

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4068588号  
(P4068588)

(45) 発行日 平成20年3月26日 (2008. 3. 26)

(24) 登録日 平成20年1月18日 (2008.1.18)

(51) Int. Cl.	F I	
F 2 1 V 19/00 (2006.01)	F 2 1 V 19/00	1 7 0
F 2 1 V 7/22 (2006.01)	F 2 1 V 7/22	2 5 0
F 2 1 S 8/04 (2006.01)	F 2 1 S 1/02	G
G O 1 N 21/84 (2006.01)	G O 1 N 21/84	E
G O 2 B 5/00 (2006.01)	G O 2 B 5/00	B
請求項の数 13 (全 36 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2004-106653 (P2004-106653)  
 (22) 出願日 平成16年3月31日 (2004. 3. 31)  
 (65) 公開番号 特開2004-319466 (P2004-319466A)  
 (43) 公開日 平成16年11月11日 (2004. 11. 11)  
 審査請求日 平成16年10月15日 (2004. 10. 15)  
 (31) 優先権主張番号 特願2003-97299 (P2003-97299)  
 (32) 優先日 平成15年3月31日 (2003. 3. 31)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 596099446  
 シーシーエス株式会社  
 京都府京都市上京区烏丸通下立売上ル桜鶴  
 円町374番地  
 (74) 代理人 100121441  
 弁理士 西村 電平  
 (72) 発明者 米田 賢治  
 京都市上京区烏丸通下立売上ル桜鶴円町3  
 74番地 シーシーエス株式会社内

審査官 下原 浩嗣

(56) 参考文献 特開2001-110222 (JP, A  
 )

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光照射装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

隙間が形成されるように並べ設けた多数の反射部と、前記各反射部に直接的に光を照射可能な位置に設置した光源部とを備え、前記反射部は薄い中間層にメッキを施すことで形成され、前記反射部で反射した光を対象物に照射可能に構成するとともに、前記対象物で反射した光を前記隙間を通して反対側に透過可能に構成していることを特徴とする検査用の光照射装置。

【請求項2】

隙間が形成されるように並べ設けた多数の反射部と、前記各反射部に直接的に光を照射可能な位置に設置した光源部とを備え、前記反射部は透明膜に覆われ、前記反射部で反射した光を対象物に照射可能に構成するとともに、前記対象物で反射した光を前記隙間を通して反対側に透過可能に構成していることを特徴とする検査用の光照射装置。

【請求項3】

前記反射部を支持する扁平板状の透明支持体をさらに備えている請求項1、2記載の検査用の光照射装置。

【請求項4】

前記反射部を、前記透明支持体における対象物側の面に並べ設けている請求項3記載の検査用の光照射装置。

【請求項5】

前記反射部が光を反射する反射層とその反射層の反対側面に形成した光を吸収又は遮断

する光遮断層とを備えたものである請求項 1、2、3 又は 4 記載の検査用の光照射装置。

【請求項 6】

前記反射層に光拡散部材を含有させている請求項 5 記載の検査用の光照射装置。

【請求項 7】

前記光源部が、環状に並べ設けた複数の LED を有するものである請求項 1、2、3、4、5 又は 6 記載の検査用の光照射装置。

【請求項 8】

前記光源部の光射出方向側に配置した多数の透過拡散部をさらに備え、前記光源部からそれら透過拡散部及び透過拡散部間の隙間を通して光が射出されるように構成している請求項 7 記載の検査用の光照射装置。

10

【請求項 9】

観測孔を除く略全天から前記対象物を覆うことが可能な発光面を有した全天照明装置とともに用いられるものであって、前記観測孔に前記反射部を配置するようにしている請求項 1、2、3、4、5、6 又は 7 記載の検査用の光照射装置。

【請求項 10】

前記対象物を撮像する撮像手段に取り付けるための取付部をさらに備えたものであり、撮像手段に取り付けた状態において、前記反射部が撮像手段の撮像面に対応する大きさ及び形状の領域であってその前方に位置するように構成してある請求項 1、2、3、4、5、6、7、8 又は 9 記載の検査用の光照射装置。

【請求項 11】

20

前記各反射部が、平面視異形状をなし、なおかつ互いに形状の異なるものである請求項 1、2、3、4、5、6、7、8、9 又は 10 記載の検査用の光照射装置。

【請求項 12】

前記各反射部間のピッチがランダムに設定してある請求項 1、2、3、4、5、6、7、8、9 又は 10 記載の検査用の光照射装置。

【請求項 13】

前記反射部を覆って光の拡散作用を増加させる透明膜をさらに備えている請求項 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11 又は 12 記載の検査用の光照射装置

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

30

【0001】

本発明は、例えば工場等において製品等の対象物に光を照射するものであって、その外観検査や表面に記載された記号読取の際に好適に用いられる光照射装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、例えば製品等の対象物に光を照射して好適な照明環境を作り出した上で、当該対象物を CCD カメラで撮像し、自動外観検査や自動記号読取を行うようにしたシステムが知られている。

【0003】

40

このようなシステムにおいて、対象物の全面に照明する場合等、カメラ等の観測軸（撮像軸）と同軸方向からも光を照射する必要がある場合、従来は特許文献 1 に示すような構成で行っている。具体的には、図 25 に原理図を示すように、カメラ 6 等の観測軸 C 上に 45° 傾斜させて設置したハーフミラ - HM と、その側方から光を照射する光源部 A 5 とを備えた光照射装置 A 1 を用いるようにしている。このような構成によれば、光源部 A 5 から射出された光がハーフミラ - HM で反射して前記観測軸 C と同軸方向に進行し、前記対象物 W に照射される。また対象物 W からの光はハーフミラ - HM を透過してカメラ 6 に届くため、対象物の撮像も可能である。

【特許文献 1】特開平 10 - 21729 号公報

【発明の開示】

50

**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、そのような光照射装置A1であると45°に傾斜させたハーフミラーHMを有する関係上、装置全体が特に観測軸C方向に大型化する不都合がある。

**【0005】**

また、このような大型の光照射装置A1が対象物Wとカメラ6との間に介在するため、カメラ6を対象物Wに接近させることができず、例えば前記図24に示すようにドーム型全天照明装置7に設けた観察孔7bから対象物Wを撮像する場合等において視野が狭くなり、小さな領域しか撮像できないという不具合も生じる。

**【0006】**

さらに、光源部A5から対象物Wへの光路長を、ハーフミラーHMを介在させることから大きくせざるを得ないため、垂直に近い角度でしか対象物Wへ光を照射することができない。そしてこのように平行光に近づきすぎることによって、例えば対象物Wがハンダメッキされた基板のような場合には、表面のわずかな凹凸によって陰影ができるため、この陰影によって読みとるべきアラインメントマークの検出が阻害されたり、あるいは対象物Wが半導体ウェハのように鏡面状のものである場合には、わずかの傾きで撮像画像が暗くなるため、この結果やはり表面記号の読み取りができなくなるといった検査に不都合が生じる場合がある。

**【0007】**

加えて光源部A5から対象物Wへの光路長を大きくせざるを得ないことにより、前述したようにカメラ6を対象物Wにある程度以上接近させられないこととあいまって、光源部A5の発光量を大きくする必要が生じ、熱の問題等が発生し得る。

**【0008】**

そこで本発明は、観測手段による観測軸と同軸方向から対象物に光照射可能なこの種の光照射装置において、その大幅な扁平小型化を可能とし、前記問題点を一挙に解決することをその主たる所期課題とするものである。

**【課題を解決するための手段】****【0009】**

すなわち本発明にかかる光照射装置は、間に微細な隙間が形成されるように並べ設けた多数の反射部と、前記各反射部に直接的に光を照射可能な位置に設置した光源部とを備え、前記反射部で反射した光を対象物に照射可能に構成するとともに、前記対象物で反射した光を前記隙間を通して反対側に透過可能に構成していることを特徴とする。

**【発明の効果】****【0010】**

このようなものであれば、反射部での反射光によりそのカメラ等の観測軸と同軸方向からの照明が行えるとともに、前記対象物を隙間を介して反対側で目視したりCCDカメラで捉えたりすることにより、当該対象物の検査等を行うことができる。なお、ここで「反射」とは乱反射（散乱）も含む意味である。

**【0011】**

しかして、これら反射部は微細な隙間をあけて例えば平面上に並べ設ければよく、光源部も例えばそれら反射部の周囲に環状に設ければよい。また、装置全体を特に観測軸に沿って寸法の小さい扁平なものにできる。

**【0012】**

そしてその結果、従来に比べカメラ等の観測手段を対象物に大きく接近させることができ、視野を広げることが可能になる。

**【0013】**

また、反射部と対象物との距離を近接させることにより、対象物に、より大きな入射角度の光を照射することができるようになる。このことによって、より均一性の高い散乱光で対象物を照明できるとなり、検査等にかかる照明の質を向上させることができる。

**【0014】**

10

20

30

40

50

さらに、光源部からの光が直接的に反射部に到達してそこで反射するため、対象物へ効率よく光源部からの光を伝達することができる。また、このことに加えて前述したようにカメラ等の観測手段を対象物に接近させることができるため、従来のような大きな光量の光源部が必要なくなり、熱の問題が発生しにくく、さらなる小型化も可能となる。ここで「直接的に」とは、途中で反射した光を含まない、という意味で、例えば光源部からガラス等の透明媒体を通過して反射部に到達することも「直接的に」という意味に含まれる。

【0015】

具体的には、前記反射部を扁平板状の透明支持体で支持させる構成が好ましい。

【0016】

前記反射部を形成するうえでの好適な実施態様としては、反射部を前記透明支持体における照明対象物側の面に設けているものを挙げることができる。

10

【0017】

前記反射部が前記反射面を形成する反射層とその反射層の裏面側に形成した光遮断層とを備えたものであれば、カメラ等で対象物を観測する場合に、反射部で光が乱反射することを防止して検査等を好適に行うことができる。この光遮断層は、全部の光を吸収又は遮断することが望ましいが、一部の光を吸収又は遮断するものでも構わない。

【0018】

対象物に均一化されたより強い拡散光を照射できるようにするには、前記反射層に光拡散部材を含有させているものが好ましい。

【0019】

20

扁平化を促進するためには、前記光源部が、環状に並べ設けた複数のLEDを有するものであることが望ましい。

【0020】

対象物を全体から取り囲んでより均一な光を照射できるようにする一態様としては、前記LED群の光射出方向側に配置した多数の透過拡散部をさらに備え、LEDからそれら透過拡散部及び透過拡散部間の隙間を通して光が射出されるように構成しているものを挙げることができる。

【0021】

観測孔を除く略全天から前記対象物を覆うことが可能な発光面を有した全天照明装置、すなわちいわゆるドーム照明とともに用いる場合には、前記観測孔に前記反射部を配置するように構成すればよい。

30

【0022】

本発明に係る光照射装置は、このように薄型にできることから、前記対象物を撮像するCCDカメラ等の撮像手段に直接的に取り付け可能な構成にすることも考えられる。その場合、撮像手段に取り付けた状態において、前記反射部が撮像手段の撮像面に対応する大きさ及び形状の領域であってその前方に位置するように構成してあるものが好ましい。

【0023】

反射部を同じ形状で規則的に並べると、回折の影響等で干渉縞が生じる場合がある。これを有効に回避するには、前記各反射部間のピッチをランダムに設定して各反射部を非規則的に並べたり、平面視異形状をなし、なおかつ互いに形状の異なるものとしたりすることが望ましい。

40

【0024】

前記反射部で光が反射する際の拡散作用を強めるには、前記反射部を覆って光の拡散作用を増加させる透明膜をさらに備えているものが好ましい。このようなものであれば、この透明膜に光が入射する際に屈折し、透明膜が無いものと比べて反射部の表面に対してより垂直に近い角度で光があたって反射するため、その際の拡散作用が増大することになる。またこの透明膜は反射部の保護作用をも営むものとなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0025】

以下に本発明の一実施形態について図面を参照して説明する。

50

## 【 0 0 2 6 】

本実施形態に係る光照射装置 1 は、図 1 ~ 図 4 に示すように、環状をなす枠体 2 と、その枠体 2 の上端部内周に嵌め込んで保持させた等厚平板状をなす透明支持体 3 と、その透明支持体 3 の底面（下面）3 a に並べ設けた多数の反射部 4 と、前記枠体 2 の下端部内周に周回するように設けた光源部 5 とを備えており、前記透明支持体 3 の下面 3 a を、対象物 W に対向させるように配置して、その対象物 W の表面に光を照射するものである。なおこの説明中で記載される上下は、図面からみた便宜的な方向であり、この光照射装置 1 の絶対的な設置方向を定めるものではない。

## 【 0 0 2 7 】

各部を詳述する。

10

## 【 0 0 2 8 】

枠体 2 は、図 1、図 2 に示すように、平面視正方形の環状をなすもので、枠体本体 2 1 とその枠体本体 2 1 の下面に取り付けた薄板状の底板 2 2 とを備えてなる。

## 【 0 0 2 9 】

透明支持体 3 は、平面視四角形の等厚平板状をなすガラス等で形成したものであり、その周縁部を前記枠体本体 2 1 の内周上端部に設けた溝部 2 a に嵌め込んである。

## 【 0 0 3 0 】

反射部 4 は、図 3、図 4 に示すように、その一つ一つが非常に小さくしかもミクロンオーダーの極めて薄いものであり、互いの間に微細な隙間 S が形成されるように、前記透明支持体 3 の周縁部を除く下面 3 a の略全面に亘って約 0.2 mm 間隔で縦横に並べ設けてある。各反射部 4 は、平面視少なくともその一部が互いに形状の異なる雲形状のもので、光を乱反射する反射層 4 1 とその反射層 4 1 の反対物側の面である上面を覆うとともに透明支持体 3 の下面 3 a に直接貼り付けられた光遮断層 4 2 とを備えた層構造をなす。なお、図 3 は模式図であり、反射部の厚みを誇張して表現してある。

20

## 【 0 0 3 1 】

反射層 4 1 は、光拡散部材である粒子状の反射フィラ（図示しない）を含有させた例えば白色の顔料で形成したもので、その表面で主として光を反射する。なお、このものは非常に薄いため若干の光透過性を有するが、内部に侵入した光の一部は前記反射フィラで、拡散させて反射する。一方、光遮断層 4 2 は、酸化クロム（ $\text{CrO}_2$ ）等のつや消し黒色系（例えば茶色や灰色等）素材を用いて形成したもので、この実施形態では、反射率をより向上させる理由から、酸化クロム層 4 2 1 の上面に鏡面状をなすクロム層 4 2 2 をさらに設けた構成にしている。すなわち、前記反射層 4 1 内に侵入した光をこのクロム層 4 2 2 の表面で反射するようにしている。

30

## 【 0 0 3 2 】

これら反射部 4 は、例えば図 5 ~ 図 7 に示すような方法で形成している。まず透明支持体 3 の下面 3 a をクロム層 4 2 2 及び酸化クロム層 4 2 1 によりこの順で被覆し、さらにその酸化クロム層 4 2 1 の下面をフォトリソグラフィにより覆う。次に前記隙間 S を形成する部位にレーザー光を照射し、その部位のフォトリソグラフィを除去する。そしてレーザー照射によりフォトリソグラフィが除かれて露出したクロム層 4 2 2 及び酸化クロム層 4 2 1 をエッチングにより除去する。その後フォトリソグラフィを取り除くことによって、まず雲形の光遮断層 4 2 のみを形成する。最後に、図示しないが、それら光遮断層 4 2 の下面に、印刷技術を利用して前記反射層 4 1 を形成するための顔料を塗布することにより反射部 4 を形成する。なお、印刷等のズレが多少生じて、これを許容するために、この実施形態では反射層 4 1 を光遮断層 4 2 よりも小さくしている。

40

## 【 0 0 3 3 】

光源部 5 は、前記枠体 2 の下端部内周に沿って環状をなすように等間隔で配置した多数の LED 5 1 と、それら LED 5 1 を保持する基板 5 2 とを備えたものである。そして、前記枠体本体 2 1 と底板 2 2 とによって形成した光源部保持溝 2 b に、LED 5 1 の光軸をやや上方斜めに向けた姿勢で保持させることにより、LED 5 1 から射出された光の少なくとも一部が、直接的に前記反射部 4 に到達するように構成している。

50

## 【0034】

かかる光照射装置1は、前記透明支持体3の下面3aを対象物Wに対向させるように配置するとともに、透明支持体3の上側に例えばCCDカメラ6等の観測手段を配置して、当該対象物Wの表面検査や記号読取を行う場合に好適に用いることができる。

## 【0035】

具体的にその作用を以下に説明する。

## 【0036】

まず、光源部5から光が照射されると、その光が反射部4の反射層41で乱反射し、均一化された拡散光として対象物Wに照射される。このことにより、対象物Wは一様な光で照明される。

10

## 【0037】

一方、前記対象物Wで反射した光は、反射部4の間の隙間Sを介して透明支持体3を通過しCCDカメラ6で捕捉される。すなわち、上述のごとく照明された対象物WをCCDカメラ6で撮像し、当該対象物Wの表面検査や記号読取を行うことができる。なお、隙間Sや反射部4の大きさ、あるいはピッチは、CCDカメラ6と反射部4との離間距離、CCDカメラ6と対象物Wとの離間距離等をパラメータとして観測に支障がでない最適なものに定めればよい。例えばCCDカメラ6と反射部4との離間距離が小さい場合には、隙間Sや反射部4の大きさ、あるいはピッチを相応に大きくし、逆の場合は小さく設定すればよい。

## 【0038】

20

具体的に、CCDカメラ6と対象物Wとの離間距離をD、反射部4間のピッチをP、反射部4と対象物Wとの離間距離をL、対象物Wの観測径をd、CCDカメラ6の焦点深度をB、反射率を(ミラーは1.0)とすれば、

## 【0039】

$P = a \cdot L \cdot d / (D \cdot B \cdot \quad)$ と表すことができる。

## 【0040】

ここでaは係数である。

## 【0041】

このように本実施形態によれば、反射部4での反射光によりCCDカメラ6の観測軸Cと同軸方向からの照明が行えるとともに、前記対象物Wを隙間Sを介してCCDカメラ6で撮像し、検査等を行うことができる。

30

## 【0042】

しかして、これら反射部4が薄板状の透明支持体下面3aに並べ設けてあり、光源部5もLED51を利用してそれら反射部4の周囲に環状に設けてあるため、装置1全体を、観測軸Cに沿った寸法の小さい扁平なものにできる。

## 【0043】

そしてその結果、従来に比べCCDカメラ6を対象物Wに大きく接近させることができ、その視野を広げることが可能になる。

## 【0044】

また、反射部4と対象物Wとの距離を近接させることも可能であるため、対象物Wに、より大きな入射角度の光を照射することができるようになる。そしてこのことにより、より均一性の高い散乱光で対象物Wを照明できることとなり、検査等にかかる照明の質を向上させることができる。

40

## 【0045】

さらに、光源部5からの光が直接的に反射部4に到達してそこで反射するため、対象物Wへ効率よく光源部5からの光を伝達することができる。また、このことに加えて前述したようにCCDカメラ6を対象物Wに接近させることができるため、従来のような大きな光量の光源部が必要なくなり、熱の問題が発生しにくく、さらなる小型化も可能となる。

## 【0046】

特に本実施形態では、光遮断層42により反射部4で光が透過あるいはカメラ6側に乱

50

反射することを防止して検査等を好適に行うことができる。また、反射部 4 が極めて薄い構造であるため、その側面での光の反射をも防止できる。

【 0 0 4 7 】

加えて、反射部 4 と対象物 W との距離を近接させれば、光源部 5 からでた光の一部が直接対象物 W を照射することとなるので、ローアングル照明をも同時に行うことができる。したがって、従来、2 つの光照射装置 1 を用いてローアングル照明と同軸照明とをそれぞれ行っていたものを、単一の装置で行えることとなる。もちろん LED 5 1 は、その光軸がラジアル方向を向くように設置しても構わないし、やや下方に向くようにしても構わない。

【 0 0 4 8 】

また、通常正形状の領域で画像処理を行うところ、反射部 4 を並び設けている領域を四角形にしているため、無駄なく対象物 W の画像を撮像することができる。

【 0 0 4 9 】

次に、本発明の第 2 の実施の形態について以下に説明する。

【 0 0 5 0 】

本実施形態では図 8、図 9 及び図 10 に示すように、反射部 4 を更に小さく薄くし、およそ 50  $\mu\text{m}$  の径と 0.1 ~ 0.2  $\mu\text{m}$  の厚みを有するものになっている。なお、前実施形態同様に雲形状のものでもよいのはもちろんである。具体的にこのものは透明支持体 3 の下面 3 a に直接貼り付けられた中間層 4 3 と、その中間層 4 2 の下面及び側面を覆い光を乱反射する反射層 4 1 とを備えた層構造をなす。

【 0 0 5 1 】

反射層 4 1 は例えばニッケル (Ni) やクロム (Cr) などの金属で形成したもので、その表面には荒れた状態とすることで複数の凹凸を設けてあり、主として光を拡散させて反射する。一方、中間層 4 3 は導電性の薄膜である ITO 膜であり、金属をその表面にメッキ等により被覆できる性質を有する。

【 0 0 5 2 】

これらの反射部 4 は、例えば以下に示すように、透明支持体 3 に貼り付ける。

【 0 0 5 3 】

まず、図 11 に示すように透明支持体 3 の下面 3 a にスパッタリングや蒸着等の方法で ITO 膜を被着することで中間層 4 3 を形成し、更にその中間層 4 3 の下面をフォトポリマー PP により覆う。次に図 12 に示すように前記隙間 S を形成する部位にレーザ光等を照射し、その部位のフォトポリマー PP を除去する。そして図 13 に示すようにフォトポリマー PP が除かれて露出した中間層 4 3 をエッチングにより除去し、その後フォトポリマー PP を取り除くことによって、円盤状の中間層 4 3 のみを形成する。その後図 9 に示すようにこれら透明支持体 3 の下面 3 a にメッキを行う。このときメッキはガラスには付着せず、ITO 膜のみに付着することから、ITO 膜の下面及び側面にのみ前記反射層 4 1 としてニッケル (Ni) 又はクロム (Cr) 等の金属の層が形成され、反射部 4 が生成されることとなる。又、このとき ITO 膜が無く透明支持体 3 の露出した部分には金属の層は形成されず反射部 4 間の隙間 S となる。

【 0 0 5 4 】

従ってこのような構成にした本実施形態によれば、前記透明支持体 3 の下面 3 a を一様にメッキするだけで、エッチング後に残留した中間層 4 3 をなす ITO 膜の下面及び側面のみならず高い精度で前記反射層 4 1 が形成できるだけでなく、更に反射層 4 1 を印刷技術を用いて形成する方法で要するような位置合わせ操作も不要となることから省力化にもなる。

【 0 0 5 5 】

またこのように高い精度で反射層 4 1 を形成できることより、より小さな反射部 4 を形成することが可能となることから、例えば、隙間 S を大きくすることで、対象物 W で反射した光を CCD カメラ 6 で効率よく捕捉することや、透明支持体 3 の下面 3 a により多くの反射部 4 を設けることで、均一性の高い散乱光で対象物 W を照明することができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 6 】

更に加えて、中間層 4 3 をなす I T O 膜は前実施形態にある光遮断層 4 2 を形成するク  
ロムに比べ極めて薄くすることが可能であるため、このように形成することで L E D 5 1  
から射出され反射部 4 の側面で反射した対象物 W に因らない光が C C D カメラ 6 に入射す  
るのをより完全に防止できる。

## 【 0 0 5 7 】

なお、本発明は前記実施形態に限られるものではない。

## 【 0 0 5 8 】

例えば、図 1 4、図 1 5 に示すように、前記光源部 5 の光射出方向側に、互いの間に微  
細な隙間 S A をあけて配置した多数の透過拡散部 4 A をさらに設けても構わない。この透  
過拡散部 4 A は、前記反射部 4 とは異なり、光を透過拡散させる透過拡散層 4 1 A のみか  
らなる雲形のもので、前記透明支持体 3 の下方に垂直に配置した薄平板状の第 2 透明支持  
体 3 A の内面に、前記透過拡散層 4 1 A が内向きとなるように並び設けてある。そしてそ  
の隙間 S A を通って L E D 5 1 からの光の一部が直接射出され、他の光は透過拡散部 4 A  
を通過して射出されるように構成している。

10

## 【 0 0 5 9 】

このようにすれば、反射部 4 及び透過拡散部 4 A により、対象物 W を周囲からほぼ完全  
に取り囲んで均一照明することが可能になる。

## 【 0 0 6 0 】

また、対象物 W を周囲からほぼ完全に取り囲んで均一照明する他の方式として、図 1 6  
に示すように、観測孔 7 b を除く略全天から前記対象物 W を覆うことが可能な半凹球面状  
の発光面 7 a を有した全天照明装置（いわゆるドーム照明装置）7 とともに用いるように  
してもよい。この場合には、前記観測孔 7 b の上方に前記反射部 4 を近接させて臨ませる  
ように光照射装置 1 を配置する。

20

## 【 0 0 6 1 】

また、透明支持体 3 そのものを図 1 7 に示すように、部分球状乃至半球状のものにして  
も構わない。

## 【 0 0 6 2 】

さらに、このように薄型にできることから、図 1 8 に示すように、前記 C C D カメラ 6  
等の撮像手段に直接的に取り付け可能なように取付部 8 を備えた構成にしてもよい。その  
場合、撮像手段 6 に取り付けた状態において、前記反射部 4 が撮像手段の撮像面に対応す  
る大きさ及び形状の領域であってその前方に位置するように構成してあるものが好ましい  
。この例では、透明支持体 3 を、図示しないが平面視円形状のものにしている。

30

## 【 0 0 6 3 】

加えて、反射部を透明支持体の上面、すなわち反対象物側の面に設けてもよい。その場  
合でも反射層が対象物側を向くように配置するのはいうまでもない。

## 【 0 0 6 4 】

また、例えば図 1 9 に示すように各反射部 4 を網目をなすように連続的に設けてシート  
状にし、これを直接枠体に張設して、透明支持体を有さない構造としてもよいし、図 2 3  
に示すように反射部 4 あるいは透過拡散部 4 A を等形状にし、なおかつ規則的に等ピッチ  
配置しても構わない。

40

## 【 0 0 6 5 】

さらに反射部のうち中央のものほど光源部から照射される光の強度が弱くなるため、中  
央の反射部の表面積が最も大きく、端にいくほど小さくなるようにしておけば、対象物に  
おいてより均一な強度の光を照射できる。

## 【 0 0 6 6 】

また、反射部は略等厚なものに限られず、図 2 0、図 2 1 に示すように、反射面が湾曲  
していたり傾いていたりにしてもよいし、各反射部毎に反射面の傾きや湾曲度がランダムに  
なっているとしても構わない。さらに、例えば図 2 2 に示すように各反射部が環状をなし、同心  
円状に配置されていても構わない。

50

## 【 0 0 6 7 】

図 2 4 では、透明支持体 3 に貼り付けた反射部 4 の表面を樹脂等を素材とした透明膜 F で覆うようにしている。この図では、透明膜 F は反射部 4 の表面のみならず、透明支持体 3 の表面 3 a をも覆うようにしているが、もちろん反射部 4 の表面のみを覆うようにしても構わない。

## 【 0 0 6 8 】

このようなものであれば、同図に示すように、この透明膜 F に光が入射する際に屈折し、透明膜が無いものと比べ、反射部 4 の表面に対してより垂直に近い角度で光があたるため、反射の際の拡散作用が増大することになる。またこの透明膜は反射部の保護作用をも営むものとなる。

10

## 【 0 0 6 9 】

もちろん、光源部として L E D 以外の発光源を利用しても構わない。反射部も雲形に限られないし、その配置も縦横に限られず、隙間さえあればどのような配置態様でも構わない。

## 【 0 0 7 0 】

この他に、別の実施形態にある中間層は薄く、I T O 膜に限らず例えば透明支持体上に形成可能でメッキが可能な薄膜であれば同様の作用を得ることができる。

## 【 0 0 7 1 】

また、前記中間層をなす膜が更に透明であり、限定的にメッキを行うことが可能なものであれば、反射部を形成するためにエッチングを行わずとも良いことから反射部の形成作業を省力化することが可能である。

20

## 【 0 0 7 2 】

更に、反射部と隙間とを形成する方法として、中間層にメッキを行った後にフォトポリマーを塗布し、エッチングを行うことでメッキに用いた金属と中間層とをを取り除くか、このとき中間層が透明な膜であれば、メッキに用いた金属のみを取り除くようにしても構わない。

## 【 0 0 7 3 】

その他本発明は、上記図示例に限られず、その趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

## 【 図面の簡単な説明 】

30

## 【 0 0 7 4 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態における光照射装置の内部構造を示す中央縦正端面図。

【 図 2 】 同実施形態における光照射装置の平面図。

【 図 3 】 同実施形態における光照射装置の反射部を主として示す部分拡大正面図。

【 図 4 】 同実施形態における光照射装置の反射部を主として示す部分拡大底面図。

【 図 5 】 同実施形態における反射部の製作手順を示す手順説明図。

【 図 6 】 同実施形態における反射部の製作手順を示す手順説明図。

【 図 7 】 同実施形態における反射部の製作手順を示す手順説明図。

【 図 8 】 第 2 の実施形態における光照射装置の反射部を主として示す部分拡大正面図。

【 図 9 】 図 8 における光照射装置の反射部を主として示す部分拡大図。

40

【 図 1 0 】 第 2 の実施形態における光照射装置の反射部を主として示す部分拡大底面図。

【 図 1 1 】 第 2 の実施形態における反射部の製作手順を示す手順説明図。

【 図 1 2 】 第 2 の実施形態における反射部の製作手順を示す手順説明図。

【 図 1 3 】 第 2 の実施形態における反射部の製作手順を示す手順説明図。

【 図 1 4 】 本発明の他の実施形態における光照射装置の内部構造を示す中央縦正端面図。

【 図 1 5 】 図 1 4 における A 部詳細図。

【 図 1 6 】 本発明のさらに他の実施形態における光照射装置等を示す中央縦正端面図。

【 図 1 7 】 本発明のさらに他の実施形態における光照射装置を示す中央縦正端面図。

【 図 1 8 】 本発明のさらに他の実施形態における光照射装置を示す中央縦正端面図。

【 図 1 9 】 本発明のさらに他の実施形態における反射部を示す部分底面図。

50

【図 2 0】本発明のさらに他の実施形態における光照射装置の反射部を主として示す部分拡大正面図。

【図 2 1】本発明のさらに他の実施形態における光照射装置の反射部を主として示す部分拡大正面図。

【図 2 2】図 2 1 における底面図。

【図 2 3】本発明のさらに他の実施形態における光照射装置の反射部を主として示す部分拡大底面図。

【図 2 4】本発明のさらに他の実施形態における反射部を主として示す部分断面図。

【図 2 5】従来における光照射装置を含む検査システム示す原理説明図。

【符号の説明】

10

【 0 0 7 5 】

1 ... 光照射装置

3 ... 透明支持体

4 ... 反射部

4 1 ... 反射層

4 2 ... 光遮断層

5 ... 光源部

5 1 ... L E D

6 ... 撮像手段 ( C C D カメラ )

7 ... 全天照明装置

20

7 a ... 発光面

7 b ... 観測孔

8 ... 取付部

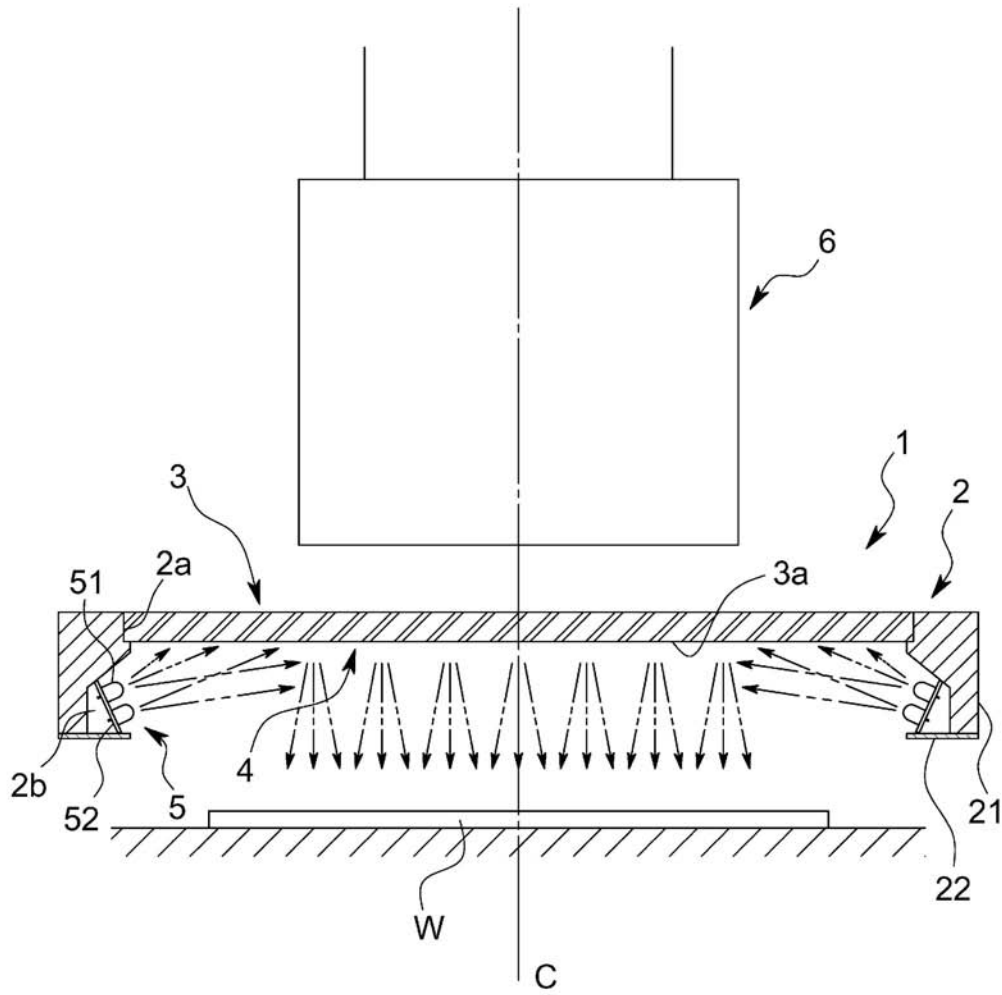
4 A ... 透過拡散部

S ... 隙間

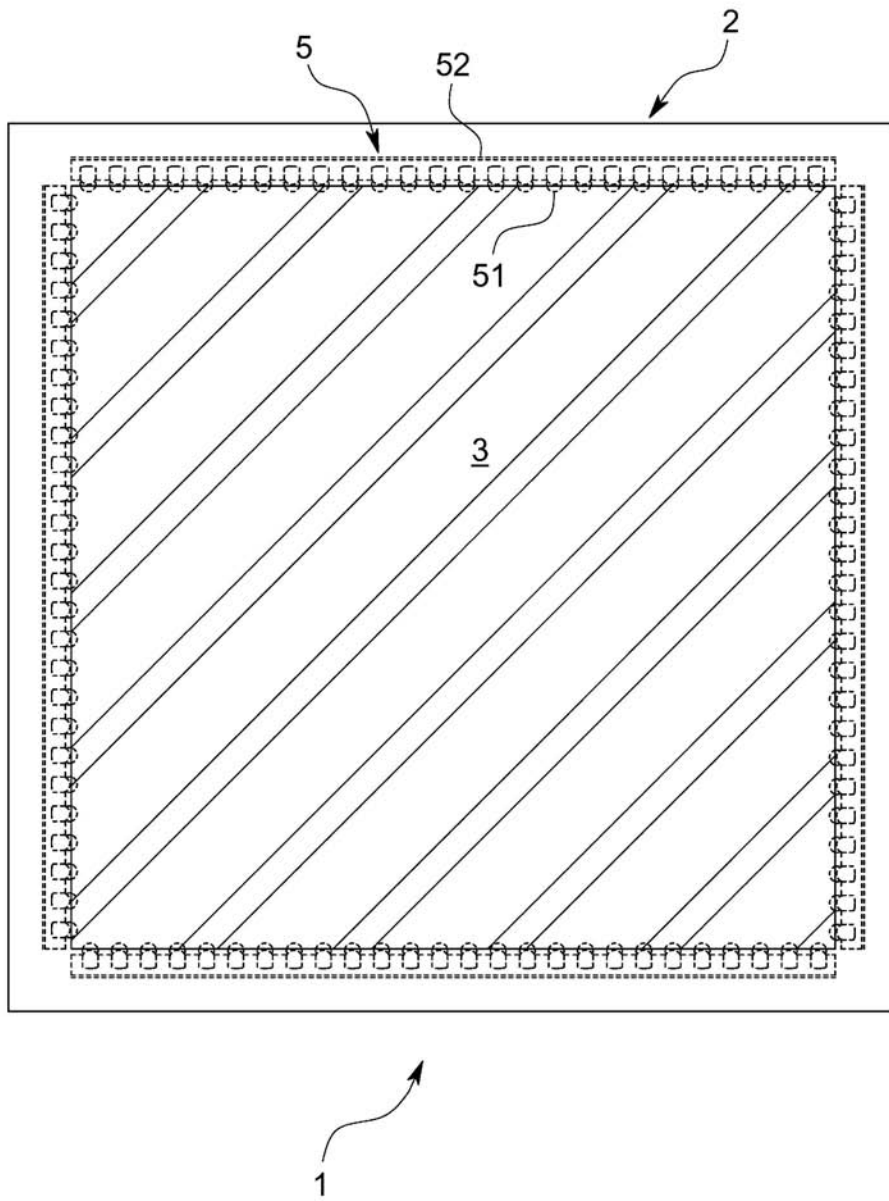
W ... 対象物

F ... 透明膜

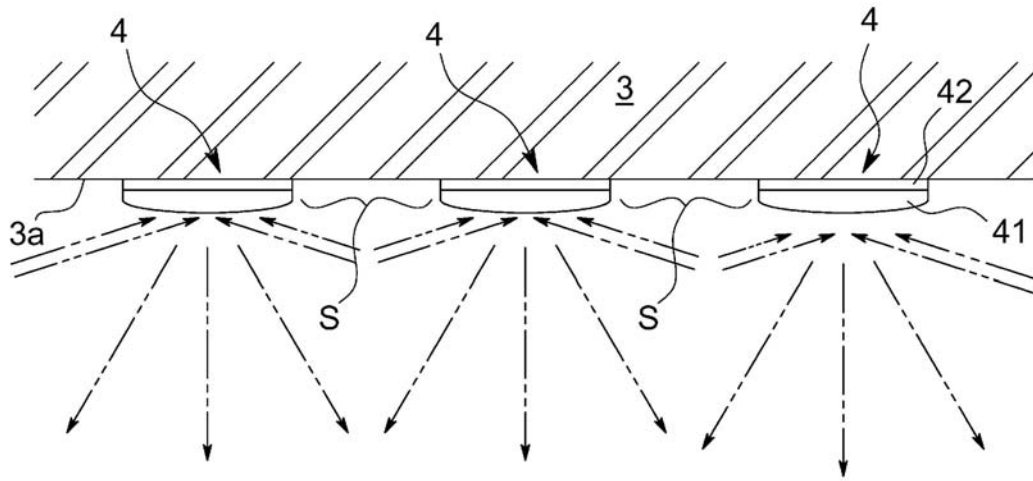
【図1】



【図 2】

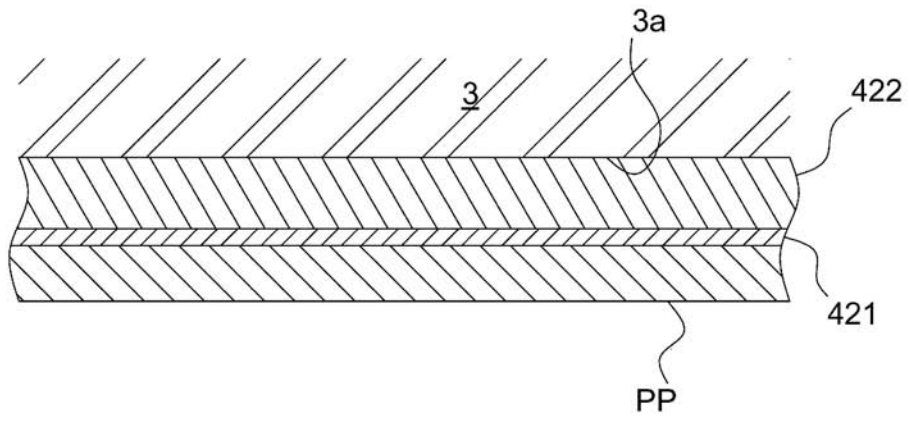


【図3】

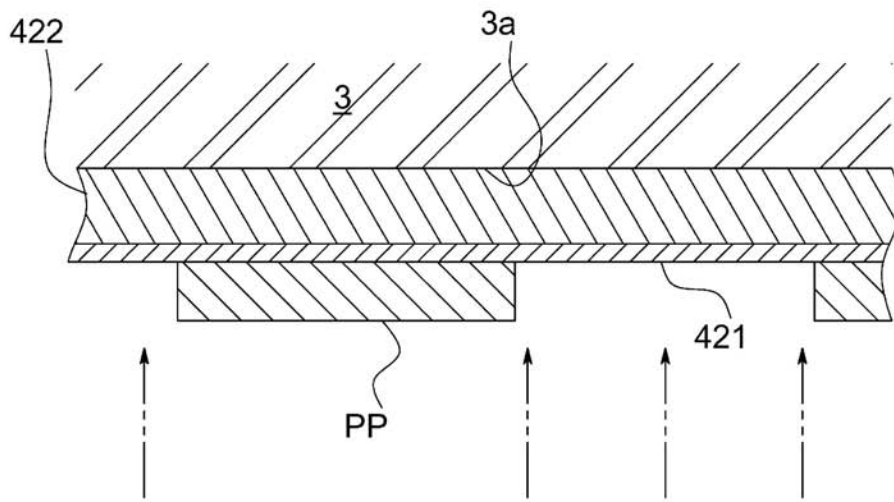




【図5】

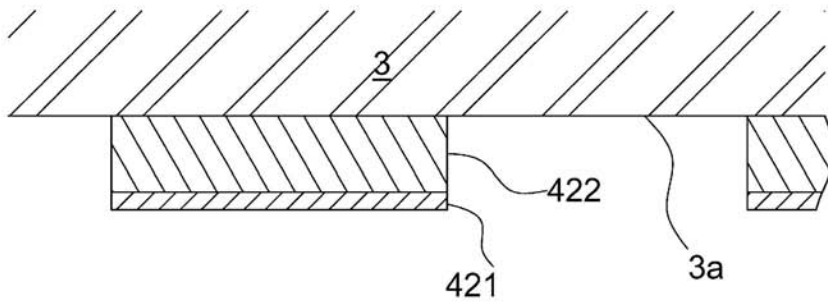


【図6】



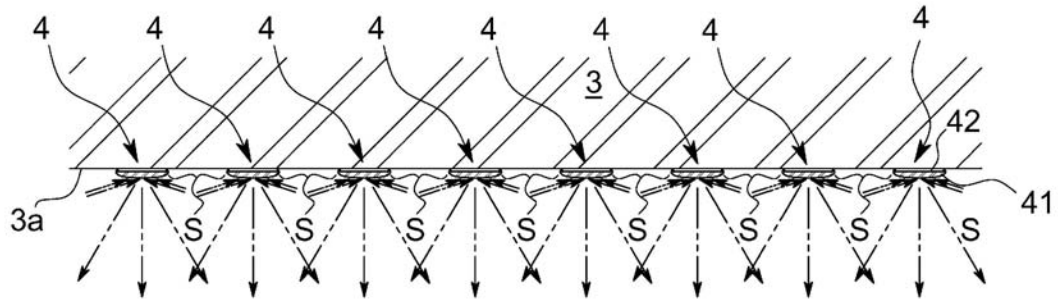
レーザー光照射

【図7】

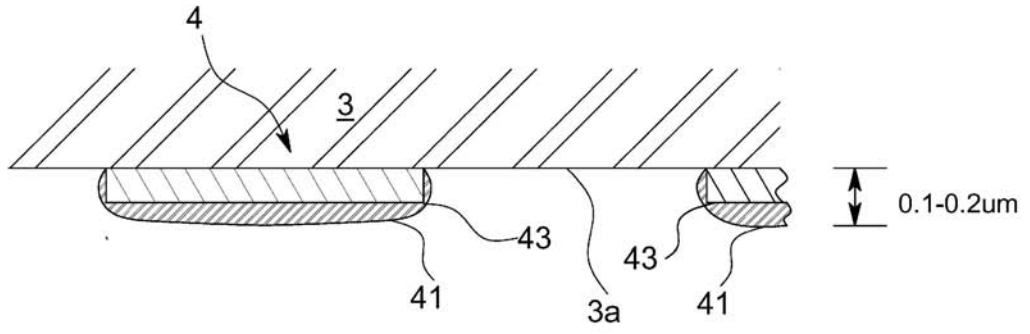


エッチング

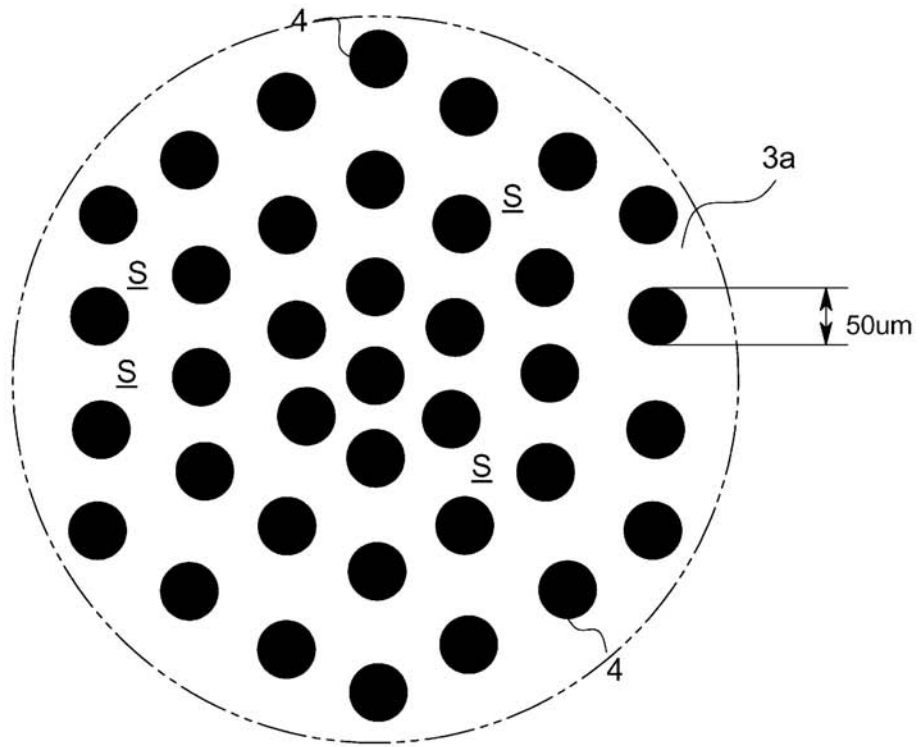
【 図 8 】



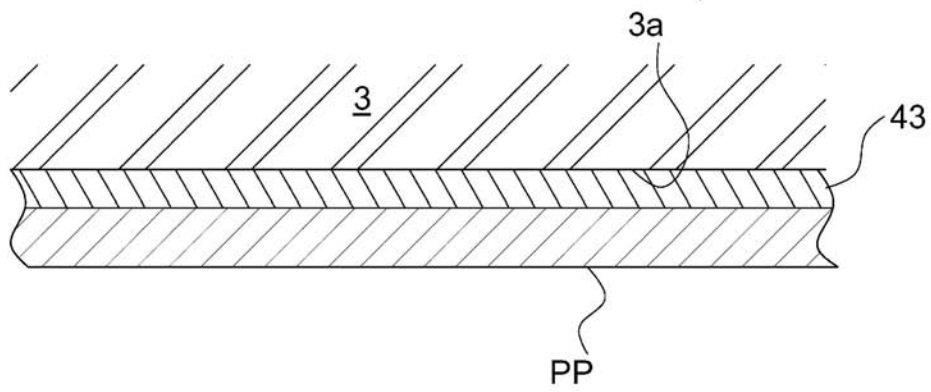
【 図 9 】



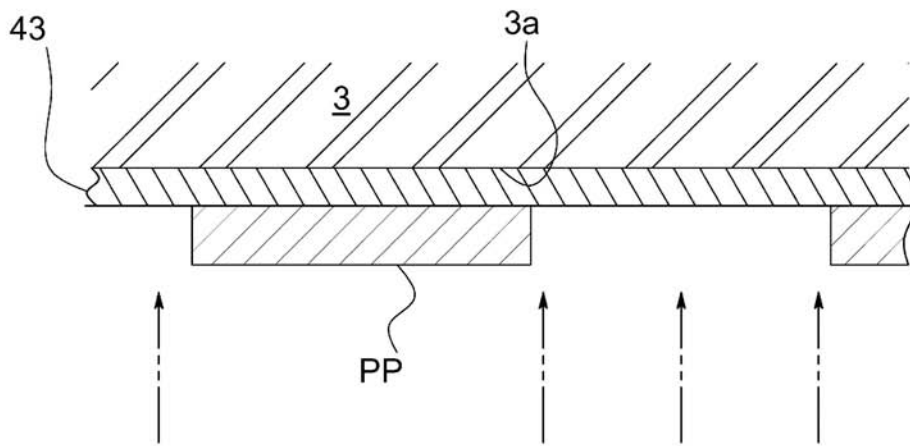
【 図 10 】



【図 11】

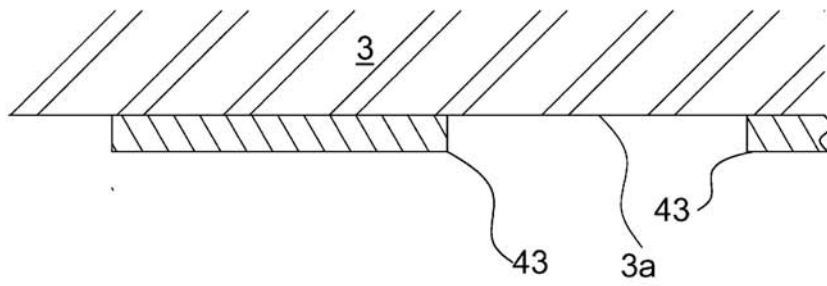


【図12】



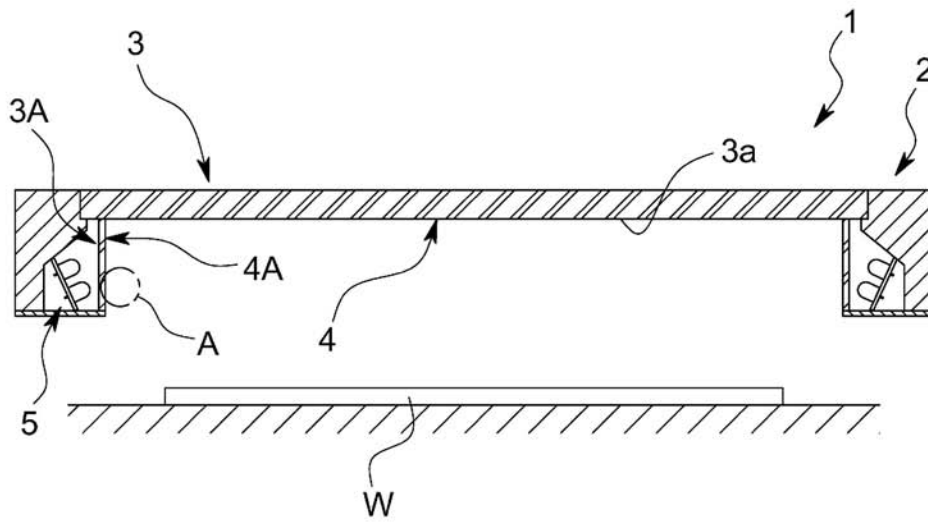
レーザー照射

【図13】

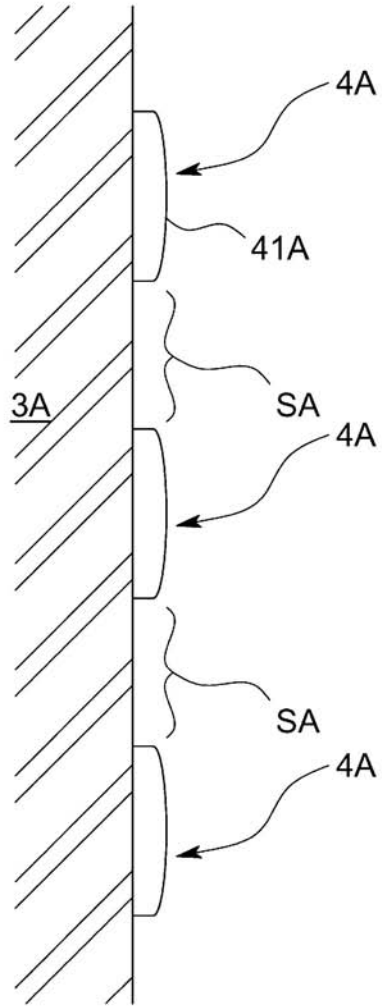


エッチング

【 図 1 4 】

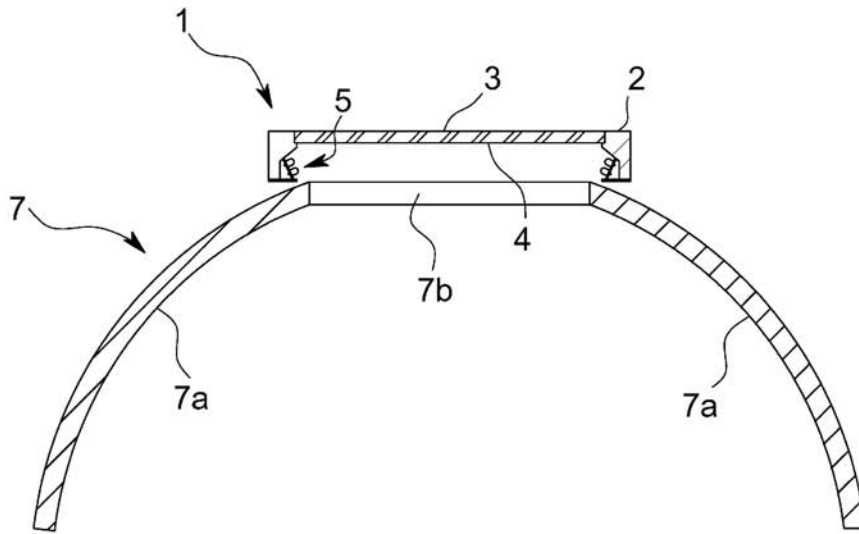


【図15】

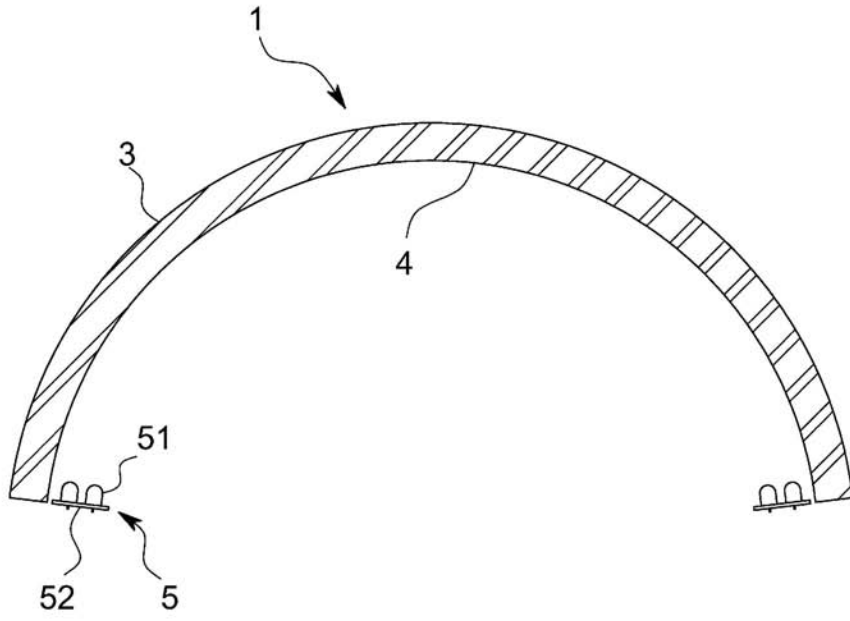


A部詳細

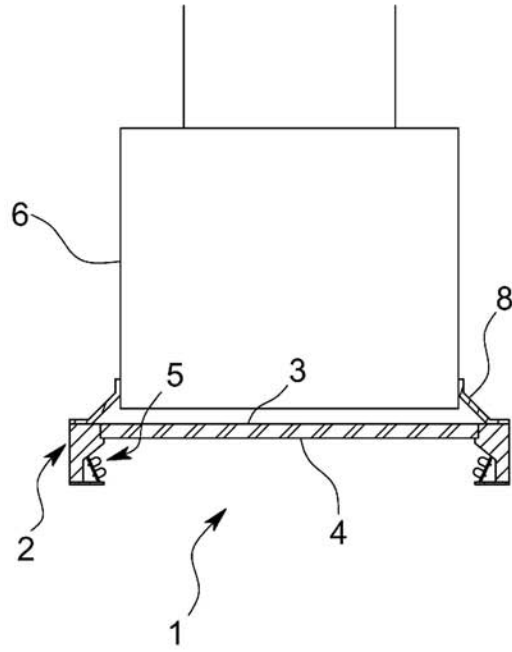
【図16】



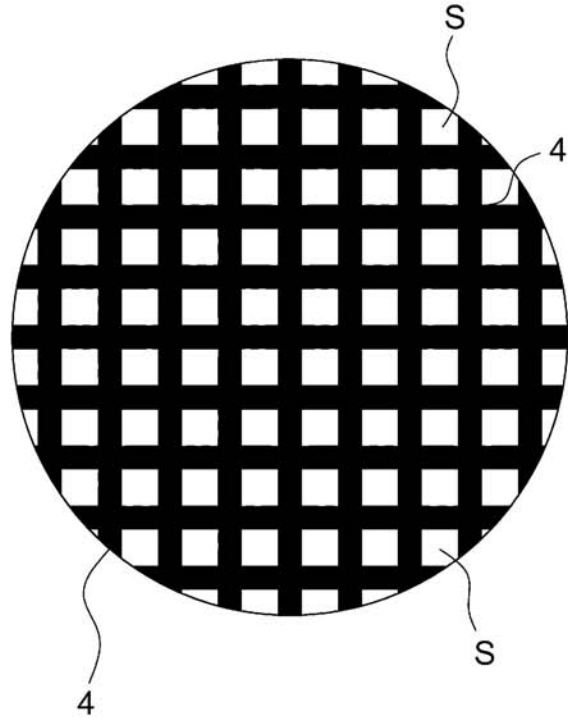
【図 17】



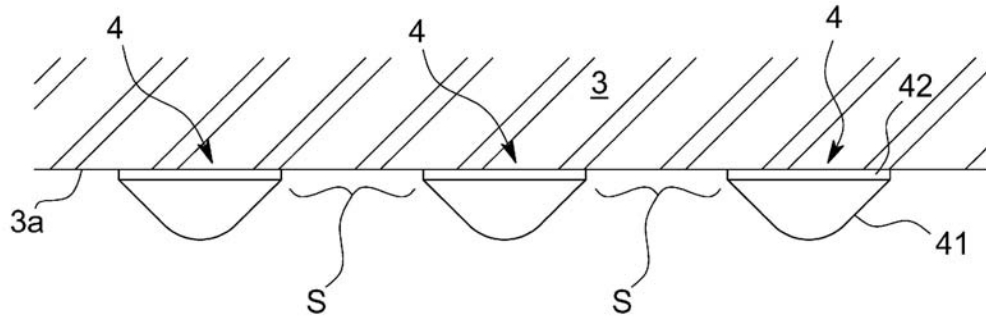
【図18】



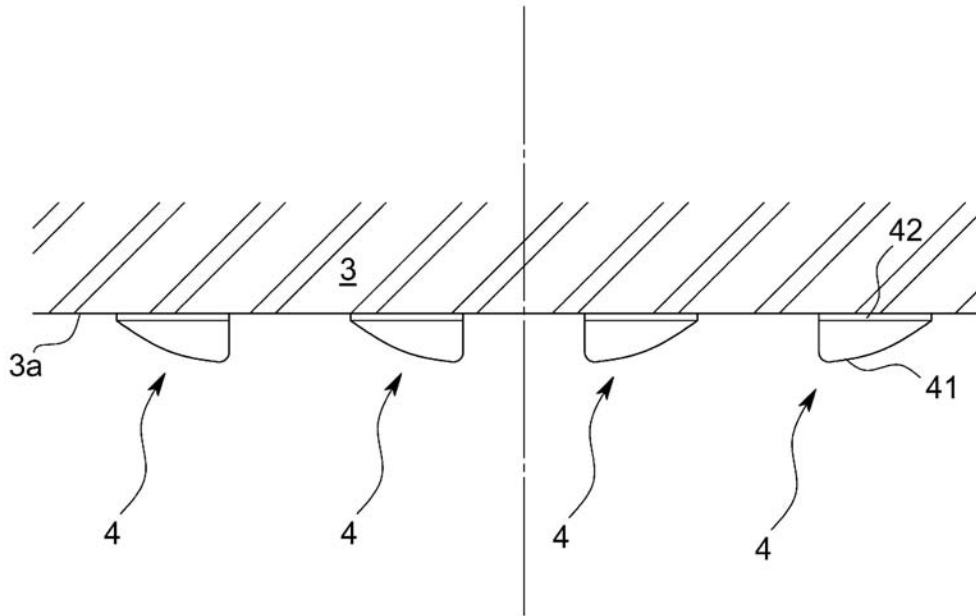
【図 19】



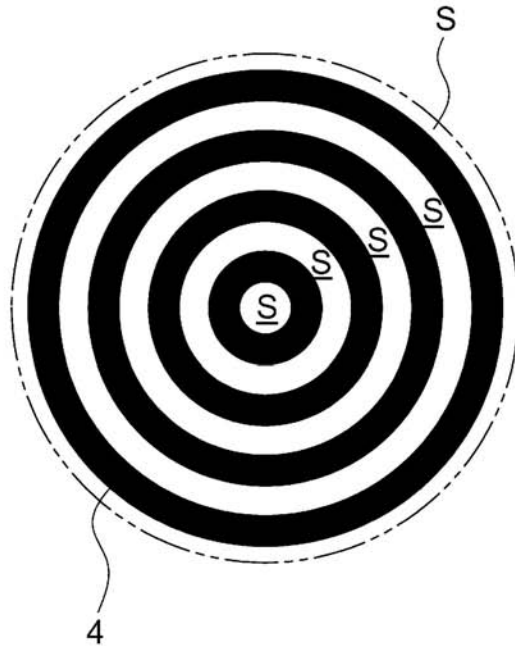
【 図 2 0 】



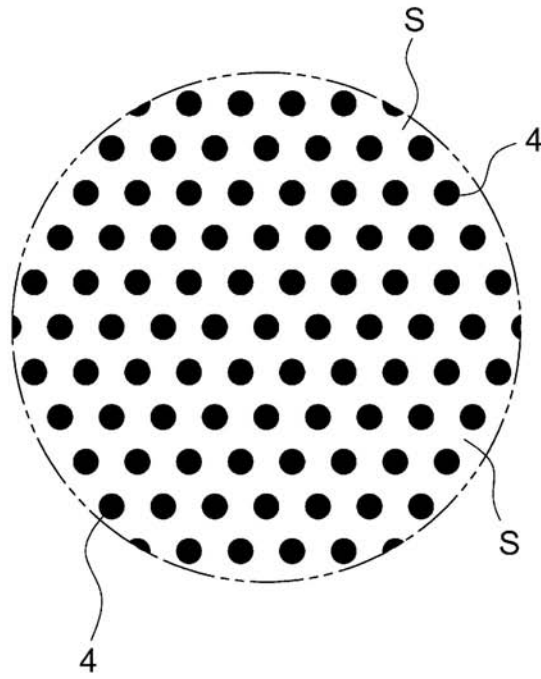
【 図 2 1 】



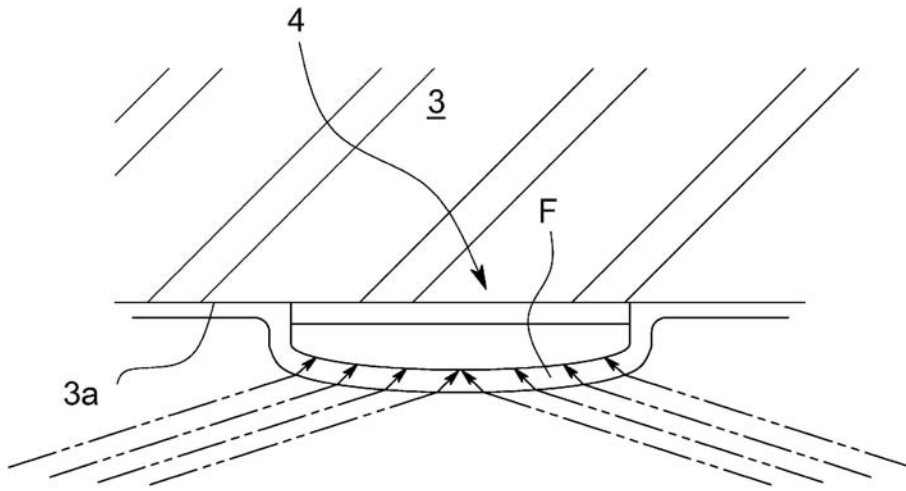
【 図 2 2 】



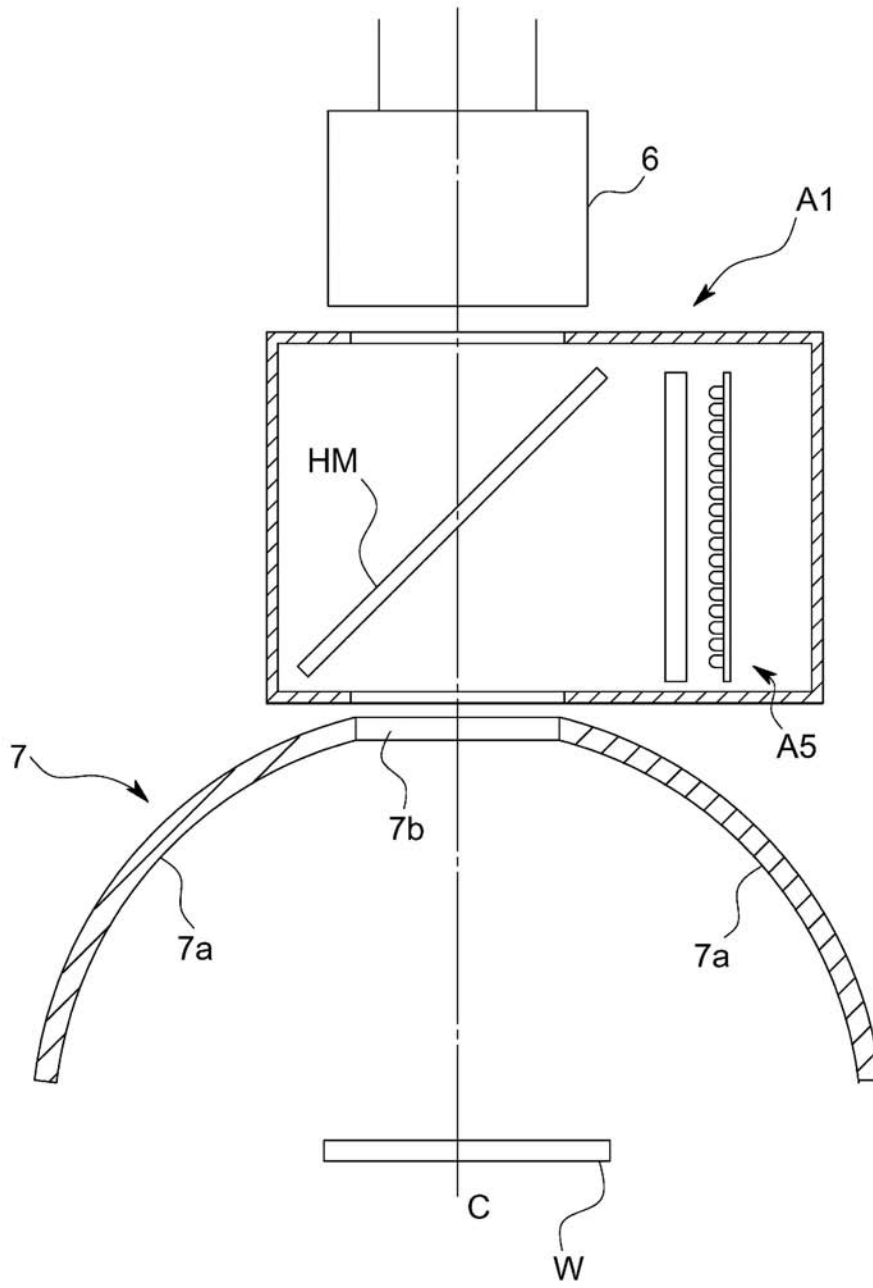
【 図 2 3 】



【 図 2 4 】



【 図 2 5 】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

**G 0 2 B 5/02 (2006.01)**  
**G 0 2 B 5/08 (2006.01)**  
F 2 1 Y 101/02 (2006.01)

F I

G 0 2 B 5/02 B  
G 0 2 B 5/08 A  
F 2 1 Y 101:02

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

F 2 1 V 1 9 / 0 0  
F 2 1 S 8 / 0 4  
F 2 1 V 7 / 2 2  
G 0 1 N 2 1 / 8 4  
G 0 2 B 5 / 0 0  
G 0 2 B 5 / 0 2  
G 0 2 B 5 / 0 8  
F 2 1 Y 1 0 1 / 0 2