

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5118868号  
(P5118868)

(45) 発行日 平成25年1月16日(2013.1.16)

(24) 登録日 平成24年10月26日(2012.10.26)

(51) Int.Cl. F 1  
A 6 1 B 17/60 (2006.01) A 6 1 B 17/60

請求項の数 10 外国語出願 (全 11 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2007-78309 (P2007-78309)                  (22) 出願日 平成19年3月26日 (2007.3.26)                  (65) 公開番号 特開2007-268262 (P2007-268262A)                  (43) 公開日 平成19年10月18日 (2007.10.18)                  審査請求日 平成21年11月26日 (2009.11.26)                  (31) 優先権主張番号 06112136.4                  (32) 優先日 平成18年3月31日 (2006.3.31)                  (33) 優先権主張国 欧州特許庁 (EP)</p>	<p>(73) 特許権者 505103253                  ストリカー トラウマ エスエー                  スイス国 ゼルツァッハ CH-2545                  ボーンアカーヴェーク 1                  (74) 代理人 100086759                  弁理士 渡辺 喜平                  (72) 発明者 フィリップ レーマン                  スイス国 ランボーイング CH-251                  6 ラ レボシエーレ 18                  (72) 発明者 ローランド ソンク                  スイス国 ベラッチ 4512 ターベン                  シュトラーセ 1                  審査官 井上 哲男</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 外部固定具要素

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ロッド(109)、ピン(103、104)又はクランプ手段(105、106)などの外部固定具要素において、前記要素(109、103、104、105、106)と別の外部固定具要素とを結合させる接触面(4)の少なくとも一部が、粗く処理された構造(4)を有するとともに、当該接触面が、キャリア材料(3)および繊維(2)を含む繊維強化プラスチックから成り、前記繊維(2)の自由端が当該接触面(4)から突出していることを特徴とする、外部固定具要素。

【請求項 2】

前記キャリア材料が、ポリアミド、ポリプロピレン、PEEK、ポリアセタール、およびポリエステルエポキシドから成る群から選ばれることを特徴とする、請求項1に記載の外部固定具要素。

【請求項 3】

前記繊維が、ガラス繊維、炭素繊維又はアラミド繊維から成る群から選ばれることを特徴とする、請求項1又は2に記載の外部固定具要素。

【請求項 4】

粗く処理された構造(4)が、サンドブラスト、ブラッシング又はエッチングによって形成されたものであることを特徴とする、請求項1から3のいずれかに記載の外部固定具要素。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれかに記載の外部固定具要素の締め付け面を処理する方法において、前記繊維の自由端が前記接触面から突出するまで、前記面が研磨要素を含むガス流に曝されることを特徴とする、外部固定具要素の締め付け面の処理方法。

【請求項 6】

前記研磨要素が、ガラスビーズ、金属ペレット、ドライアイス、粉体状の研磨剤、粉体状のスラグ、又は砂から成る群から選択されることを特徴とする、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

請求項 1 から 4 のいずれかに記載の外部固定具要素の締め付け面を処理する方法において、前記繊維の自由端が前記接触面から突出するまで、前記面がエッチングされていることを特徴とする方法。

10

【請求項 8】

請求項 1 から 4 のいずれかに記載の要素を少なくとも 2 つ含む外部固定具のセットであって、2 つのロッド ( 1 0 9 ) および/またはピン ( 1 0 3 、 1 0 4 ) 、および少なくとも 1 つのクランプ手段 ( 1 0 5 、 1 0 6 ) を含有し、前記クランプ手段 ( 1 0 5 、 1 0 6 ) が 2 つのロッド ( 1 0 9 ) および/またはピン ( 1 0 3 、 1 0 4 ) を結合させ、ロッド ( 1 0 9 ) および/またはピン ( 1 0 3 、 1 0 4 ) および/またはクランプ手段 ( 1 0 5 、 1 0 6 ) の少なくとも 1 つの接触面が、粗く処理されるとともに、当該接触面が、キャリア材料 ( 3 ) および繊維 ( 2 ) を含む繊維強化プラスチックから成り、前記繊維 ( 2 ) の自由端が当該接触面 ( 4 ) から突出した構造を有していることを特徴とする外部固定具セット。

20

【請求項 9】

前記繊維 ( 2 ) は、0 . 1 ミリメートルから 2 ミリメートルの長さを有することを特徴とする、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の外部固定具要素。

【請求項 1 0】

前記接触面に埋め込まれた粒 ( 7 ) を備え、当該粒 ( 7 ) は、2 5 0 ミクロンから 5 0 0 ミクロンの寸法を有することを特徴とする、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の外部固定具要素。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、外部固定具に使用する機械要素、およびそのような機械要素の製造方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

外部固定具は、従来からよく知られており、例えば、ヨーロッパ特許第 0 8 0 6 1 8 5 号に開示されている。そのような外部固定具は、骨折した骨を安定させ、治癒するまでの間、その 2 本を正しい位置に保持するために使用される。典型的な外部固定具は、骨を接合させるための数本のピン、ピンの位置を維持するためのロッド、および、ピンとロッドを結合させるためのクランプ手段から成る。これらの外部固定具は、通常、鋼、チタン、又はアルミニウムから形成される。

40

【0 0 0 3】

米国特許第 6 、 7 0 2 、 8 1 4 号には、クランプスクリューの周囲でナット又はワッシャを使用して、クランプ内部でロッド又はピンを別々にロックすることが開示されている。

【0 0 0 4】

重量負担 ( 特に外部固定具を長期間着用する長期入院患者にとって ) を考慮すると、材料をプラスチックベースのものにさらに替える必要、および装置に X 線透過性をもたせる必要がある。しかし、このような従来技術の外部固定具要素の欠点として、とりわけ、口

50

ッドがこのような軽量の材料から形成されている場合、摩擦の問題から、クランプに対するロッドの位置が変わり、その結果、他のロッドおよびピンに対するロッドの位置も経時的に変化する恐れがあることが挙げられる。

【発明の開示】

【0005】

本発明の目的は、外部固定具のクランプ、ロッド、およびピンの結合状態を高めるのに寄与する、要素、方法、および外部固定具システムに関する。

【0006】

本発明の1つの態様によると、例えば、ロッド、ピン、又はクランプ手段などの外部固定具要素は、少なくとも1つの接触面を有する。前記要素と、別の外部固定具要素を結合させるための、粗く処理(roughly ablated)された接触面を少なくとも1つ有する。

10

【0007】

「粗く処理された面」には、サンドブラスト、ブラッシング又はそれらと類似の方法、特にエッチングによって処理された面が含まれる。

【0008】

本発明は、プラスチック材料同士の組み合わせは摩擦係数が低いが、本発明によれば、繊維の一部がプラスチック材料の表面に突出すると、プラスチック材料の低い摩擦係数を変えることが可能であるという洞察に基づいている。それゆえ、好ましい態様による要素は、部分的に表面に突出した繊維から成り、その結果、表面の粗さが高まり、クランプ顎のロッドへの締め付けが向上する。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

本発明を、添付図面を参照しながらより詳細に説明する。

図1は、外部固定具の一例を示す。このような外部固定具は、通常、数本のピン103、104、ロッド109、およびクランプ手段105、106、107、108を有する。これらの要素は外部固定具要素として称される。外部固定具は、治癒までの間、骨折した骨を安定させ、骨の方向を矯正するために使用される。通常、数本のピン103(ここでは2本)が、骨の第一の部分101に導入され、数本のピン104(ここでは2本)が、骨の第二の部分102に導入される。クランプ手段105、106、107、108は、ピン103、104、およびロッド109を機械的に結合させるために使用される。ロッド109およびクランプ手段105、106、107、108の助けにより、骨の第二の部分102に対する骨の第一の部分101の方向が調節される。

30

【0010】

外部固定具を装着すると互いに向き合う、ピン103、104、ロッド109、およびクランプ手段105、106、107、108の表面は、接触面として称される。一例として、ロッド109をクランプ手段107の開口部に導入する。これによって、ロッド109上の、クランプ手段107を覆う表面は、接触面と称される。また、クランプ手段107上の、ロッド109を覆う表面(この場合は開口部の表面)も接触面として称される。図1に示される外部固定具において、このようなロッドの接触面は、典型的には円筒形状を成す。クランプは相補的な円筒形状、すなわち、断面形状が中空の三角形である円筒形状を成してもよい。これにより、クランプ顎と、ロッド又はピンの間に長手方向の接触線が形成される。

40

【0011】

わかりやすくするために、以降は、ピン103、104、ロッド109、およびクランプ手段106、107、108、109を機械要素と称する。しかし、当業者であれば自明であるが、「機械要素」という表現は、文字通りの意味に限定されるものではない。

【0012】

図2は、機械要素の断面の一部を概略的に示したものである。参照番号1は、機械要素の未処理の接触面の一部を成す線を示す。

【0013】

50

この態様において、図示された機械要素は繊維強化プラスチックから成る。繊維 2 はキャリア材料すなわちプラスチック 3 で囲まれている。

【0014】

このような機械要素は、複数のさまざまな成形技術、例えば、熱可塑性および熱硬化性射出成形、ブロー成形、回転成形、熱成形、構造的発泡成形、圧縮成形、樹脂移動成形 (RTM) などによって製造できる。

【0015】

このような機械要素は、ダイキャスト法によっても製造できる。繊維 2 は無作為に配置される。繊維 2 が表面 1 上を越えて伸びていないように見えるかもしれない。これは、このような繊維強化プラスチックの製造工程によるものである。キャスト前に入れた繊維 2 は、表面 1 から離れる傾向がある。すなわち、繊維の自由端が最上の表面層に接触したり、最上の表面層中で整列 (align) したりしていないということである。

【0016】

図 4 に示す試験済みの態様は、熱可塑性成形によって製造されたもので、繊維をプラスチック材料と混合し、共に型に入れたものである。混合物の一部としての繊維の量は、20 ~ 70 体積パーセント、好ましくは 30 ~ 60 体積パーセント、又は 40 ~ 50 体積パーセントである。

【0017】

図 3 は本発明の 1 つの態様による機械要素の断面の一部を概略的に示したものである。参照番号 4 は、本発明の製造方法によって、粗くされた、すなわち処理された機械要素 (例としてロッド 109) の接触面を示す。

【0018】

この第一の態様において、機械要素の材料は、好ましくは、繊維強化プラスチックである。プラスチックは、ガラス繊維、炭素繊維、又はアラミド繊維によって強化される。強化の目的のため、綿繊維を使用することも可能である。好ましくは、繊維は、長さ 0.1 ミリメートルから 2 ミリメートルである。さらに好ましくは、繊維は、長さ 0.25 ミリメートルから 1 ミリメートルである。好ましくは、繊維は直径 25 ミクロンから 1500 ミクロンである。さらに好ましくは、繊維は直径 50 ミクロンから 200 ミクロンである。(射出成形の場合) プラスチックは、ポリアミド、ポリプロピレン、PEEK、ポリアセタール、および (RTM、ラミネーションや連続式引抜成形、炭素エポキシ連続式引抜成形の場合)、ポリエステルエポキシドから選ばれるものであることが好ましい。

【0019】

この第一の態様において、処理面 4 は、本発明の方法の結果、形成されたものである。この方法において、未処理面 1 は、研磨要素を含むガス流にさらされる。これを、サンドブラストとも称する。研磨要素は、未処理面 1 を安定して研磨するか、又は除去する。これは、未処理面 1 が部分的に除去され、処理面 4 が現れることを意味する。ガス流として圧縮空気を使用できる。研磨要素としては、好ましくは、砂、ガラスビーズ、金属ペレット、ドライアイス、粉末状のスラグ又は粉末状の研磨剤が挙げられる。しかし、当業者によって知られている他の研磨要素も使用できる。研磨要素の大きさは、機械要素の表面の研磨の度合いに影響する。ゆえに、研磨要素の大きさを変更してもよい。研磨要素として可能な大きさは、200 ミクロンから 1000 ミクロンである。

【0020】

表面 1 の研磨の度合いは、表面 1 と繊維 2 の間の距離に依存する。このように、繊維 2 のいくつかは処理面 4 から突出した場合に、表面 1 の研磨の度合いが決まる。そして、繊維 2 の固定部 6 は、依然としてしっかりとプラスチックに結合し、表面 4 から、繊維 2 の突出部 5 が突出する。

【0021】

サンドブラストの工程によって、処理面 4 の粗さは未処理面 1 の粗さに比べはるかに粗くなる。これによって、機械要素の接触面の間における摩擦力が高まる。繊維 2 の突出によって、機械要素の接触面間の摩擦力がさらに高まる。測定の結果、表面 4 が粗く、繊維

10

20

30

40

50

が表面 4 から突出した場合、摩擦力は未処理面と比較して 50% を超えて増加していた。繊維 2 の突出部が擦り切れた (fray) 場合、摩擦力は付加的に高まる。

【 0022 】

もし、研磨の度合いが必要とする値よりも高い場合、繊維が部分的にプラスチック 3 から離れることがある。このような繊維は、サンドブラスト工程の圧縮されたガス流によって除去される。それゆえ、離れた繊維に起因する汚染が問題となることはない。

【 0023 】

プラスチック部の材料によっては、研磨要素 (例えば砂) の一部は、処理面 4 の中で、粒 7 として残存し、その結果、接触面間で摩擦力がさらに高まる。このように埋め込まれた粒 7 の寸法は、使用した研磨材料にもよるが、250 ミクロンから 500 ミクロンとすることができる。

10

【 0024 】

図 4 は、図 2 に関連して説明した方法で製造した機械要素の表面 1 の、顕微鏡写真である。この試験片の繊維量は比較的多い。写真の寸法は、長さ 10 ミクロンを示す棒 11 から分かる。表面がなだらかではなく、無数の隆起が存在することがはっきりと分かる。しかし、このような隆起の高さは比較的低い。高さは、典型的には、数十ミクロンの範囲か、又は、1 ミクロンを下回ることもさへある。被覆された繊維 12 も見える。これらの繊維 12 は、混合物のプラスチック材料の層によって覆われている。プラスチック材料のこの層と、クランプの対応するプラスチックの表面が、前記の低い摩擦係数を示す。

【 0025 】

20

図 5 は、図 4 に示した試験片の表面をサンドブラスト処理した後の顕微鏡写真である。もちろん、写真は、試験片の同一部分を表すものではなく、おそらくは 1 ミリ離れた部分を表している。図 4 と比較すると、表面が著しく変化していることが分かる。概略的に表わしているが、ここで繊維 6 の突出部 5 は、被覆されていない繊維 15 として見える。少なくとも、2 つの違いがある。表面の方向すなわち平面 (plane) に配向されている繊維の一部は、もはやプラスチック材料で覆われていない。それゆえ、繊維表面のこの部分は異なった摩擦挙動を有し、クランプの対応するプラスチック面に比べて、はるかに高い摩擦係数を示す。第二に、隆起部がより明白である。さらに、要素の表面から突出した、鋭い繊維端 16 がある。

【 0026 】

30

図 6 は、未処理のプラスチック面を有するロッドおよび本発明による処理面を有するロッドについての試験のグラフである。図は、結合部に力が加わった場合、例えば、ロッドが未処理のプラスチック材料面を有するクランプで締め付けられた場合の挙動を表す。負荷の減退 14 は、結合部がスライドし始めることにより生じ、高い摩擦力を持ったサンドブラスト面が、サンドブラストしていない面に比較してかなり後に、減退 14 を生じる。このダイアグラムは、ロッドを締め付けるために加えられた力に対するロッドの変位を示す。未処理のロッドは、若干速いスライディング 11 をおよそ 400 ニュートンまで続け、その時点で減退 14 が生じる。処理ロッドは、減退が生じるまで 800 ニュートンを超える負荷 13 に耐える。

【 0027 】

40

ここで、図 1 を参照する。ロッド 109 の接触面の位置がピン 103、104 間の距離に依存することがわかるかもしれない。ここで、ロッド 109 の全体面を、接触面として称することが可能である。それゆえ、ロッド 109 の全体面が粗く加工される、すなわち、上述のように処理されると有利である。しかし、ロッド 109 の表面の一部のみが処理されてもよい。そのような場合には、前記部分はロッド 109 の末端部に配置されるのが好ましい。

【 0028 】

クランプ手段 107、108 の接触面もまた、上述した方法で処理できる。これによって、クランプ手段 107 および 108 は典型的には 2 つの接触面を有する。第一の接触面がロッド 109 と接触し、第二の接触面がピン 103、104 と接触する。ロッド 109

50

についても同じことが適用される。これによって、接触面全て、又はその一部のみを、本発明による方法によって処理することができる。両方の接触面又は第一の接触面か第二の接触面のいずれかだけを処理することも可能である。

【0029】

上述した方法は、ピン103、104にも適用できる。しかし、ピンの一端が人体に導入されるという事実から、感染の可能性を防止するためと、ピンが往々にして鋼で出来ているため、この方法は、ピン103、104の他方の自由端に好適に適用できる。

【0030】

全ての機械要素の接触面全てが本発明による方法によって処理されると特に好ましい。これが、本発明による方法の最も良い活用法である。

10

【0031】

ある特定の表面のみを処理することも可能である。例として、ロッド109の表面のみを処理し、クランプ手段107および108の接触面は処理しないことも可能である。この場合、摩擦力は低下する。

【0032】

さらに別の態様においては、表面1をブラッシングすることが可能である。例えば、ゆっくりと回転するロッドの表面に係合した、高速で回転するスチールブラシを用いてブラッシングしてもよい。このようなブラシは、ロッドが収納されるクランプの空洞部に導入することができ、1つ又は両方のクランプ内表面をブラシする。しかし、長手方向に動く、回転しないブラシを使用することも可能である。

20

【0033】

さらに別の態様においては、表面1は酸を用いてエッチングすることも可能である。酸は、繊維強化プラスチック要素の表面1に、表面の除去が、未処理面4が露出する望ましい程度に達するまで添加する。これは、上述したように、繊維が表面から突出した場合である。エッチングは、過酸化水素のように、強い酸化力のある溶液を使用して行う。

【0034】

他の方法でも、粗く処理された構造を実現でき、外部固定具要素をよりしっかりと締め付けることができる。とりわけ、同様に粗く処理された表面を有するロッド又はピンの表面を締め付ける粗く処理済みの顎を有する1つ以上のクランプから成るセットとして使用する場合に、よりしっかりと締め付けることができる。

30

【0035】

図示されていないさらに別の態様においては、機械要素は繊維を使用せずに作製することが可能である。ここで、前と同様に粗い表面が、摩擦力の向上に寄与する。好ましい態様においては、そのような機械要素は、プラスチック、鋼、又はチタンから成る。本発明の主たる利点は、プラスチックとプラスチックの複合による、好ましくない摩擦係数が向上することにある。クランプする、およびクランプされた部分の両方に繊維がない場合、プラスチック材料は変形し、数日から数週間の内に粗さを失う。それゆえ、繊維のないクランプとロッドの組み合わせは、ごく限られた時間内でしか使用できない。

【図面の簡単な説明】

【0036】

40

【図1】異なった外部固定具要素を有する外部固定具の一例である。

【図2】ロッドのような外部固定具要素の概略断面図である。

【図3】本発明による外部固定具要素の概略断面図である。

【図4】図2に示した要素の表面の顕微鏡写真である。

【図5】図4に示した要素の表面の顕微鏡写真である。

【図6】従来技術による装置および本発明による装置の測定値の違いを概略的に示すグラフである。

【符号の説明】

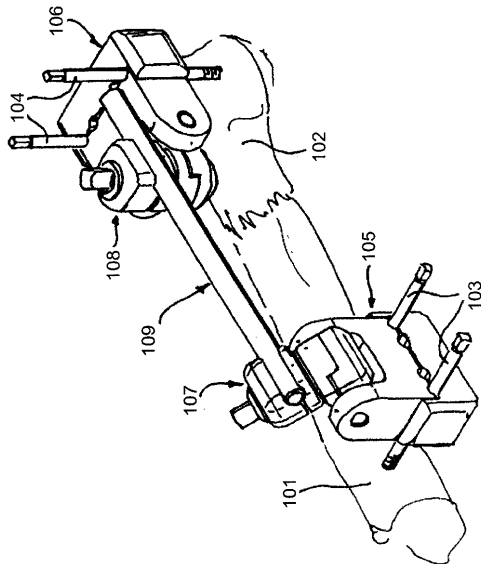
【0037】

1 未処理面

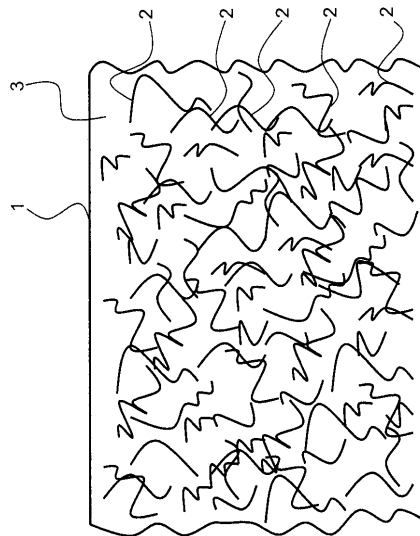
50

2	繊維	
3	プラスチック	
4	粗くされた（処理された）表面	
5	繊維の突出部	
6	繊維の固定部	
7	粒	
10	寸法	
11	未処理要素のグラフ	
12	被覆された繊維	
13	処理済要素のグラフ	10
14	減退点	
15	被覆されていない繊維	
16	繊維端	
101	骨の第一の部分	
102	骨の第二の部分	
103	ピン	
104	ピン	
105	クランプ手段	
106	クランプ手段	
107	クランプ手段	20
108	クランプ手段	
109	ロッド	

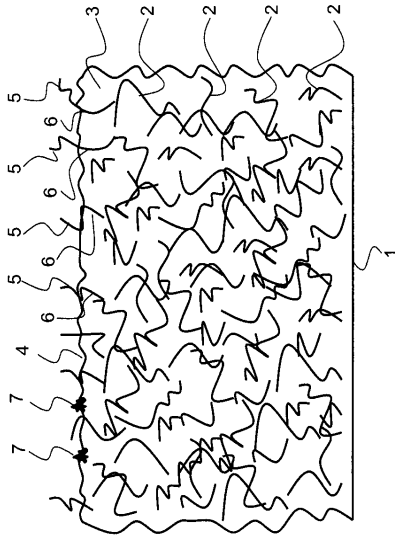
【図1】



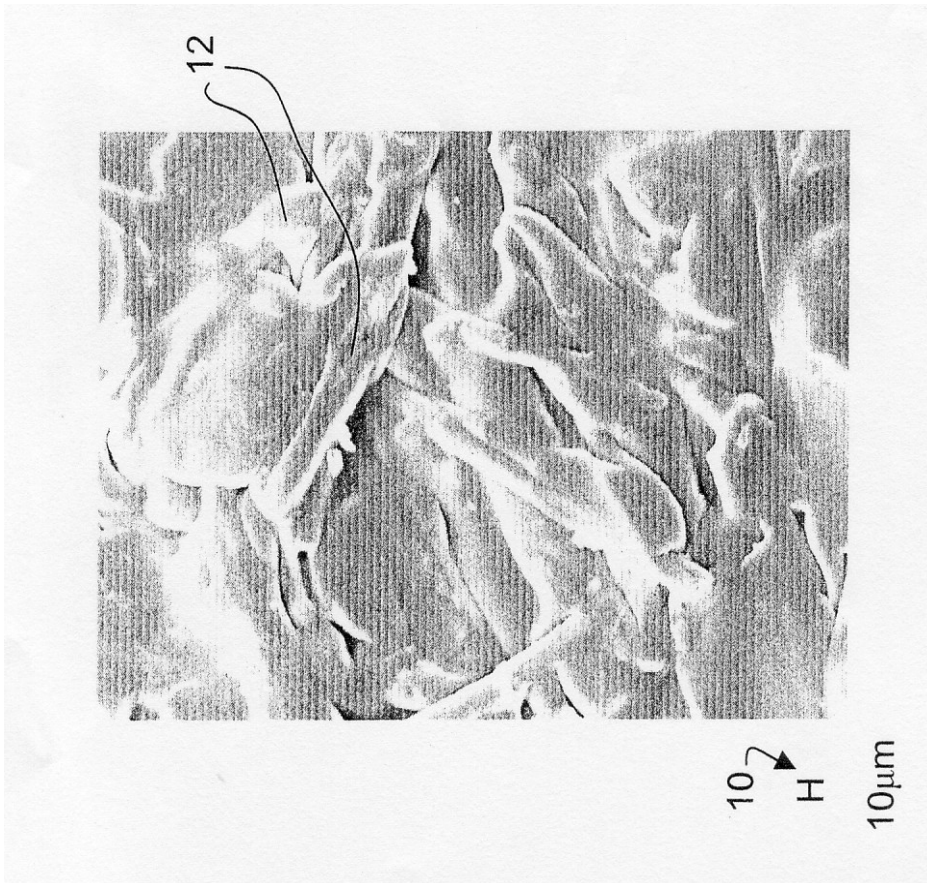
【図2】



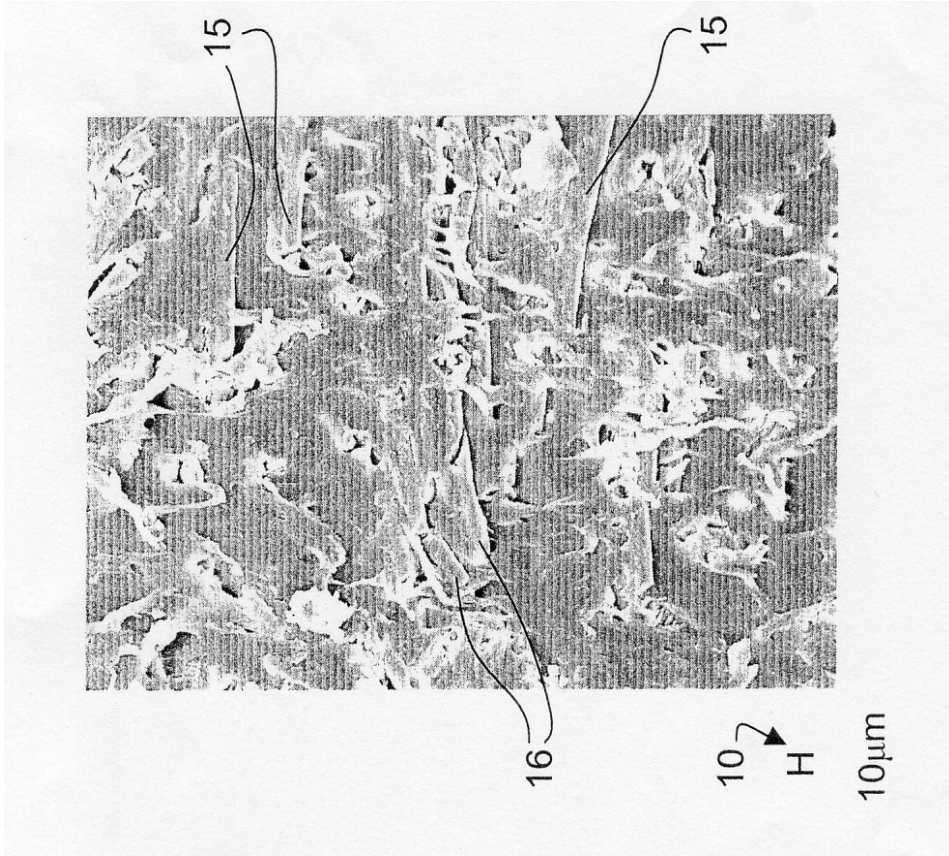
【図 3】



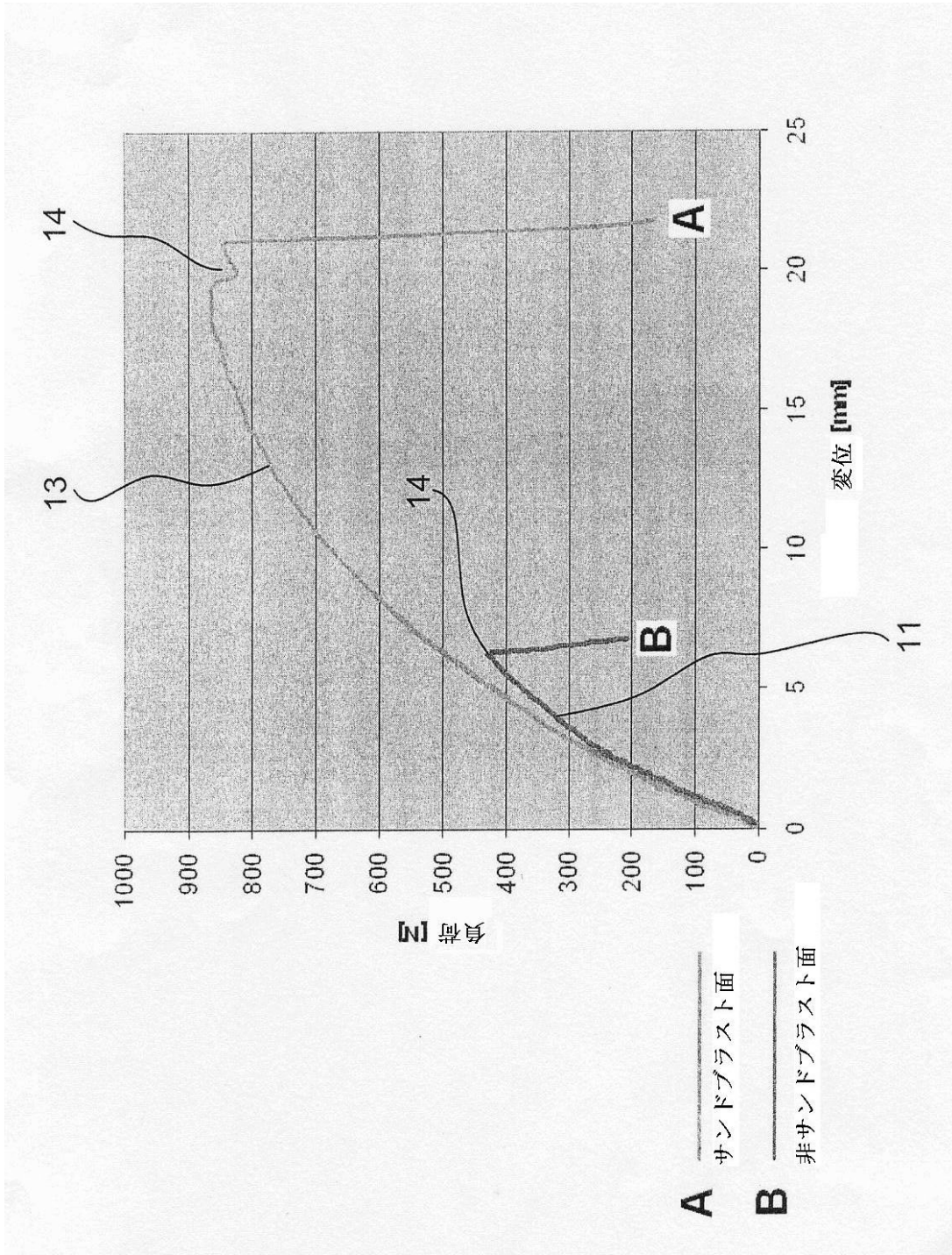
【図 4】



【 図 5 】



【図6】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004 - 275762 (JP, A)  
特表2000 - 505331 (JP, A)  
特表平07 - 506040 (JP, A)  
特開2005 - 021420 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 17/60  
A61B 17/58  
A61B 17/56