

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5331099号  
(P5331099)

(45) 発行日 平成25年10月30日 (2013.10.30)

(24) 登録日 平成25年8月2日 (2013.8.2)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 5/117 (2006.01)

A 6 1 B 5/10 3 2 2

請求項の数 15 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2010-502567 (P2010-502567)	(73) 特許権者	509282262
(86) (22) 出願日	平成20年4月10日 (2008.4.10)		ノーサンプトンシャー ポリス オーソリ
(65) 公表番号	特表2010-523249 (P2010-523249A)		ティ
(43) 公表日	平成22年7月15日 (2010.7.15)		NORTHAMPTONSHIRE PO
(86) 国際出願番号	PCT/GB2008/001261		L I C E AUTHORITY
(87) 国際公開番号	W02008/125818		イギリス国 NN4 O J Q ノーサンブ
(87) 国際公開日	平成20年10月23日 (2008.10.23)		トンシャー ノーサンプトン ウットン
審査請求日	平成23年4月11日 (2011.4.11)		ホール ポリス ヘッドクォーターズ
(31) 優先権主張番号	0707058.4	(74) 代理人	100068755
(32) 優先日	平成19年4月12日 (2007.4.12)		弁理士 恩田 博宣
(33) 優先権主張国	英国 (GB)	(74) 代理人	100105957
(31) 優先権主張番号	0800244.6		弁理士 恩田 誠
(32) 優先日	平成20年1月8日 (2008.1.8)	(74) 代理人	100142907
(33) 優先権主張国	英国 (GB)		弁理士 本田 淳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 指紋検出

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ある表面の上の潜在指紋を検出するための方法において、  
金属基板の全体にわたり一定の電位を与える工程と、  
前記金属基板の表面上の潜在指紋の少なくとも局部、部分、または全体に一致する位置  
において差動電荷密度を生成する工程と、

前記表面上の潜在指紋の少なくとも局部、部分、または全体に一致する位置に選択的に  
引き付けられ、あるいは、前記表面上の潜在指紋の少なくとも局部、部分、または全体と  
は一致しない位置から選択的に反発されるために、導電性粉末を含んでいる検出要素を配  
備する工程と、

表面上の潜在指紋の少なくとも局部、部分、または全体を探索し、及び検出する工程と  
からなる、ある表面の上の潜在指紋を検出するための方法。

【請求項 2】

前記差動電荷密度を生成する工程において、前記潜在指紋の少なくとも局部、部分、ま  
たは全体に一致する位置では、前記潜在指紋の少なくとも局部、部分、または全体とは一  
致しない位置よりも低い電荷密度が生成される、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

2 . 5 k V の大きさの電場が加えられる、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記導電性粉末を前記潜在指紋の少なくとも局部、部分、または全体に一致する表面に

引き付ける、請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 5】

前記導電性粉末に被覆されたセラミックビードからなる検出素子を使用することによって、前記セラミックビードから前記導電性粉末の少なくとも一部が剥離し、及び前記潜在指紋の少なくとも局部、部分、または全体に一致する表面に引き付けられることで、前記潜在指紋を視認可能とさせる、請求項 4 に記載の方法。

【請求項 6】

前記導電性粉末をエアゾールスプレーを用いて前記表面に配備することによって、前記潜在指紋の少なくとも局部、部分、または全体に一致する表面に前記導電性粉末を引き付けて、前記潜在指紋を視認可能とさせる、請求項 4 に記載の方法。

10

【請求項 7】

前記エアゾールノズルに電位を与える工程をさらに備える、請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記表面に結合させるために、前記導電性粉末を加熱する工程をさらに備える、請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 9】

一定の表面に堆積した潜在指紋の少なくとも局部、部分、または全体を検出するための装置において、金属基板の全体にわたって電場を加えるための手段と、導電性粉末を含んでいる検出要素とを備え、前記導電性粉末は前記表面のうち前記潜在指紋の少なくとも局部、部分、または全体に一致する位置に選択的に引き付けられ、あるいは、前記一致する位置から反発力を受ける、装置。

20

【請求項 10】

電場を加えるための前記手段は電場を与えることによって、前記潜在指紋の少なくとも局部、部分、または全体に一致する位置では、当該位置を取り囲む領域よりも電荷密度を低くする、請求項 9 に記載の装置。

【請求項 11】

前記電場の大きさは 2 . 5 k V である、請求項 9 に記載の装置。

【請求項 12】

前記導電性粉末は前記潜在指紋の少なくとも局部、部分、または全体に一致する位置に引き付けられて、前記潜在指紋を視認可能とする、請求項 9 乃至 11 のいずれか一項に記載の装置。

30

【請求項 13】

前記検出要素は導電性粉末に被覆されたセラミックビードからなる、請求項 9 ～ 12 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 14】

前記導電性粉末は使用時に前記セラミックビードから剥離し、前記潜在指紋の少なくとも局部、部分、または全体に一致する位置に引き付けられることが可能となる、請求項 13 に記載の装置。

【請求項 15】

前記検出要素はエアゾールスプレーからなる、請求項 9 ～ 14 のいずれか一項に記載の装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、指紋を検出する装置および方法一般に関するが、これらに限定されない。本発明は、より詳細には、堆積指紋部の領域の周囲表面に対して、差分の電荷密度を生成することによって指紋を検出するための装置および方法に関する。

【背景技術】

【0002】

指紋残渣の漏出分泌物（アミノ酸）および／または脂肪分泌物（脂肪酸）との化学反応

50

を用いた、金属上または他の表面上に堆積した指紋の探索および検出は広く知られている。潜在指紋を検出する他の方法としては、電気化学反応または還元 / 酸化（酸化還元）反応に対する絶縁体として指紋残渣を用いるものがある。指紋が堆積した表面が、（水性の漏出分泌物が除去され）濡れている場合、または（脂肪分泌物が除去され）破損した場合、このような方法は通常適切ではない。たとえば、外気にさらす、または清掃することにより表面が濡れる、または破損することがある。

#### 【 0 0 0 3 】

他の公知の技術では、指紋が堆積した金属表面と金属プローブとの間の電位差を測定する。この技術は、電氣的に接続された異なる金属は互いにその金属の「仕事関数」により決定される電位差をもつという、19世紀のロード・ケルビンによる発見を活用している。特定の金属の「仕事関数」は、金属表面からの電子の離れ易さの目安となる。指紋堆積部に見られる化学物質は、金属表面を腐食させる。指紋によって腐食すると、その金属の仕事関数は変化する。したがって、仕事関数に基づいた技術は、指紋が堆積したと思われる金属の表面全体における仕事関数の差の測定に依存したものであり、これが時間を要する無計画な処理になり得ることは明らかである。

#### 【 発明の概要 】

#### 【 発明が解決しようとする課題 】

#### 【 0 0 0 4 】

さまざまな表面に堆積した指紋は、たとえば行為を隠そうとする人々によって屋外状況にさらされた場合、または清掃された場合でさえ探索および識別が可能となることが望ましい。本発明は、各種材料での使用に適した潜在指紋の検出装置および検出方法を提供することにより、従来技術の問題の少なくとも1つまたは幾つかを回避または軽減（たとえば、指紋残渣が小さくなる）するものである。

#### 【 課題を解決するための手段 】

#### 【 0 0 0 5 】

本発明は第1の態様によると、表面に堆積した指紋の少なくとも一部を探索および検出する方法および / または装置であって、表面に堆積した指紋の少なくとも一部の位置に一致して差動電荷密度を生成すべく電場を設定する手段と、検出要素とを備える。本方法および / または本装置において、検出要素は、指紋堆積部の領域の差動電荷密度に一致した表面に選択的に引き付けられ、または反発し、表面に堆積した指紋の少なくとも一部が探索可能および検出可能となる。

#### 【 0 0 0 6 】

好適には、指紋堆積部の表面の電荷密度が、表面の周囲領域の電荷密度よりも低くなるように電場が設定される。電場の設定は、表面に電位差が生じるように行われてもよい。電場は、たとえば0 kV ~ 5 kV、0 kV ~ 3 kV、2 . 5 kVの大きさであってもよい。

#### 【 0 0 0 7 】

加えてまたは代替として、検出要素は導電性粉末（たとえば、表面に塗布可能な黒色の導電性粉末）を含有していてもよく、たとえば堆積指紋部またはその一部の領域または位置において、導電性粉末は堆積した指紋またはその一部に選択的に引き付けられ、あるいは反発することにより、堆積指紋部またはその一部が可視化される。

#### 【 0 0 0 8 】

検出要素は、上記の導電性粉末または他の導電性粉末で被覆されたセラミックビードを含んでもよい。堆積指紋部またはその一部の位置において、導電性粉末またはその少なくとも一部はセラミックビードから除去されてもよい。また指紋堆積部に引き付けられてもよく、または反発してもよい。これにより、堆積指紋部またはその一部の可視化が行われる。検出要素はエアゾールスプレーを含んでもよい。エアゾールスプレーは粉末、たとえば、指紋またはその一部の領域または位置において堆積指紋部またはその一部に引き付けられる、または反発する導電性粉末を含んでもよい。これにより、たとえば堆積指紋部またはその一部の可視化が行われる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 9 】

本発明は第 2 の態様は、不規則な形状の物体に電位を印加する装置を提供する。この装置は、第 1 クランプ手段と、支持面と、一对の接触部とを備え、第 1 クランプ手段と支持面の間には物品が保持可能であり、一对の接触部はクランプと支持面との間に保持される物品に接触する。接触部の少なくとも一つは上記物体の異なる部分に対応するために往復可能な部分を備える。

## 【 0 0 1 0 】

好ましくはクランプ手段と支持面の一方または両方は、互いに近づき離れて往復可能である。好ましくはクランプ手段と支持面の一方または両方は、回転可能である。

接触部の少なくとも一つは、上記往復可能な部分を供給するバネを備えることが好ましい。加えてまたは代替として、他の弾性手段を備えてもよい。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 1 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態による潜像指紋の少なくとも一部の検出に適した装置を示す模式図。

【 図 2 】 図 1 に示す装置の線 A A における断面図。

【 図 3 】 図 1 に示すプラスロッドとブロンズブランジャ接触部の構成を詳細に示す側面図。

【 図 4 】 図 1 に示すクランプ機構の詳細を示す側面図。

【 図 5 A 】 堆積から 5 日後、プラス上に堆積した指紋の皮膚紋理の詳細な発達を示す図であり、水、アセトン、さらに水での洗浄後に見られる酸化還元の腐食程度を示す画像。

【 図 5 B 】 堆積から 5 日後、プラス上に堆積した指紋の皮膚紋理の詳細な発達を示す図であり、後に静電強化を行った同一の指紋を示す画像。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 1 2 】

添付の図面を参照し、本発明の実施形態を一例として説明する。

本明細書の記載および図示の例示的方法では、指紋が堆積した金属試料に 2 . 5 k V の大きさの電位を印加する。印加した電位差により、試料物質の表面に電荷密度が生成される。（破損する、または濡れる前に）指紋が堆積した場所において、電荷密度は試料表面の周囲領域の電荷密度とは異なる。これは、指紋堆積部の化学物質が金属試料でもつ効果、すなわち、金属表面の腐食による。その後以下に記載する 2 つの方法のうち少なくとも 1 つを用いて、導電性粉末を塗布する。導電性粉末は、指紋に引き付けられて付着する。

## 【 0 0 1 3 】

図 1 は装置 2 内にクランプ固定された試料物質 1 0 上の潜像指紋 5 0（図 1 では略）を検出する装置 2 の略図である。装置 2 は、支持フレーム 2 4 と、支持フレーム 2 4 の対向部分に回転可能に搭載された一对の円板またはディスク 1 4 と、円板 1 4 の一つの外面からフレーム 2 4 を介して延伸するクランクハンドル 2 2 と、一对のロッド 1 6 と、高電圧ユニット（図示せず）とを備える。

## 【 0 0 1 4 】

図 2 , 4 に明確に示すように、各円板 1 4 は 4 つのクランプ機構 1 2 を備える。このクランプ機構 1 2 は、試料物質 1 0 に接触するまで、円板 1 4 の半径方向内側または外側に向かって完全に調整可能である。各クランプ機構 1 2 は、ネジおよびボルト構造 3 2 によってクランプ部材 3 4 に取り付けられるクランプ板 3 0 により、円板 1 4 に調整可能に載置される。クランプ機構 1 2 は、クランプ 1 2 同士の間で大きさが変化する（図示せず）試料物質 1 0 をクランプ固定可能にするよう、円板において完全に調整可能である。

## 【 0 0 1 5 】

円板 1 4 は、ハンドル 2 2 または他の適切な機構を用いて回転主軸 X を中心に回転可能である。本実施形態において、クランプ固定した試料物質 1 0 は不規則な形状をしたプラス物体である。このプラス物体には、表面に見知らぬ人の指紋が堆積しているとする。

## 【 0 0 1 6 】

本実施形態において、ロッド 16 はプラス製であるが、他の適切な導電材を用いてもよい。図 3 により明確に示すように、各ロッド 16 はプランジャ接触部 20 を備える。このプランジャ接触部 20 は、本実施形態においてパネ 21 によりロッド端部に搭載されているが、他の適切な付勢手段を用いてもよい。ロッド 16 は、使用される試料物質 10 に向かって装置 2 の内側に延伸するよう、たとえばグラブネジ 18 でフレーム 24 に調整可能に搭載される。この構成により、使用中、試料物質 10 に対してプランジャ接触部 20 が確実に接触するようロッド 16 の調整が可能である。パネ 21 により、プランジャ接触部 20 は回転する試料物質 10 の不規則な形状の表面輪郭に調整可能および追従可能となる。

#### 【0017】

使用時、高電圧ユニット（図示せず）によりブランデンベルグ 3590 シリーズ高電圧モジュールの電位が与えられる。このユニットは、0 kV ~ 2.5 kV の連続可変の電位を生成できる。

#### 【0018】

異なる電位を生成する他の高電圧モジュールを使用してもよい。

導電性プラスロッド 16 を介して、2.5 kV の大きさの電位が印加される。電圧が大きいくほど、より大きな影響があることが観察された。したがって、2.5 kV より高い電圧により、潜像指紋の検出および識別を十分可能にする異なる電荷密度が生成される。本発明は 2.5 kV の電位の印加のみに限定されないこと、またより低い電位またはより高い電位が印加可能であることは当業者に明らかである。

#### 【0019】

試験時に回転可能または傾斜可能となるよう試料物質を堅固にクランプ固定する適切な手段を使用できること、また本発明は図 1 ~ 4 に記載のクランプおよび板の機械的構成のみに限定されないことも、当業者には明確であろう。たとえば、2 つ、3 つ、またはそれ以上のクランプ 12 および / または他の種類のクランプ（図示せず）が使用可能である。

#### 【0020】

装置 2 は、非金属（すなわち、絶縁）試料物質 10 上の指紋の強化に使用されてもよい。非金属物体は、上記の図 1 ~ 図 4 に記載の方法と同様にクランプ固定されるか、あるいはクランプ固定可能である。ただし、ロッド 16 とプランジャ接触部 20 が除去される。その後、試料物質 10 のいずれかの側に配置された 2 つの金属手段（たとえば、プラス、板（図示せず））により非金属試料物質 10 付近に電位が印加され、相対する電極の電位で帯電される。残渣を含む基板も極性を持つ場合、差動電荷密度の設定により、指紋残渣が試料と反応する指紋痕跡部と、周囲領域との間で区別しなくてもよい。にもかかわらず、指紋痕跡部はなお解像可能である。

#### 【0021】

上記の装置を用いて試料物質 10 の表面で潜像指紋の探索および検出を行う必要がある場合、少なくとも 2 つの方法により導電性粉末を塗布できる。

第 1 の方法では、球状のセラミックビードを試料物質 10 へ導入する必要がある。このセラミックビードは直径がたとえば約 10  $\mu\text{m}$  であり、微粒子状（ $\sim 2 \mu\text{m}$ ）の黒色導電性粉末で被覆されている。その後、球状のセラミックビードは試料物質 10 の表面に（試料物質 10 の旋回により）転がされる。被覆された球状のセラミックビードは本技術分野では周知であり、市販されている。

#### 【0022】

球状のセラミックビードは、導電性粉末を試料物質 10 へ搬送するキャリアとして機能する。ビード自身は試料物質 10 に付着することではなく、ビード上の導電性粉末が付着する。セラミックビードは球状であるため、試料物質 10 の表面を容易に移動できる。

#### 【0023】

帯電した試料物質 10 に球状のセラミックビードが接触すると、導電性粉末が帯電する。ビードは試料物質 10 の表面に転がされ、導電性粉末は試料物質 10 の電位を得る。指紋残渣に到達すると、周囲領域に対してこれらの領域には電位差が生じる。そして静電効

10

20

30

40

50

果により、導電性粉末がこの領域に引き付けられ、あるいは反発する。

#### 【 0 0 2 4 】

金属試料物質 1 0 において、粒子は金属試料物質 1 0 の電荷と等しい電荷を引き付ける。潜像指紋に接触すると、指紋残渣部 / 金属腐食部の低電位が、ピードから指紋残渣部 / 腐食部に一致する金属部分に電子を引き付ける。

#### 【 0 0 2 5 】

図 5 において、プラス試料表面上には指紋が堆積している。試料表面は水、アセトン、さらに再び水で洗淨される。図 5 A の画像は遺留指紋の堆積から 5 日後に撮影されたものであり、図 5 B は本発明の方法および装置の使用により後に静電強化を行った後の同一の指紋の皮膚紋理の詳細な発達を示す。静電強化の使用後、指紋の探索および識別が可能であるが、それ以前は指紋が視認されないことを示している。

10

#### 【 0 0 2 6 】

静電処理後、導電性粉末は通常、電荷除去後の外乱影響を受け易い。処理後、試料物質 1 0 をたとえば温度 1 5 0 まで加熱することにより、試料物質 1 0 に粉末が結合し、より耐性のある試料が生成される。

#### 【 0 0 2 7 】

非金属試料物質 1 0 において、印加された電場は指紋残渣部内で成分を二極化し、( 帯電していない粒子が残渣部の電荷に引き付けられる ( または反発する ) ) よう促す。

第 2 の方法では、通常エアゾールなどの手段によって微粒子状の導電性粉末を試料物質 1 0 に噴霧する。エアゾールノズルは、試料物質 1 0 とは逆の極性の電位で帯電される。金属試料物質 1 0 において、帯電した導電性粉末は、指紋残渣部 / 腐食部と、または周囲領域と同時に試料物質 1 0 の低電位に引き付けられ、反転した指紋の痕跡または通常 ( 反転なし ) の指紋の痕跡が得られる。

20

#### 【 0 0 2 8 】

非金属試料物質 1 0 において、帯電した導電性粉末は、粉末の電荷とは逆の極性をもつ残渣の分極電荷に引き付けられる。

本発明の方法および装置は、指紋またはその一部が存在するかどうかを決定する基板の検査を可能にすることを理解されたい。基板の全体を詳細に試験する必要がない限り、( たとえば、複数の検査ポイントを備える試験アレイを設定することにより ) この方法は迅速に行われる。

30

#### 【 0 0 2 9 】

発明者らは理論に制限されることを望んでいない。しかし、この目的を達成する機構は、金属物質に使用される場合、不純物や格子欠陥につながる金属面の腐食を生じさせると考えられる。このような腐食により、腐食箇所において金属の抵抗率が局所的に増加し得る。金属試料 1 0 に電位を印加した場合、静電状態において、電荷全体が金属内の電場がゼロである外面に移動する。抵抗率が高くなった腐食領域は誘電体のように動作し、これらの領域 (     ) の電荷密度が、表面のほかの部分 (     ) の電荷密度よりも低くなる。ガウスの定理を用いると、ディスク上の所定ポイントの電場と電位の両方が、腐食領域の電場および電位より低くなる。

#### 【 0 0 3 0 】

具体的には、静電均衡状態にある金属ディスクのある箇所において、     が金属外面に平行な面の表面領域 A を有する金属面から部分的に続くガウス表面を表すとき、ガウス表面は以下の電荷を含む。

$$q = \quad \cdot A \quad$$

ガウスの法則から

#### 【 0 0 3 1 】

40

【数 1】

$$q = \epsilon_0 \oint \underline{E} \cdot d\underline{A}$$

【0032】

ここで、 $\epsilon_0$  は空き領域の誘電率であり、ガウス表面のすべてのポイント  $\underline{E}$  ,  $d\underline{A}$  は同じ方向である。

ガウス表面のすべてのポイントにおいて  $E$  が同じ大きさであると仮定した場合、

【0033】

10

【数 2】

$$q = \epsilon_0 E \oint dA = \epsilon_0 E \cdot A$$

【0034】

したがって

$$E = q / \epsilon_0 A$$

同様の導出により、ガウス表面  $A'$  (腐食領域から導かれる) が同じ表面領域  $A$  を有する場合、

20

【0035】

【数 3】

$$q' = \epsilon_0 E' \oint dA = \epsilon_0 E' \cdot A$$

【0036】

したがって

$$E' = q' / \epsilon_0 A$$

$q' < q$  であるため、 $E' < E$  となる。

30

【0037】

さらに、距離  $d$  をもって離隔された 2 点間の電位差 ( $\Delta v$ ) が

【0038】

【数 4】

$$\Delta v = \int_0^d E \cdot ds$$

【0039】

40

であるため、ガウス表面  $A'$  の所定点の電位は、 $A$  の電位よりも低くなる。

本発明の範囲から逸脱することなく、さまざまな変更が可能であることを当業者には理解されたい。たとえば、フレームとクランプアームの大きさと形状、およびクランプ機構は、大きさまたは形状が異なる試料物質に対応するよう調整されてもよい。また、導電性粉末の塗布方法として他の方法も同様に可能であり、なお所望の効果を生み出すものとする。

【0040】

また、セラミックビードを使用する必要はない。たとえば、導電性粉末は、ダスティングなど他の手段によって塗布されてもよい。

指紋またはその一部が堆積した領域から指紋が反発しない、または反発しないであろう

50

領域に対して、検出要素が引き付けられるように構成してもよいことについても当業者には理解されたい。

【 0 0 4 1 】

導電性粉末は、どのような大きさ（たとえば、 $10\ \mu\text{m}$ ）であってもよい。金属物質は、たとえば銅、スチール、アルミニウム、プラス（上記）、または他の適切な金属物質であってもよい。

【 0 0 4 2 】

円板 14 は、大きさと形状が異なる物品に対応するよう、互いに近づき離れて移動可能であってもよい。

本方法は、隔離した環境にある物品で実施する必要はない。特に、現場の物品で実施してもよい。たとえば、電位と検出要素は、現場の物品に直接適用されてもよい。

10

【 図 1 】

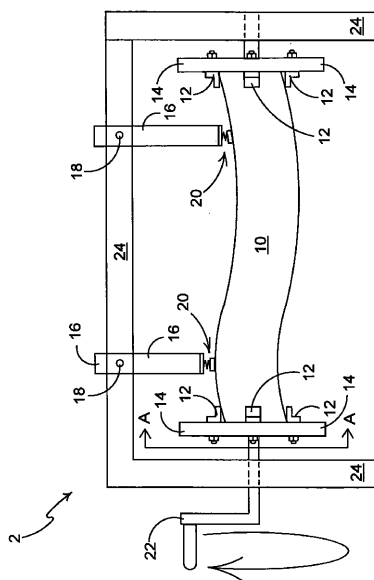


FIGURE 1

【 図 2 】

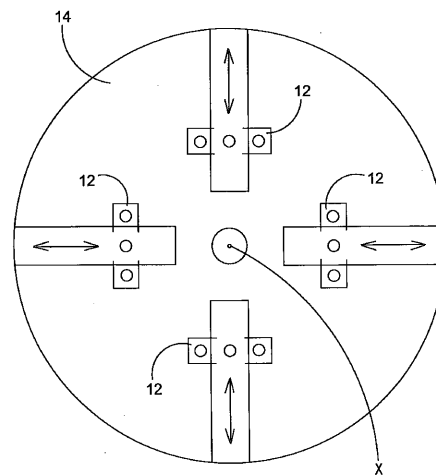


FIGURE 2



【図 3】

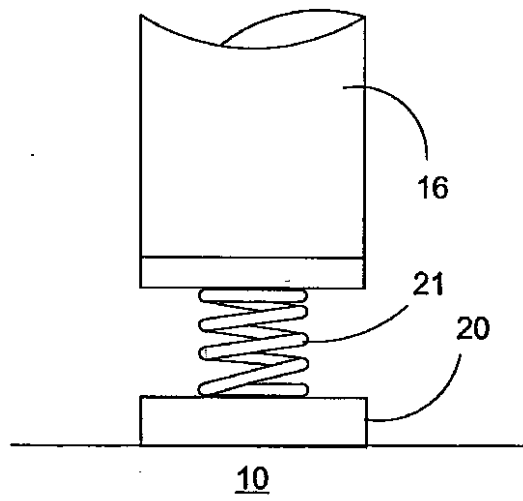


FIGURE 3

【図 4】

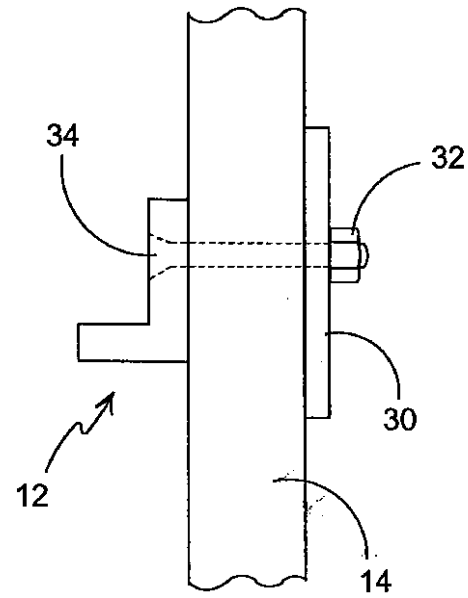


FIGURE 4

【図 5】

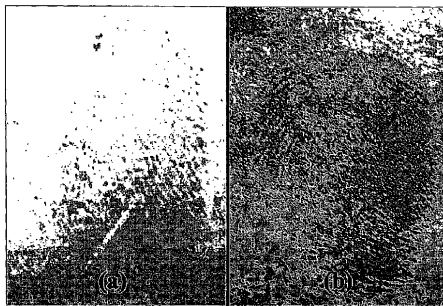


FIGURE 5

---

フロントページの続き

(72)発明者 ボンド、ジョン

イギリス国 NN4 0 J Q ノーサンプトンシャー ノーサンプトン ウットン ホール ノー  
サンプトンシャー ポリス オーソリティ

審査官 湯本 照基

(56)参考文献 特開2006-175114(JP,A)

特開2006-043398(JP,A)

特開2005-124908(JP,A)

特開平10-155774(JP,A)

登録実用新案第3065908(JP,U)

特開昭61-288836(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 5/117