

(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2017-53473

(P2017-53473A)

(43) 公開日 平成29年3月16日(2017.3.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 1 6 L 55/18 (2006.01)	F 1 6 L 55/18	4 F 2 1 1
B 2 9 C 63/34 (2006.01)	B 2 9 C 63/34	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2015-179650 (P2015-179650)	(71) 出願人	316013758
(22) 出願日	平成27年9月11日 (2015.9.11)		日本郵便メンテナンス株式会社
			東京都江東区新木場一丁目3番3号
		(74) 代理人	100077919
			弁理士 井上 義雄
		(74) 代理人	100153899
			弁理士 相原 健一
		(74) 代理人	100172638
			弁理士 伊藤 隆治
		(74) 代理人	100159363
			弁理士 井上 淳子
		(72) 発明者	田中 謙次
			東京都江東区新木場1丁目3番3号 株式
			会社日搬内
		Fターム(参考)	4F211 AA44 AD12 AG08 AH43 SC03
			SD04 SN04 SP27

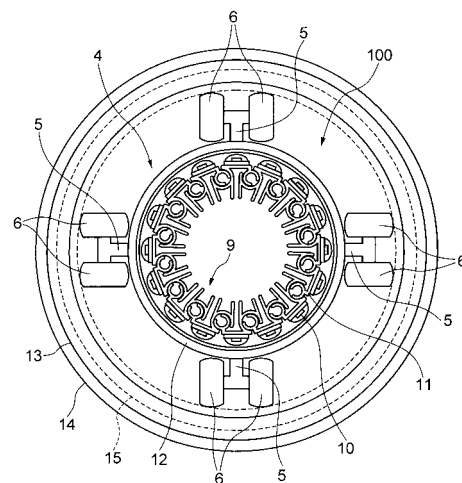
(54) 【発明の名称】 光照射装置、発光ユニット、光照射装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】製造に要する手間とコストを抑えながら、下水道管などの管きよの径に合わせた製造が可能な光照射装置、発光ユニット、及び、光照射装置の製造方法を提供する。

【解決手段】複数の単位部材11を周方向に結合して構成された概略円筒状の本体9と、本体9の外面に設けられた複数の光源10と、を備えた発光ユニット4を有し、複数の単位部材11は、それぞれ、本体9の外表面を形成し光源10が取り付けられたベースプレート11aと、ベースプレート11aに一体に形成された第1の結合部11bと、ベースプレート11aに一体に形成され、隣り合う単位部材11の第1の結合部11bに係合した第2の結合部11cとを備えるものとする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

管きよ内において光硬化性樹脂を含浸したライナーに光を照射する光照射装置であって、

複数の単位部材を周方向に結合して構成された概略円筒状の本体と、前記本体の外面に設けられた複数の光源と、を備えた発光ユニットを有し、

前記複数の単位部材は、それぞれ、前記外面を形成したベースプレートと、前記ベースプレートに一体に形成された第 1 の結合部と、前記ベースプレートに一体に形成され、隣り合う前記単位部材の前記第 1 の結合部に係合した第 2 の結合部とを備えることを特徴とする光照射装置。

10

【請求項 2】

前記第 1 の結合部と前記第 2 の結合部は、前記本体の径方向の寸法に合わせた角度変更が可能に係合していることを特徴とする請求項 1 に記載の光照射装置。

【請求項 3】

前記第 1 の結合部は、前記ベースプレートに対して、隣り合う一方の前記単位部材の側で前記本体の径方向内側に形成されており、

前記第 2 の結合部は、前記ベースプレートに対して、隣り合うもう一方の前記単位部材の側で前記本体の径方向内側に形成されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の光照射装置。

20

【請求項 4】

前記第 1 の結合部は、前記本体の径方向外側に開放した逆 C 字型断面を有する切り欠き円筒状をしており、隣り合う前記単位部材の前記第 2 の結合部が内側に挿入されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の光照射装置。

【請求項 5】

前記第 1 の結合部は前記光源の熱を逃がす放熱フィンを備えることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか一項に記載の光照射装置。

【請求項 6】

前記単位部材は全長にわたって同一の断面形状をしていることを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれか一項に記載の光照射装置。

【請求項 7】

それぞれ長尺の長方形板状で複数の第 1 及び第 2 の単位部材から成り、前記第 1 の単位部材と前記第 2 の単位部材とを交互に隣り合わせに並置して形成された円筒状本体と、

前記第 1 及び第 2 の単位部材それぞれの、一方の長辺部に沿って内径側に内向きに延びて一体に形成された第 1 の結合部と、他方の長辺部に沿って内径側に内向きに延びて一体に形成され、隣り合う第 2 及び第 1 の単位部材の前記第 1 の結合部と連結された第 2 の結合部と、

30

前記第 1 の単位部材の外径側表面に固設された LED と、から成ることを特徴とする発光ユニット。

【請求項 8】

前記第 1 及び第 2 の単位部材は全長にわたって同一の断面形状をしていることを特徴とする請求項 7 に記載の発光ユニット。

40

【請求項 9】

複数の単位部材を周方向に結合して構成された概略円筒状の本体と、前記本体の外面に設けられた複数の光源と、を備えた発光ユニットを有し、

管きよ内において光硬化性樹脂を含浸したライナーに光を照射する光照射装置の製造方法であって、

前記外面を形成するベースプレートと、前記ベースプレートに一体に形成された第 1 の結合部と、前記ベースプレートに一体に形成され、隣り合う前記単位部材の前記第 1 の結合部に係合する第 2 の結合部と、を備えた単位部材を複数準備する工程と、

前記管きよの径に合わせて前記単位部材の数を選択する工程と、

50

選択した数の前記単位部材を周方向に結合して前記本体を構成する工程と、を含むことを特徴とする光照射装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、下水道管などの管きょを補修するFRP内面補修工法に用いられる光照射装置、発光ユニット、及び、光照射装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ガラス繊維織物に光硬化性樹脂を含浸した筒状の未硬化ライナーを管きょの内周面に密着させ、内側から光を照射して硬化させることで、管きょの内周面を繊維強化プラスチック（FRP）のライナーで覆うFRP内面補修工法がある。

【0003】

また、FRP内面工法において、管きょ内に挿入され、光硬化性樹脂を含浸した未硬化ライナーに発光ダイオード（LED）等の光を照射する光照射装置がある（例えば、特許文献1）。

【0004】

発光ダイオード等の指向性の高い光源を用いる場合、FRP取付管ライナーから光源までの距離を所定の範囲内に保たなければ、FRP取付管ライナーに万遍なく光を照射することができず、樹脂の硬化にムラができてしまう。

【0005】

そのため、光照射装置において光源を取り付けた発光ユニットは、補修対象となる管きょの径に合わせて製造しなければならない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2010-64261号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、下水道管などの管きょは様々な径のものがあるため、管きょの径に合った光照射装置を製造するには手間とコストがかかるといった問題がある。

【0008】

本発明は、上記問題に鑑みてなされたものであり、製造に要する手間とコストを抑えながら、下水道管などの管きょの径に合わせた製造が可能な光照射装置、発光ユニット、及び、光照射装置の製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するため、本発明は、

管きょ内において光硬化性樹脂を含浸したライナーに光を照射する光照射装置であって

、複数の単位部材を周方向に結合して構成された概略円筒状の本体と、前記本体の外面に設けられた複数の光源と、を備えた発光ユニットを有し、

前記複数の単位部材は、それぞれ、前記外面を形成したベースプレートと、前記ベースプレートに一体に形成された第1の結合部と、前記ベースプレートに一体に形成され、隣り合う前記単位部材の前記第1の結合部に係合した第2の結合部とを備えることを特徴とする光照射装置を提供する。

【0010】

好ましくは、前記第1の結合部と前記第2の結合部は、前記本体の径方向の寸法に合わせた角度変更が可能に係合している。

10

20

30

40

50

【0011】

また、好ましくは、前記第1の結合部は、前記ベースプレートに対して、隣り合う一方の前記単位部材の側で前記本体の径方向内側に形成されており、

前記第2の結合部は、前記ベースプレートに対して、隣り合うもう一方の前記単位部材の側で前記本体の径方向内側に形成されている。

【0012】

また、好ましくは、前記第1の結合部は、前記本体の径方向外側に開放したC字型断面を有する切り欠き円筒状をしており、隣り合う前記単位部材の前記第2の結合部が内側に挿入されている。

【0013】

また、好ましくは、前記第1の結合部は前記光源の熱を逃がす放熱フィンを備える。

【0014】

また、好ましくは、前記単位部材は全長にわたって同一の断面形状をしている。

【0015】

また、上記課題を解決するため、本発明は、

それぞれ長尺の長方形板状で複数の第1及び第2の単位部材から成り、第1の単位部材と第2の単位部材とを交互に隣り合わせに並置して形成された円筒状本体と、

前記第1及び第2の単位部材それぞれの、一方の長辺部に沿って内径側に内向きに延びて一体に形成された第1の結合部と、他方の長辺部に沿って内径側に内向きに延びて一体に形成され、隣り合う第2及び第1の単位部材の前記第1の結合部と連結された第2の結合部と、

前記第1の単位部材の外径側表面に固設されたLEDと、から成ることを特徴とする発光ユニットを提供する。

【0016】

好ましくは、前記第1及び第2の単位部材は全長にわたって同一の断面形状をしている。

【0017】

また、上記課題を解決するため、本発明は、

複数の単位部材を周方向に結合して構成された概略円筒状の本体と、前記本体の外面に設けられた複数の光源と、を備えた発光ユニットを有し、

管きょ内において光硬化性樹脂を含浸したライナーに光を照射する光照射装置の製造方法であって、

前記外面を形成するベースプレートと、前記ベースプレートに一体に形成された第1の結合部と、前記ベースプレートに一体に形成され、隣り合う前記単位部材の前記第1の結合部に係合する第2の結合部と、を備えた単位部材を複数準備する工程と、

前記管きょの径に合わせて前記単位部材の数を選択する工程と、

選択した数の前記単位部材を周方向に結合して前記本体を構成する工程と、を含むことを特徴とする光照射装置の製造方法を提供する。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、製造に要する手間とコストを抑えながら、下水道管などの管きょの径に合わせた製造が可能な光照射装置、発光ユニット、及び、光照射装置の製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本願の第1実施形態に係る光照射装置を示す平面図である。

【図2】本願の第1実施形態に係る光照射装置の発光ユニットの端面図である。

【図3】本願の第1実施形態に係る光照射装置の発光ユニットを構成する単位部材を示す図である。(a)は平面図、(b)は端面図である。

【図4】本願の第2実施形態に係る光照射装置の発光ユニットの端面図である。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための形態】**【0020】**

以下、図面を参照しながら本願の実施形態について説明する。

【0021】**<第1実施形態>**

図1は、本願の第1実施形態に係る光照射装置100を示す平面図である。

【0022】

光照射装置100は、先頭に配置されたカメラ2と、カメラ2との間に連結部材3を介してカメラ2の後方に取り付けられた複数の発光ユニット4と、連結部材3から径方向外側へ四方に延びるアーム5と、アーム5の先端にそれぞれ取り付けられた車輪6と、複数の発光ユニット4の間で連結部材3により発光ユニット4と連結された温度センサー7と、最後尾の発光ユニット4に接続されたケーブル8と、を有している。

10

【0023】

カメラ2は補修対象となる管きょ内を撮影する。作業員は、カメラ2が写し出した映像により、硬化前のライナーに異常がないか等、管きょ内を観察することができる。

【0024】

連結部材3は、カメラ2、複数の発光ユニット4、及び温度センサー7の間にそれぞれ配置され、これらの部材を相互に連結している。連結部材3は、光照射装置100が撓むことができるように、各部材に対して角度を変えられるように取り付けられている。

【0025】

発光ユニット4は、光照射装置100の内側を通した導線を介してケーブル8から電力の供給を受けて発光し、ライナー15の光硬化性樹脂を硬化させる。発光ユニット4の詳細については後述する。

20

【0026】

車輪6は、連結部材3から四方に延びるアーム5の先端に取り付けられている。車輪6は、地上の作業員などによるケーブル8の操作に応じて光照射装置100がライナー15内をスムーズに移動できるようにライナー15上を走行する。また、車輪6は、発光ユニット4とライナー15との距離を保つスペーサーとしての役割も果たす。

【0027】

温度センサー7は、ライナー15を硬化させる際の管きょ内の温度を測定する。

30

【0028】

ケーブル8は、カメラ2、発光ユニット4、及び温度センサー7に電力を供給すると共に、これらの部材と地上のモニターなどの機器との間を電氣的に接続している。また、ケーブル8は、地上の作業員等が光照射装置100を操作するために用いられる。

【0029】

図2は本願の第1実施形態に係る光照射装置100の発光ユニット4の端面図である。管きょ内に配置され、発光ユニット4の端部を覆うカバー4a(図1参照)を取り外した状態の発光ユニット4の端面を示している。

【0030】

発光ユニット4は概略円筒状に形成された本体9を有している。本体9の外面には光源として発光ダイオード(LED)10が取り付けられている。この発光ダイオード10はケーブル8を介して地上から電力の供給を受け発光する。本体9はポリカーボネートから形成された透明な保護筒12によって覆われ、保護されている。発光ユニット4の本体9の端部と保護筒12の端部は、発光ユニット4の端部を覆うカバー4a(図1参照)に固定されている。

40

【0031】

発光ユニット4の本体9は、同形状をした複数の単位部材11が周方向に複数結合して実質的に円筒状に構成されている。本第1実施形態においては、単位部材11を16個配置している。本体9は、単位部材11の数を選択することによって径方向の寸法が異なるものを容易に製造することができる。

50

【 0 0 3 2 】

図 2 において、光照射装置 1 0 0 の径方向外側に実線で描かれた円は、管きよの径方向内側部分を構成する配管用銅管 1 3 と管きよの径方向外側部分を構成する配管用銅管 1 4 を示している。また、光照射装置 1 0 0 の径方向外側に破線で描かれた円は、ライナー 1 5 を示している。

【 0 0 3 3 】

光照射装置 1 0 0 は、アーム 5 の先端に取り付けられた車輪 6 によって、ライナー 1 5 と発光ユニット 4 との距離を保ちながら、ライナー 1 5 上をスムーズに移動することができる。また、発光ダイオード 1 0 が取り付けられた円筒状の発光ユニット 4 の本体 9 は、単位部材 1 1 の数を適切なものとする事で、管きよの径に適した径方向の寸法を有している。このように構成された光照射装置 1 0 0 を、管きよ内で順次移動させて発光ユニット 4 を発光させることで、未硬化のライナー 1 5 に万遍なく光を照射し、ライナー 1 5 全体をムラなく硬化させることができる。

10

【 0 0 3 4 】

図 3 は本願の第 1 実施形態に係る光照射装置 1 0 0 の発光ユニット 4 を構成する単位部材 1 1 を示す図である。(a) は平面図、(b) は端面図である。

【 0 0 3 5 】

単位部材 1 1 は、光照射装置 1 0 0 の長手方向に長い棒状をしており、LED 基板 1 6 を取り付けしたベースプレート 1 1 a と、ベースプレート 1 1 a の一方の側に一体に形成された第 1 の結合部 1 1 b と、ベースプレート 1 1 a の他方の側に一体に形成された第 2 の結合部 1 1 c と、第 1 の結合部 1 1 b に一体に形成された一对の放熱フィン 1 1 d、1 1 e と、を有している。単位部材 1 1 は、金属、プラスチック、セラミックスなど種々の材料から形成することができる。

20

【 0 0 3 6 】

ベースプレート 1 1 a は、光照射装置 1 0 0 の長手方向に長い長方形の板状をしている。発光ユニット 4 の本体 9 (図 2 参照) を構成した際に径方向外側 (以下「本体 9 の径方向外側」とする。) となるベースプレート 1 1 a の面には、LED 基板 1 6 が取り付けられている。LED 基板 1 6 には、レンズ 1 7 に覆われた発光ダイオード 1 0 が長手方向に 6 個並んで取り付けられている。

【 0 0 3 7 】

第 1 の結合部 1 1 b は、断面が略逆 C 字型をして、単位部材 1 1 の長手方向に長い棒状をしている。言い換えれば、第 1 の結合部 1 1 b は、全長にわたって軸方向に延びるスリット (開放部) を形成した切り欠き円筒状をしている。第 1 の結合部 1 1 b は、ベースプレート 1 1 a と略同じ長さを有し、ベースプレート 1 1 a に沿って略平行で、発光ユニット 4 の本体 9 を構成した際に径方向内側 (以下「本体 9 の径方向内側」とする。) となるベースプレート 1 1 a の面の一方の側に一体に形成されている。このように第 1 の結合部 1 1 b を本体 9 の径方向内側に配置することで、本体 9 の外面において、ベースプレート 1 1 a の面積を広くとり、周方向に隣り合うベースプレート 1 1 a の間の隙間を狭くすることができる。第 1 の結合部 1 1 b は、スリットが本体 9 の径方向外側になる向きでベースプレート 1 1 a に一体に形成されている。つまり、第 1 の結合部 1 1 b は、逆 C 字型断面の開放部が本体 9 の径方向外側となる向きでベースプレート 1 1 a に一体に形成されている。

30

40

【 0 0 3 8 】

第 2 の結合部 1 1 c は、断面が第 1 の結合部 1 1 b よりも小径の C 字型をして、単位部材 1 1 の長手方向に長い棒状をしている。言い換えれば、第 2 の結合部 1 1 c は、第 1 の結合部 1 1 b よりも径寸法が小さく、全長にわたって軸方向に延びるスリット (開放部) を形成した切り欠き円筒状をしている。第 2 の結合部 1 1 c は、ベースプレート 1 1 a 及び第 1 の結合部 1 1 b と略同じ長さを有している。第 2 の結合部 1 1 c は、ベースプレート 1 1 a に沿って略平行で、本体 9 の径方向内側となるベースプレート 1 1 a の面の第 1 の結合部 1 1 b とは反対側の部分に一体に形成されている。このように第 2 の結合部 1 1

50

cを本体9の径方向内側に配置することで、本体9の外面上において、ベースプレート11aの面積を広くとり、周方向に隣り合うベースプレート11aの間の隙間を狭くすることができる。第2の結合部11cは、スリットが本体9の径方向内側になる向きでベースプレート11aと一体に形成されている。つまり、第2の結合部11cは、C字型断面の開放部が本体9の径方向内側となる向きでベースプレート11aに一体に形成されている。

【0039】

第1の結合部11bの内径は、第2の結合部11cが内側に収まる寸法を有している。つまり、第1の結合部11bの内径寸法は、第2の結合部11cの外径寸法と略同じか、第2の結合部11cの外径寸法よりも大きいか、第2の結合部11cの外径寸法よりも僅かに小さいものとする事ができる。隣り合う単位部材11の第2の結合部11cを第1の結合部11bの内側に収容した状態で、隣り合う単位部材11が相対的に角度を変えられる寸法とすることが望ましい。

10

【0040】

第1の結合部11bへの第2の結合部11cの挿入は、第1の結合部11bの端部から第2の結合部11cの端部を挿入し、スライドさせることにより行うことができる。また、第1の結合部11bのスリットに第2の結合部11cを押し込むことで第1の結合部11bを弾性変形させ、スリットを拡幅して第2の結合部11cを挿入した後、第1の結合部11bが弾性復帰するものとしても良い。

【0041】

一对の放熱フィン11d、11eは、それぞれ、単位部材11の長手方向に長い長方形の板状をしており、本体9の径方向内側となる第1の結合部11bの部分に一体に形成されている。一对の放熱フィン11d、11eは、図3(b)に示すように、長手方向に見たときに第1の結合部11bの略接線方向で本体9の径方向内側に延びるように形成されている。これにより、隣り合う単位部材11の放熱フィン11d、11eが干渉しないようにしている(図2参照)。放熱フィン11d、11eは、発光ダイオード10が発した熱を放熱する。

20

【0042】

以上の構成により、本第1実施形態によれば、第1の結合部11bと第2の結合部11cを係合して複数の単位部材11を組み合わせるだけで、他の部材を必要とせず、容易に本体9を構成することができる。また、隣り合った単位部材11は所定の角度範囲内において自由な角度で結合可能なため、周方向に配置する単位部材11の数を自由に設定することができる。これにより、本第1実施形態によれば、製造に要する手間とコストを抑えながら、下水道管などの管きよの径に合わせた円筒状の発光ユニット4の製造が可能な光照射装置100を実現することができる。加えて、単位部材11は全長にわたって同一の断面形状をしているため、発光ユニット4の長さも自由に設定することができる。

30

【0043】

次に、本第1実施形態に係る光照射装置100の製造方法について説明する。本第1実施形態に係る光照射装置100は、発光ユニット4の本体9の製造工程に特徴を有し、その他の製造工程は従来の光照射装置100と同様に行うことができる。

【0044】

発光ユニット4の本体9の製造は、上記単位部材11を複数準備する工程と、補修対象となる管きよの径に合わせて単位部材11の個数を選択する工程と、選択した数の単位部材11を周方向に結合して円筒状の本体9を構成する工程と、を含む。

40

【0045】

これにより、製造に要する手間とコストを抑えながら、下水道管などの管きよの内径寸法に合わせた光照射装置100の製造が可能となる。

【0046】

<第2実施形態>

次に、本願の第2実施形態について図4を参照しながら説明する。本第2実施形態に係る光照射装置は、発光ユニット204の本体209を除いて、上記第1実施形態と同様で

50

ある。したがって、重複する説明は省略し、発光ユニット 204 の本体 209 について説明する。

【0047】

図 4 は、本第 2 実施形態に係る光照射装置の発光ユニット 204 の端面図である。上記第 1 実施形態の図 2 に対応する。

【0048】

本第 2 実施形態に係る発光ユニット 204 の本体 209 は、上記第 1 実施形態よりも径の大きい管きょ 218 に対応すべく、32 個の単位部材 211 を組み合わせて構成されている。単位部材 211 は、本体 209 の内側に延びる放熱フィンを有さない点において、上記第 1 実施形態とは異なっている。

10

【0049】

光源としての発光ダイオード 210 は、円筒状の本体 209 の周方向において、単位部材 211 に 1 つおきに取り付けられている。このような構成であっても、発光ダイオード 210 の光がライナー 215 の断面全体に照射されるように発光ユニット 204 の本体 209 の径寸法を設定すれば良い。図 4 においては、発光ダイオード 210 が光を照射する角度範囲を 60°としている。図 4 に示すように、各発光ダイオード 210 が照射した光が、管きょ 218 の内周面又はライナー 215 の外周面において重なるように、単位部材 211 の数を選択し、発光ダイオード 210 の配置を決めれば良い。本第 2 実施形態に係る光照射装置は、上記第 1 実施形態と同様に製造することができる。

20

【0050】

以上のように、本第 2 実施形態によれば、製造に要する手間とコストを抑えながら、下水道管などの管きょの径に合わせた製造が可能な光照射装置、及び、光照射装置の製造方法を実現することができる。また、単位部材 211 は全長にわたって同一の断面形状をしているため、発光ユニット 204 の長さも自由に設定することができる。

【0051】

なお、本願発明の理解を助けるため、具体的な実施形態について詳細な説明を行ったが、本願発明はこれに限られず、種々の変更、改良等が可能である。

【0052】

例えば、単位部材の数は、16 個及び 32 個に限られず、3 個以上の任意の数とすることができる。

30

【0053】

また、複数の単位部材は、上記実施形態のように全て同じ形状をしていることが望ましいが、これに限られない。

【0054】

また、第 1 の結合部と第 2 の結合部は、所定の角度範囲内において任意の角度で単位部材同士を結合できるものであれば、上記実施形態に示したものに限らず、採用することができる。例えば、第 1 の結合部と第 2 の結合部のいずれか一方が凸部、もう一方が凹部を形成し、第 1 の結合部と第 2 の結合部とで抜き差し蝶番を構成するものとしても良い。

【符号の説明】

【0055】

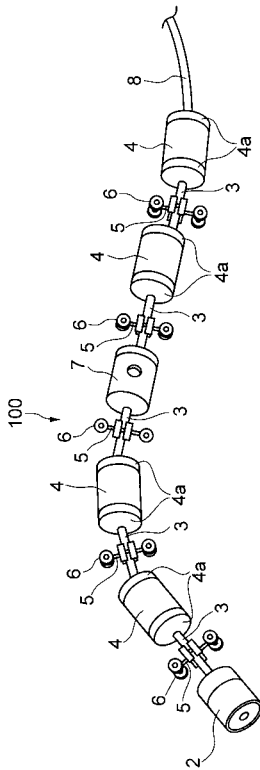
40

- 2 カメラ
- 3 連結部材
- 4、204 発光ユニット
- 4a カバー
- 5 アーム
- 6 車輪
- 7 温度センサー
- 8 ケーブル
- 9、209 本体
- 10、210 発光ダイオード

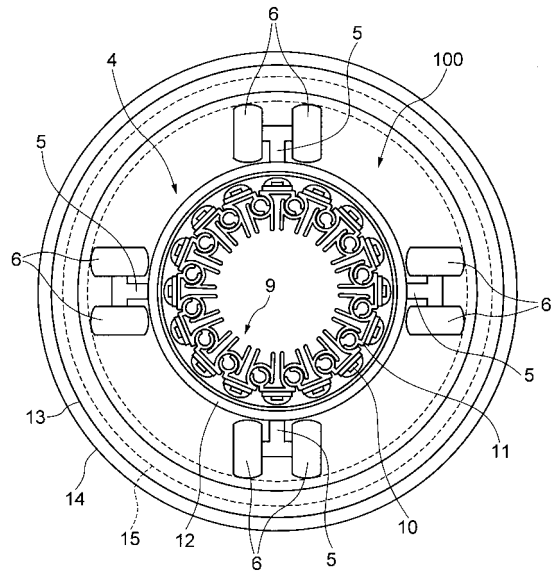
50

- 1 1、2 1 1 単位部材
- 1 1 a ベースプレート
- 1 1 b 第 1 の結合部
- 1 1 c 第 2 の結合部
- 1 1 d、1 1 e 放熱フィン
- 1 2 保護筒
- 1 3 配管用銅管
- 1 4 配管用銅管
- 1 5、2 1 5 ライナー
- 1 6 LED 基板
- 1 7 レンズ
- 1 0 0 光照射装置
- 2 1 8 管きよ

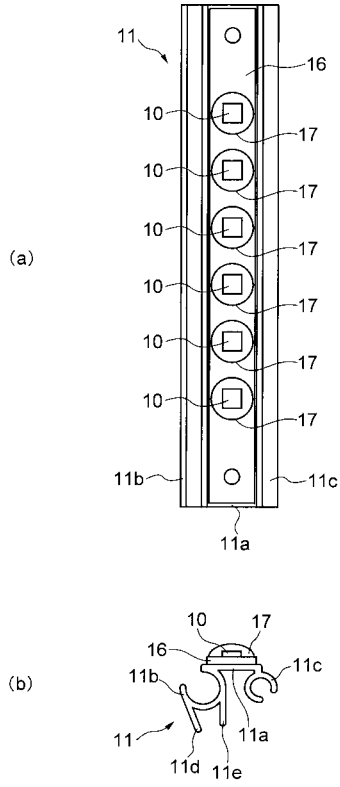
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

