIEL ;ACOTECH SA NV (BE); BEKAERT SA NV (BE); VAN) 16 July 1998 (1998-07-16) figures 1-3 page 1, line 3 - line 6 page 3, line 7 - line 18 page 5, line 21 - line 29 -----	1,2,6,7, 10,13, 15-17
A	US 3 886 015 A (TURNER ROBERT F) 27 May 1975 (1975-05-27) column 1, line 24 - line 34 -----	1,2
A	US 5 033 262 A (MONTGOMERY TERRY G ET AL) 23 July 1991 (1991-07-23) figures 1,2 column 1, line 10 - line 17 column 2, line 1 - line 32 column 2, line 55 - line 60 -----	1,3,6,7, 10,14
A	EP 0 599 584 A (ANDREWS MARK A) 1 June 1994 (1994-06-01) column 1, line 4 - line 13 column 10, line 42 -column 11, line 7 figure 3 -----	1,2
A	US 4 144 371 A (OKIE JAMES P ET AL) 13 March 1979 (1979-03-13) column 1, line 7 - line 22 column 4, line 47 -column 5, line 27 figures 2A,2B,2C,4 -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT			
Information on parent family members			International Application No PCT/EP 01/04197
Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9704152 A	06-02-1997	BE 1009485 A	01-04-1997
		AT 196326 T	15-09-2000
		CN 1191001 A	19-08-1998
		DE 69610317 D	19-10-2000
		DE 69610317 T	01-03-2001
		EP 0839221 A	06-05-1998
		ES 2152547 T	01-02-2001
		JP 11509278 T	17-08-1999
		US 6025282 A	15-02-2000
US 4813219 A	21-03-1989	US 4776160 A	11-10-1988
		EP 0290977 A	17-11-1988
		JP 1045833 A	20-02-1989
DE 2720633 A	16-11-1978	NONE	
WO 9830839 A	16-07-1998	BE 1010845 A	02-02-1999
		CA 2248570 A	16-07-1998
		EP 0888516 A	07-01-1999
		JP 2000507342 T	13-06-2000
		US 6065963 A	23-05-2000
US 3886015 A	27-05-1975	NONE	
US 5033262 A	23-07-1991	US 4958485 A	25-09-1990
		AU 617970 B	05-12-1991
		AU 4131489 A	28-06-1990
		CA 1334363 A	14-02-1995
		CN 1044312 A,B	01-08-1990
		EP 0375113 A	27-06-1990
		JP 1975352 C	27-09-1995
		JP 2182936 A	17-07-1990
		JP 7006106 B	25-01-1995
		KR 9306010 B	01-07-1995
EP 0599584 A	01-06-1994	AU 5195293 A	09-06-1994
		CA 2103402 A	26-05-1994
		JP 6280121 A	04-10-1994
		US 6132871 A	17-10-2000
		US 6216431 B	17-04-2001
		US 6033779 A	07-03-2000
US 4144371 A	13-03-1979	BE 871680 A	30-04-1979
		CA 1082536 A	29-07-1980

Form: PCT/ISA/210 (patent family annex) (Aug. 1992)

フロントページの続き

(31)優先権主張番号 00201386.0

(32)優先日 平成12年4月17日(2000.4.17)

(33)優先権主張国 欧州特許庁(EP)

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,CH,CY,DE,DK,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EE,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NO,NZ,PL,PT,RO,RU,SD,SE,S G,SI,SK,SL,TJ,TM,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VN,YU,ZA,ZW

(74)代理人 100096769

弁理士 有原 幸一

(74)代理人 100107319

弁理士 松島 鉄男

(72)発明者 デワゲネイレ, ガブリエル

ベルギー国、8 5 0 1 コルトライク、ロスシャート 2 5 - エイ

F ターム(参考) 4L036 MA04 MA39 RA10 RA24 UA25

4L046 AA01 AA24 AA25 BA02 BB00

4L048 AA02 AA04 AA06 AA13 AA15 AA16 AA18 AA20 AA24 AA53

AB01 AB07 AB17 AB19 AC14 CA06 DA24