

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-200908

(P2006-200908A)

(43) 公開日 平成18年8月3日(2006. 8. 3)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 N 21/952 (2006. 01)	GO 1 N 21/952	2 F 0 6 5
GO 1 B 11/30 (2006. 01)	GO 1 B 11/30 A	2 G 0 5 1

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2005-9925 (P2005-9925)	(71) 出願人	000173784
(22) 出願日	平成17年1月18日 (2005. 1. 18)		財団法人鉄道総合技術研究所
			東京都国分寺市光町2丁目8番地38
		(74) 代理人	100104064
			弁理士 大熊 岳人
		(72) 発明者	高橋 紀之
			東京都国分寺市光町二丁目8番地38 財
			団法人鉄道総合技術研究所内
		(72) 発明者	鈴木 裕之
			東京都国分寺市光町二丁目8番地38 財
			団法人鉄道総合技術研究所内
		Fターム(参考)	2F065 AA49 BB06 BB08 CC00 CC12
			DD06 FF04 GG17 JJ03 JJ09
			LL12 LL19 MM24 UU07
			2G051 AA26 AA90 AB07 BB11 CA04
			CC11 DA05

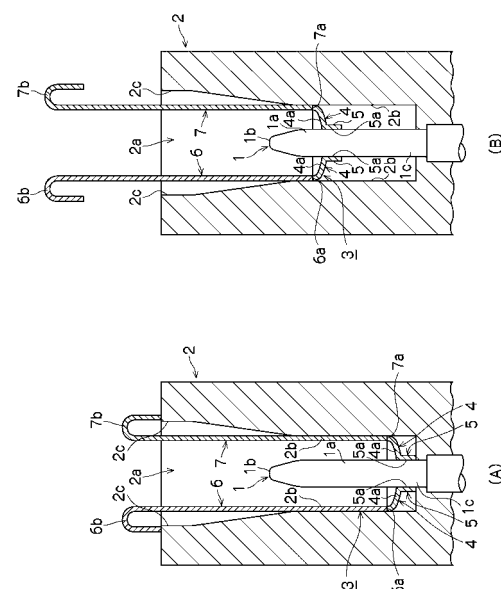
(54) 【発明の名称】 外観検査装置

(57) 【要約】

【課題】 周面を広範囲に簡単かつ明瞭に精度よく検査することができる外観検査装置を提供する。

【解決手段】 屈曲部6b、7bを使用者が手で持ち挿入口2cから反射鏡部4を挿入して、軸部材1の先端部1bに貫通孔5aを嵌め込み反射鏡部4を下方に移動させる。その結果、貫通孔5aによって反射鏡部4がガイドされて反射鏡部4が下降する。光源から反射鏡部4に光を照射すると、光源からの入射光線を軸部材1の外周面1aに反射鏡部4が反射し、この反射鏡部4から反射した光のうち軸部材1の外周面1aから反射した反射光線が反射鏡部4によって光源側に反射される。その結果、軸部材1の外周面1aの画像が反射鏡部4に投影され映し出される。屈曲部6b、7bを使用者が手で持ち、反射鏡部4を上方に移動させると、軸部材1の外周面1aの画像が反射鏡部4に順次投影され映し出される。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

検査対象物の周面の外観を検査するための外観検査装置であって、
入射光線を反射させて前記周面に入射させるとともに、この周面から反射する反射光線を入射させて、この周面の画像を映し出す反射鏡部と、

前記周面の周方向に対して直交する方向に前記反射鏡部が移動可能なように、この反射鏡部をガイドするガイド部と、

を備える外観検査装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の外観検査装置において、

10

前記反射鏡部は、鏡面が凹面である凹面鏡を備え、

前記ガイド部は、前記周面が軸部材の外周面であるときに、前記反射鏡部が前記軸部材の軸方向に移動可能なように、前記凹面鏡の中心にこの軸部材が貫通する貫通孔を備えること、

を特徴とする外観検査装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の外観検査装置において、

前記反射鏡部は、前記軸部材を収容する収容穴の内周面とこの軸部材の外周面との間に着脱自在に挿入可能であること、

を特徴とする外観検査装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 項に記載の外観検査装置において、

前記反射鏡部を移動自在に手で操作する操作部を備えること、

を特徴とする外観検査装置。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 までのいずれか 1 項に記載の外観検査装置において、

前記反射鏡部を自動的に駆動する駆動部を備えること、

を特徴とする外観検査装置。

【請求項 6】

請求項 1 から請求項 5 までのいずれか 1 項に記載の外観検査装置において、

30

前記反射鏡部に映る画像を撮影する撮影装置及び／又は前記反射鏡部に光を照射する照明装置を装着する装着部を備えること、

を特徴とする外観検査装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、検査対象物の周面の外観を検査するための外観検査装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の外観検査装置は、搬送ラインに沿って移動するペットボトルのキャップ周面を撮影する撮影装置と、この撮影装置を囲む円形リング状の照明装置と、この照明装置からの光を反射してペットボトルのキャップ周面に照射するとともに、このキャップ周面からの反射光を撮影装置に向けて反射する円筒ミラーとを備えている（例えば、特許文献 1 参照）。このような従来の外観検査装置では、円筒ミラーが湾曲して形成されており、ペットボトルのキャップ周面に照明装置からの光を均一に照射し、この円筒ミラーに投影されるキャップ周面の鮮明な画像を撮影装置によって撮影している。

40

【0003】

【特許文献 1】 特開 2002-257532 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0004】

このような従来の外観検査装置では、ペットボトルと撮影装置とが一定距離に固定されて配置されているため、キャップ周面が軸方向に長い場合にはこのキャップ周面の狭い範囲しか撮影することができないという問題点があった。また、従来の外観検査装置では、ペットボトルを移動させながらキャップ周面を検査するため、キャップ周面の画像にブレが生じキャップ周面を正確に撮影することができない問題点があった。さらに、従来の外観検査装置では、ペットボトルのキャップのように本体部から完全に露出する突出部については比較的容易に周面を撮影することができる。しかし、従来の外観検査装置では、突出部が凹部に収納されており突出部と凹部との間に僅かな隙間部のみが形成されているような場合には、この突出部に隙間部から均一に光を照射することができず突出部の周面を明瞭に撮影することができない。一方、ファイバースコープや歯科用ミラーなどを隙間部に挿入しても、周面の一部しか観察することができず検査が困難であった。このため、従来の外観検査装置では、突出部を凹部から完全に取り外して撮影する必要がある検査に手間がかかるという問題点があった。 10

【0005】

この発明の課題は、周面を広範囲に簡単かつ明瞭に精度よく検査することができる外観検査装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

この発明は、以下に記載するような解決手段により、前記課題を解決する。 20

なお、この発明の実施形態に対応する符号を付して説明するが、この実施形態に限定するものではない。

請求項1の発明は、検査対象物(1)の周面(1a)の外観を検査するための外観検査装置であって、入射光線(L_1)を反射させて前記周面に入射させるとともに、この周面から反射する反射光線(L_2)を入射させて、この周面の画像を映し出す反射鏡部(4)と、前記周面の周方向に対して直交する方向に前記反射鏡部が移動可能なように、この反射鏡部をガイドするガイド部(5)とを備える外観検査装置(3)である。

【0007】

請求項2の発明は、請求項1に記載の外観検査装置において、前記反射鏡部は、鏡面が凹面である凹面鏡(4a)を備え、前記ガイド部は、前記周面が軸部材(1)の外周面(1a)であるときに、前記反射鏡部が前記軸部材の軸方向に移動可能なように、前記凹面鏡の中心にこの軸部材が貫通する貫通孔(5a)を備えることを特徴とする外観検査装置である。 30

【0008】

請求項3の発明は、請求項2に記載の外観検査装置において、前記反射鏡部は、前記軸部材を収容する収容穴(2a)の内周面(2b)とこの軸部材の外周面との間に着脱自在に挿入可能であることを特徴とする外観検査装置である。

【0009】

請求項4の発明は、請求項1から請求項3までのいずれか1項に記載の外観検査装置において、前記反射鏡部を移動自在に手動で操作する操作部(6, 7)を備えることを特徴とする外観検査装置である。 40

【0010】

請求項5の発明は、請求項1から請求項4までのいずれか1項に記載の外観検査装置において、前記反射鏡部を自動的に駆動する駆動部(8)を備えることを特徴とする外観検査装置である。

【0011】

請求項6の発明は、請求項1から請求項5までのいずれか1項に記載の外観検査装置において、前記反射鏡部に映る画像を撮影する撮影装置(11)及び／又は前記反射鏡部に光を照射する照明装置(12)を装着する装着部(13c)を備えることを特徴とする外観検査装置である。 50

【発明の効果】

【0012】

この発明によると、周面を広範囲に簡単かつ明瞭に精度よく検査することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

(第1実施形態)

以下、図面を参照して、この発明の第1実施形態について詳しく説明する。

図1は、この発明の第1実施形態に係る外観検査装置の使用状態を示す断面図であり、図1(A)は外観検査装置が下方に位置する状態を示し、図1(B)は外観検査装置を上方に移動させた状態を示す。図2は、この発明の第1実施形態に係る外観検査装置の外観図であり、図2(A)は正面図であり、図2(B)は平面図であり、図2(C)は図2(B)のII-IIC線で切断した状態を示す断面図である。図3は、この発明の第1実施形態に係る外観検査装置の反射鏡部の断面図である。 10

【0014】

図1に示す軸部材1は、外観検査装置3によって検査される検査対象物であり、外観が円柱状又は円筒状である。軸部材1は、例えば、雌接子と着脱自在に嵌合して電氣的に接続する雄接子などであり、雌接子の内周面と接触する外周面1aを備えている。軸部材1は、先端部1bが曲面状に形成されており、基部1cが収容穴2aの底部にねじ込まれ固定されている。

【0015】

接続部2は、雌接子を有する端子部と着脱自在に接続する部分であり、収容穴2aと、内周面2bと、挿入口2cとを備えている。収容穴2aは、軸部材1を収容する部分であり、雌接子を有する端子部が嵌合する凹状の収容穴である。内周面2bは、軸部材1の外周面1aと所定の間隔をあけて対向する面であり、収容穴2aに形成されている。挿入口2cは、雌端子を有する端子部を収容穴2a内に挿入するための開口部である。 20

【0016】

外観検査装置3は、軸部材1の外周面1aの外観を検査するための装置である。外観検査装置3は、図1及び図2に示すように、反射鏡部4と、ガイド部5と、操作部6、7とを備えている。外観検査装置3は、図3に示すように、光源からの入射光線 L_1 を反射鏡部4によって軸部材1の外周面1aに反射するとともに、この外周面1aで反射した反射光線 L_2 を反射鏡部4によって光源側に再度反射することによって、この外周面1aの画像を反射鏡部4に投影し映し出す。 30

【0017】

図1～図3に示す反射鏡部4は、入射光線 L_1 を反射させて軸部材1の外周面1aに入射させるとともに、この外周面1aから反射する反射光線 L_2 を入射させて、この外周面1aの画像を映し出す部分である。反射鏡部4は、例えば、鏡面が凹面である凹面鏡4aを備えている。反射鏡部4は、図3に示すように、収容穴2aの内周面2bの内径よりも外径が僅かに小さく形成されており、収容穴2aの内周面2bと軸部材1の外周面1aとの間に着脱自在に挿入可能である。

【0018】

ガイド部5は、軸部材1の外周面1aの周方向に対して直交する方向(軸部材1の長さ方向)に移動可能なように、反射鏡部4をガイドする部分である。ガイド部5は、反射鏡部4が軸部材1に沿って移動可能なように反射鏡部4と一体に円筒状に形成されている。ガイド部5は、反射鏡部4が軸部材1の軸方向に移動可能なように、凹面鏡4aの中心に軸部材1が貫通する貫通孔5aを有し、この貫通孔5aの内径が軸部材1の外径よりも僅かに大きく形成されている。 40

【0019】

図1及び図2に示す操作部6、7は、反射鏡部4を移動自在に手動で操作する部分である。操作部6、7は、図2(A)(C)に示すように、針金などのような容易に形状変更が可能な可撓性の線状部材であり、図2(B)に示すように凹面鏡4aの中心に対して 50

80度間隔をあけて対向して配置されている。操作部6, 7は、例えば、この操作部6, 7が特定の方向に位置するように反射鏡部4を収容穴2aに挿入することによって、反射鏡部4に投影された軸部材1の外周面1aの画像を撮影するときに、この外周面1aの傷や摩耗の方向を特定するための指標として機能する。操作部6, 7は、一方の端部に連結部6a, 7aが形成されており、他方の端部に屈曲部6b, 7bが形成されている。連結部6a, 7aは、溶接、接着又ははんだ付けなどによって反射鏡部4の外周部に連結される部分であり、屈曲部6b, 7bは、連結部6a, 7aとは反対側の操作部6, 7の端部を略180度折り曲げて形成された部分である。屈曲部6b, 7bは、図1(A)に示すように、反射鏡部4が収容穴2aの底部に落ち込まないように接続部2の上面と接触してストッパ部として機能するとともに、図1(B)に示すように反射鏡部4を上下方向に移動させるときに使用者によって操作される把持部として機能する。 10

【0020】

次に、この発明の第1実施形態に係る外観検査装置の使用方法について説明する。

図1に示す屈曲部6b, 7bが使用者が手で持ち、図2(A)に示す挿入口2cから反射鏡部4を挿入して、軸部材1の先端部1bに貫通孔5aを嵌め込み反射鏡部4を下方に移動させると、貫通孔5aによって反射鏡部4がガイドされて軸部材1の軸方向に下降する。その結果、屈曲部6b, 7bの下端部が接続部2の上面と接触して反射鏡部4の下降が規制され、軸部材1の基部1cに反射鏡部4が位置決めされる。この状態で光源から反射鏡部4に光を照射すると、図3に示すように光源からの入射光線 L_1 を軸部材1の外周面1aに反射鏡部4が反射し、この反射鏡部4から反射した光のうち軸部材1の外周面1aから反射した反射光線 L_2 が反射鏡部4によって光源側に反射される。その結果、軸部材1の外周面1aの画像が反射鏡部4に投影され映し出される。操作部6, 7が特定の方向に位置するように反射鏡部4が収容穴2aに挿入されたときには、反射鏡部4に投影された軸部材1の外周面1aの傷や摩耗の方向が操作部6, 7によって特定される。図2に示す屈曲部6b, 7bが使用者が手で持ち、図1(B)に示すように反射鏡部4を上方に移動させると、軸部材1の外周面1aの画像が反射鏡部4に順次投影され映し出される。 20

【0021】

この発明の第1実施形態に係る外観検査装置には、以下に記載するような効果がある。

(1) この第1実施形態では、反射鏡部4が入射光線 L_1 を反射させて軸部材1の外周面1aに入射させるとともに、この外周面1aから反射する反射光線 L_2 を入射させて、この外周面1aの画像を反射鏡部4に映し出す。その結果、軸部材1の外周面1aの全周の画像が反射鏡部4に投影されるため、この外周面1aの全周を一度に複合的かつ多角的な視点から確認することができるとともに、外周面1aの全周を一回で撮影することができる。また、この第1実施形態では、軸部材1の外周面1aの周方向に対して直交する方向に反射鏡部4が移動可能なように、この反射鏡部4をガイド部5がガイドする。その結果、軸部材1の軸方向に反射鏡部4が移動可能であるため、従来の外観検査装置に比べて軸部材1の軸方向に沿って外周面1aを広範囲に観察することができる。さらに、反射鏡部4をガイド部5がガイドするため、軸部材1に反射鏡部4を正確に位置決めすることができる。 30

【0022】

(2) この第1実施形態では、鏡面が凹面である凹面鏡4aを反射鏡部4が備え、反射鏡部4が軸部材1の軸方向に移動可能なように、凹面鏡4aの中心にこの軸部材1が貫通する貫通孔5aをガイド部5が備える。このため、軸部材1の外周面1aを簡単な構造の凹面鏡4aに投影して映し出すことができるとともに、軸部材1に貫通孔5aが移動自在に嵌合するため、反射鏡部4を移動させながら軸部材1の軸方向に外周面1aを広範囲に観察することができる。 40

【0023】

(3) この第1実施形態では、収容穴2aの内周面2bと軸部材1の外周面1aとの間に反射鏡部4が着脱自在に挿入可能である。このため、収容穴2aの内周面2bと軸部材1の外周面1aとの間隙が僅かであり、光源からの光をこの外周面1aに直接照射することが 50

困難であっても、内周面 2 b と外周面 1 a との間に反射鏡部 4 を移動自在に挿入してこの外周面 1 a の状態を容易に観察することができる。また、軸部材 1 の外周面 1 a を検査するためにこの軸部材 1 を収容穴 2 a から取り外すような手間のかかる作業が不要になり、効率的に短時間で外周面 1 a を検査することができる。

【0024】

(4) この第 1 実施形態では、操作部 6, 7 によって反射鏡部 4 が移動自在に手動で操作される。このため、軸部材 1 の軸方向に沿って反射鏡部 4 を簡単にスライドさせることができるとともに、軸部材 1 の軸方向の任意の位置で反射鏡部 4 を停止させてこの外周面 1 a の一部を重点的に検査することもできる。また、軸部材 1 の外周面 1 a に傷や摩耗が発生しているときに、傷や摩耗の方向を特定するための指標として操作部 6, 7 を利用することができる。 10

【0025】

(第 2 実施形態)

図 4 は、この発明の第 2 実施形態に係る外観検査装置の構成図である。以下では、図 1 ~ 図 3 に示す部分と同一の部分については、同一の番号を付して詳細な説明を省略する。

図 4 に示す外観検査装置 3 は、反射鏡部 4 と、ガイド部 5 と、駆動部 8 と、動作選択部 9 と、制御部 10 と、撮影装置 11 と、照明装置 12 と、位置決め部 13 とを備えている。外観検査装置 3 は、動作選択部 9 を使用者が操作して駆動部 8 の動作モードが選択されると、駆動部 8 によって反射鏡部 4 が上下方向に自動的に駆動して、軸部材 1 の外周面 1 a の画像がこの反射鏡部 4 に投影され映し出される。 20

【0026】

駆動部 8 は、反射鏡部 4 を自動的に駆動する機構部であり、ラック 8 a と、ピニオン 8 b と、駆動力発生部 8 c とを備えている。ラック 8 a は、側面に歯を有する直線状の板状部材であり、一方の端部が溶接、接着又ははんだ付けなどによって反射鏡部 4 に連結されている。ピニオン 8 b は、ラック 8 a と噛み合う歯車であり、位置決め部 13 に回転自在に支持されている。駆動力発生部 8 c は、ピニオン 8 b を回転駆動させるための駆動力を発生するモータなどである。

【0027】

動作選択部 9 は、駆動部 8 の動作を選択する部分であり、反射鏡部 4 の昇降動作、動作開始、動作停止及び動作速度などの動作モードを切り替える切替スイッチを備えている。 30
制御部 10 は、動作選択部 9 の操作に応じて駆動部 8 を制御する部分であり、撮影装置 11 は反射鏡部 4 に映る画像を撮影する装置である。照明装置 12 は、反射鏡部 4 に光を照射する装置であり、撮影装置 11 を囲むように配置された円環状のライトなどである。位置決め部 13 は、駆動部 8 を所定の位置に位置決めする部分であり、駆動部 8、動作選択部 9、制御部 10、撮影装置 11 及び照明装置 12 を支持するケーシング部分を構成する。位置決め部 13 は、ラック 8 a を昇降自在にガイドするガイド部 13 a, 13 b と、撮影装置 11 及び照明装置 12 を着脱自在に装着する装着部 13 c と、挿入口 2 c と着脱自在に嵌合する嵌合部 13 d とを備えている。

【0028】

この発明の第 2 実施形態に係る外観検査装置には、第 1 実施形態の効果に加えて、以下 40
に記載するような効果がある。

(1) この第 2 実施形態では、反射鏡部 4 を駆動部 8 が自動的に駆動する。このため、検査時間が短縮化され軸部材 1 の外周面 1 a を効率的に検査することができる。例えば、軸部材 1 の外周面 1 a の軸方向に傷の発生しやすい箇所が複数存在するときには、これらの箇所に反射鏡部 4 を自動的に順次移動及び停止させて反射鏡部 4 を適切な位置に位置決めし検査することができる。

【0029】

(2) この第 2 実施形態では、撮影装置 11 及び照明装置 12 を装着部 13 c が装着する。このため、軸部材 1 の外周面 1 a との間の距離が正確になるとともに、撮影装置 11 が所定の位置に固定されてブレが防止され、照明装置 12 から外周面 1 a に均一に光を照射す 50

ることができる。

【0030】

(他の実施形態)

この発明は、以上説明した実施形態に限定するものではなく、以下に記載するように種々の変形又は変更が可能であり、これらもこの発明の範囲内である。

(1) この実施形態では、コネクタのピンのような軸部材1を検査する場合を例に挙げて説明したがこれに限定するものではない。例えば、鉄道車両の車軸の外周面を検査する場合についてもこの発明を適用することができる。また、この実施形態では、軸部材1の断面形状が円形である場合を例に挙げて説明したが、断面形状が多角形である場合についてもこの発明を適用することができる。さらに、この実施形態では、軸部材1の外周面1aを検査する場合を例に挙げて説明したが、筒部材の内周面を検査することもできる。この場合には、反射鏡部4の凹面鏡4aを中心部が高く外周部が低い凸面鏡に変更することによって、筒部材の内周面を検査することができる。

【0031】

(2) この第2実施形態では、撮影装置11及び照明装置12を装着部13cに装着する場合を例に挙げて説明したが、これらのいずれか一方のみを装着可能な構造にすることもできる。また、この第2実施形態では、駆動部8が回転運動を直線運動に変換するラックピニオン機構である場合を例に挙げて説明したが、ラックピニオン機構以外の他の駆動機構を採用することもできる。

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】この発明の第1実施形態に係る外観検査装置の使用状態を示す断面図であり、(A)は外観検査装置が下方に位置する状態を示し、(B)は外観検査装置を上方に移動させた状態を示す。

【図2】この発明の第1実施形態に係る外観検査装置の外観図であり、(A)は正面図であり、(B)は平面図であり、(C)は(B)のII-IIC線で切断した状態を示す断面図である。

【図3】この発明の第1実施形態に係る外観検査装置の反射鏡部の断面図である。

【図4】この発明の第2実施形態に係る外観検査装置の構成図である。

【符号の説明】

【0033】

- 1 軸部材(検査対象物)
- 1a 外周面(周面)
- 2 接続部
- 2a 収容穴
- 2b 内周面
- 3 外観検査装置
- 4 反射鏡部
- 4a 凹面鏡
- 5 ガイド部
- 5a 貫通孔
- 6, 7 操作部
- 8 駆動部
- 8a ラック
- 8b ピニオン
- 8c 駆動力発生部
- 9 動作選択部
- 10 制御部
- 11 撮影装置
- 12 照明装置

10

20

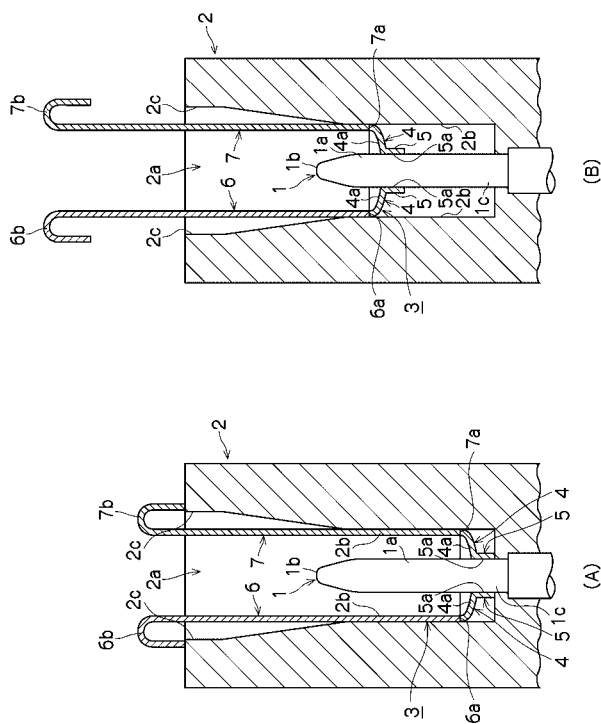
30

40

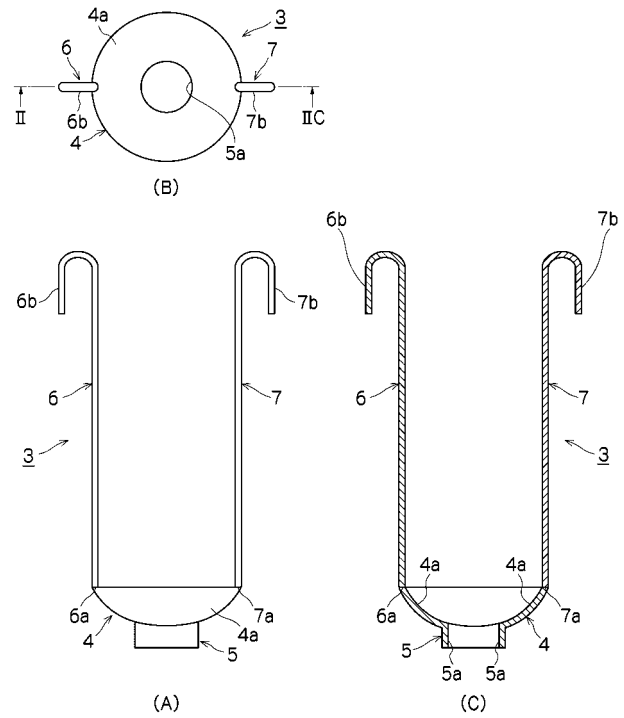
50

- 1 3 位置決め部
 1 3 a, 1 3 b ガイド部
 1 3 c 装着部
 1 3 d 嵌合部
 L_1 入射光線
 L_2 反射光線

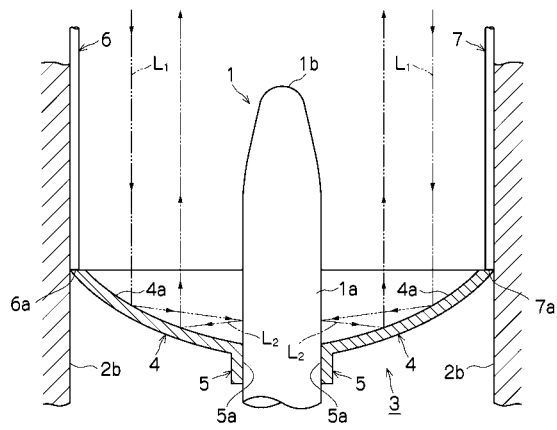
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

