

(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2020-3366
(P2020-3366A)

(43) 公開日 令和2年1月9日(2020.1.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO 1 N 21/90 (2006.01)	GO 1 N 21/90 D	2 G O 5 1
GO 1 N 21/3581 (2014.01)	GO 1 N 21/3581	2 G O 5 9

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2018-123532 (P2018-123532)
(22) 出願日 平成30年6月28日 (2018. 6. 28)

(71) 出願人 000000376
オリンパス株式会社
東京都八王子市石川町2951番地
(74) 代理人 100106909
弁理士 棚井 澄雄
(74) 代理人 100094400
弁理士 鈴木 三義
(74) 代理人 100086379
弁理士 高柴 忠夫
(74) 代理人 100139686
弁理士 鈴木 史朗
(72) 発明者 荻原 勝信
東京都八王子市石川町2951番地 オリ
ンパス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 異物検査装置および異物検査方法

(57) 【要約】

【課題】テラヘルツ光を用いつつ、柔軟な包装物内部の異物を確実に検査することができる異物検査装置を提供する。

【解決手段】柔軟であり、外面の少なくとも一部が不透明な包装材の内部の異物を検査する異物検査装置1は、不透明な外面を平坦化するチャック20と、二次元走査しつつ平坦化された外面にテラヘルツ光を照射するテラヘルツ光照射部31と、テラヘルツ光が反射された戻り光を受光するテラヘルツ光受光部32とを備える。

【選択図】 図3

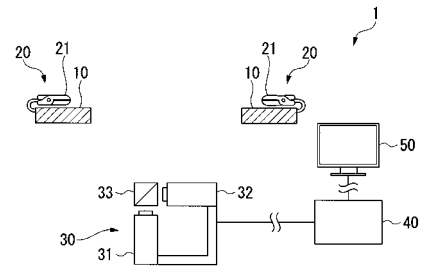


図3

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

柔軟であり、外面の少なくとも一部が不透明な包装材料の内部の異物を検査する異物検査装置であって、

不透明な前記外面を平坦化する平坦化機構と、

二次元走査しつつ平坦化された前記外面にテラヘルツ光を照射するテラヘルツ光照射部と、

前記テラヘルツ光が反射された戻り光を受光するテラヘルツ光受光部と、

を備える、

異物検査装置。

10

【請求項 2】

前記平坦化機構は、前記包装材料を牽引して張力を付与する張力付与部である、

請求項 1 に記載の異物検査装置。

【請求項 3】

中央部に空間を有するステージをさらに備え、

前記張力付与部が、前記ステージに取り付けられている、

請求項 2 に記載の異物検査装置。

【請求項 4】

前記包装袋に反射した可視光を受光する可視光受光部をさらに備える、

請求項 1 に記載の異物検査装置。

20

【請求項 5】

柔軟であり、外面の少なくとも一部が不透明な包装材料の内部の異物を検査する異物検査方法であって、

不透明な前記外面を平坦化する平坦化工程と、

二次元走査しつつ平坦化された前記外面にテラヘルツ光を照射するテラヘルツ光照射工程と、

前記テラヘルツ光が反射された戻り光を受光するテラヘルツ光受光工程と、

を備える、

異物検査方法。

30

【請求項 6】

前記平坦化工程は、前記包装材料を牽引して張力を付与する張力付与工程である、

請求項 5 に記載の異物検査方法。

【請求項 7】

前記包装袋は、透明で柔軟な第一部材と、不透明かつ柔軟で滅菌ガスを透過可能な第二部材とで形成されている、請求項 5 に記載の異物検査方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、異物検査装置および異物検査方法に関する。

【背景技術】

40

【0002】

一般に、内視鏡用処置具は、一方の面が透明な樹脂フィルムで形成されて他方の面が不織布で形成された袋に收容されて流通されている。不織布がガスを透過するため、内視鏡用処置具が袋に收容されて密閉された状態で、ガス滅菌を行うことができる。

ガス滅菌後の内視鏡用処置具に対して、袋の内部に異物が混入しているか否かが目視で検査されることがある。しかし、目視検査は透明な樹脂フィルム側から行われるため、内視鏡用処置具と不織布との間にある微小な異物を見逃す可能性がある。

【0003】

テラヘルツ光は、周波数が 0.1 テラヘルツ (THz) から数 THz 程度の範囲の電磁波である。テラヘルツ光は、光の直進性と電磁波の透過性を兼ね備えており、プラスチック

50

ク、塗料、紙葉などを透過する性質を有する。近年、テラヘルツ光の透過性が着目され、非破壊検査に用いられつつある（特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特許第 5539804 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、テラヘルツ光を内視鏡用処置具の異物検査に用いる場合、袋が柔軟であることと、テラヘルツ光で微小な異物を有効に検査できる深度が数 mm 程度と浅いことが問題になる。すなわち、不織布側からテラヘルツ光を照射しても、不織布表面の高低差により十分な検出ができない可能性がある。

10

【0006】

上記事情を踏まえ、本発明は、テラヘルツ光を用いつつ、柔軟な包装物内部の異物を確実に検査することができる異物検査装置及び異物検査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】

【0007】

本発明の第一の態様は、柔軟であり、外面の少なくとも一部が不透明な包装材の内部の異物を検査する異物検査装置である。この異物検査装置は、不透明な外面を平坦化する平坦化機構と、二次元走査しつつ平坦化された外面にテラヘルツ光を照射するテラヘルツ光照射部と、テラヘルツ光が反射された戻り光を受光するテラヘルツ光受光部とを備える。

20

【0008】

本発明の第二の態様は、柔軟であり、外面の少なくとも一部が不透明な包装材の内部の異物を検査する異物検査方法である。この異物検査方法は、不透明な外面を平坦化する平坦化工程と、二次元走査しつつ平坦化された外面にテラヘルツ光を照射するテラヘルツ光照射工程と、テラヘルツ光が反射された戻り光を受光するテラヘルツ光受光工程とを備える。

【発明の効果】

【0009】

本発明の異物検査装置及び異物検査方法によれば、テラヘルツ光を用いつつ、柔軟な包装物内部の異物を確実に検査することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図 1】包装された内視鏡用処置具を示す平面図である。

【図 2】包装された同内視鏡用処置具を正面から見た状態の模式断面図である。

【図 3】本発明の第一実施形態に係る異物検査装置を模式的に示す正面図である。

【図 4】同異物検査装置のステージを示す平面図である。

【図 5】同異物検査装置の使用時の一過程を示す図である。

【図 6】本発明の第一実施形態に係る異物検査方法の張力付与工程を示す図である。

40

【図 7】異物が存在しない場合の検査信号の一例を示す図である。

【図 8】異物が存在する場合の検査信号の一例を示す図である。

【図 9】本発明の第二実施形態に係る異物検査装置を模式的に示す正面図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明の第一実施形態について、図 1 から図 8 を参照して説明する。

図 1 および図 2 に、検査対象物である内視鏡用処置具を示す。図 1 は平面図であり、図 2 は、正面から見た状態の模式断面図である。図 1 に示すように、内視鏡用処置具 100 は、包装材 110 の内部空間に配置された状態で封止されており、包装材 110 内に密封されている。包装材 110 は、透明かつ柔軟な第一部材 111 と、不透明で滅菌ガスを透

50

過する柔軟な第二部材 112 とを備えている。包装材 110 は、第一部材 111 と第二部材 112 とを対向させて、周縁を接合することにより形成されており、全体として内容物や外力等により変形できる。

第二部材 112 がガスを透過するため、内視鏡用処置具 100 を包装材 110 内に密閉したまま、内視鏡用処置具をガス滅菌することができる。

【0012】

包装材 110 の内部は、第一部材 111 側からは目視で観察できるが、第二部材 112 側からは目視では観察できない。したがって、内視鏡用処置具 100 と第二部材 112 との間に小さい異物がある場合、第一部材 111 側からはよく見えないため、異物検査で見逃される可能性がある。

本実施形態の異物検査装置は、内視鏡用処置具 100 と第二部材 112 との間に小さい異物がある場合も当該異物を好適に検出できる。

【0013】

図 3 は、本実施形態の異物検査装置 1 を模式的に示す正面図である。異物検査装置 1 は、検査対象物を載せるステージ 10 と、ステージ 10 に設けられたチャック（平坦化機構、張力付与部）20 と、ステージ 10 の下方に取り付けられた受発光ユニット 30 と、制御部 40 と、ディスプレイ 50 とを備えている。

【0014】

図 4 は、ステージ 10 の平面図である。ステージ 10 は、平面視において枠状に形成されており、中央部に空間 S を有する。平面視における空間 S の面積は、包装材 110 の平面視において、接合された周縁を除く収容空間 C_s（図 1 参照）の面積以上であることが好ましい。ステージ 10 は、置かれた対象物の重みで大きく変形等しないかぎり、適宜の材料で形成されてよい。

【0015】

チャック 20 は、爪部 21 を備えており、対象物を把持できる。チャック 20 は、爪部 21 で把持した対象物を牽引して、対象物に張力を与えることができる。張力を与えるための構成としては、爪部 21 とステージ 10 とをゴム等の弾性部材で接続した構成や、爪部 21 をステージ 10 に対してスライド可能に取り付け、ネジ等で所望の位置に固定できるようにした構成などを例示できる。爪部 20 は、少なくとも 2 つあれば対象物に張力を付与できる。このとき、2 つの爪部 21 の一方がステージ 10 に固定されていてもよい。

また、チャック 20 はステージ 10 の空間 S の 4 辺の対角線上に設置されていてもよい。さらに、チャック 20 は対象物の端面全体を把持する形状であってもよい。

【0016】

受発光ユニット 30 は、テラヘルツ光照射部 31 と、テラヘルツ光受光部 32 とを有する。

テラヘルツ光照射部 31 は、テラヘルツ光（テラヘルツ電磁波）を発生する光源と、発生したテラヘルツ光を集光する光学系とを有する。テラヘルツ光照射部 31 から照射されるテラヘルツ光の焦点位置は、ステージ 10 の上面と同一（略同一を含む。以下同じ。）の高さに設定されている。

テラヘルツ光受光部 32 は、反射されたテラヘルツ光（戻り光）を、ハーフミラー 33 を経由して受け取り、検出する。テラヘルツ光受光部 32 は、検出した戻り光に基づいて電気信号を生成する。

受発光ユニット 30 は、図示しないモータ等の駆動部を有し、ステージ 10 の面方向に 2 次元移動できる。したがって、受発光ユニット 30 は、テラヘルツ光を照射しながら、空間 S をステージ 10 の面方向に二次元走査することができる。

【0017】

制御部 40 は、受発光ユニット 30 の駆動部を動作させたり、テラヘルツ光受光部 32 から受け取った電気信号に基づいて検査信号を生成したりする。チャック 20 の構成によっては、チャック 20 を駆動して対象物に付与される張力を調節する場合もある。

制御部 40 は、例えば各種プロセッサや論理回路と、プログラムとにより構成すること

10

20

30

40

50

ができる。

ディスプレイ50は、制御部40と接続されており、異物検査装置1の各部の情報や、制御部40が生成した検査信号を表示する。

【0018】

上記のように構成された本実施形態の異物検査装置1を用いて包装材110内に密閉された内視鏡用処置具100の異物検査を行う場合の、異物検査の流れについて説明する。

まず、内視鏡用処置具100が入った包装材110をステージ10上に置く。このとき、空間Sの部分において包装材110は、ステージ10に支持されておらず、かつ包装材110が柔軟であるため、図5に示すように、包装材110の一部は内視鏡用処置具100の重さ等によって垂れ下がり、空間S内に突出する。

10

【0019】

図5に示す状態の包装材110においては、異物検査装置1の高さ方向における第二部材112の高低差（最も高い部位と最も低い部位との差） Df が大きくなり、テラヘルツ光の検査可能な深度を超えてしまう。その結果、受発光ユニットを二次元に移動させるだけでは、テラヘルツ光による検査を好適に行うことができない。

【0020】

使用者は、爪部21を包装材110の周縁に取り付けて、チャック20で包装材110を牽引する。すると、第二部材112には、チャック20の牽引による張力が付与される。その結果、第二部材112は、図6に示すように、内視鏡用処置具100の重さ等に抗して平坦に張られ、高低差が小さくなる（平坦化工程、張力付与工程）。

20

【0021】

使用者は、制御部40に検査の開始を指示する。制御部40は、受発光ユニット30のテラヘルツ光照射部31および駆動部を動作させて、ステージ10の下方からテラヘルツ光を照射しつつ空間Sの範囲内の第二部材112を非接触二次元走査する（テラヘルツ光照射工程）。走査の軌跡には特に制限はなく、適宜設定されてよい。

テラヘルツ光照射部31から照射されたテラヘルツ光は、第二部材112を透過し、包装材110内の内視鏡用処置具100に照射される。戻り光はテラヘルツ光受光部32に入射し（テラヘルツ光受光工程）、テラヘルツ光受光部32で戻り光に基づく信号が生成される（検査信号生成工程）。

【0022】

照射されたテラヘルツ光は、第二部材112で一部反射され、残部は第二部材112を透過する。第二部材112を透過したテラヘルツ光が内視鏡用処置具100に当たると、一部は反射されて残部はさらに透過する。したがって、戻り光は、第二部材112からの反射光と内視鏡用処置具100からの反射光とを少なくとも含む。異物が存在する場合、戻り光は異物からの反射光をさらに含む。

30

【0023】

図7および図8に、検査信号の一例を示す。この検査信号は戻り光の時間波形であり、横軸が時間、縦軸が信号強度を示している。第二部材112と内視鏡用処置具100との間に異物がない場合の検査信号においては、図5に示すように、第二部材112からの反射光に基づく第一波形W1と、内視鏡用処置具100からの反射光に基づく第二波形W2との間に他の波形は存在しない。

40

第二部材112と内視鏡用処置具100との間に異物が存在する場合、図5に示すように、第一波形W1と、第二波形W2との間に、異物からの反射光に基づく第三波形W3が生じる。使用者は、ディスプレイ50に表示された第三波形W3に基づいて、第二部材112と内視鏡用処置具との間に異物が存在するか否かを確認することができる。

【0024】

本実施形態の異物検査装置1によれば、不透明な第二部材112側からテラヘルツ光を照射することにより、第二部材112と内視鏡用処置具100との間にあって第一部材111側からの目視では確認しにくい微小な異物を確実に検出することができる。また、テラヘルツ光を用いるため、X線が透過するような、毛髪や微小な繊維、紙片等の有機物が

50

らなる異物も検出することができる。

【0025】

第二部材112を下側にして包装材110をステージ10上に置くと、第二部材112と内視鏡用処置具100との間にある異物は、内視鏡用処置具100によって第二部材112に押し付けられる。その結果、異物は第二部材112から数ミリメートル以内の範囲に概ね位置する。したがって、受発光ユニット30から照射されるテラヘルツ光の焦点位置を第二部材112と概ね一致させることにより、受発光ユニット30の二次元走査により、第二部材112と内視鏡用処置具100との間に位置する異物を、包装材110全体にわたり、もれなく迅速に検出することができる。

ここで、第二部材112の一部が空間S内に大きく落ち込んでいる等の場合は、上述したように、受発光ユニット30の二次元走査のみで包装材110全体の検査を行うことが困難になるが、異物検査装置1は、チャック20を備えているため、ステージ10に置かれた包装材110を牽引して第二部材112に張力を付与することができる。張力が付与された第二部材112は、平坦に保持されるため、受発光ユニット30を二次元走査させるだけで、柔軟な包装材110全体にわたって効率よく異物検査を行うことができる。

【0026】

本実施形態は、上述した張力付与工程、テラヘルツ光照射工程、および検査信号生成工程を備えるため、柔軟な包装材110であっても、不透明な第二部材112側からテラヘルツ光による異物検査を効率よくかつ確実に行うことができる。

【0027】

本実施形態の異物検査装置1において、生成された検査信号の使用態様や検査信号に基づく動作は適宜変更されてよい。以下にいくつかの変形例を示すがこれはすべてではない。

・制御部40に第一波形W1および第二波形W2の特徴情報(信号強度や発生タイミング等)を与えておき、検査信号から第一波形W1、第二波形W2、および第一波形W1および第二波形W2のいずれでもない波形を自動認識させてもよい。認識条件としては、発信周波数、反射率、時間波形、振幅スペクトル、位相スペクトルを単独または適宜組み合わせてもよい。

・検査信号をディスプレイ50に表示せず、第三波形W3である可能性がある信号を検出した際にディスプレイ50上の表示や音声などにより使用者に報知する構成を有してもよい。

・第三波形W3が発生した座標情報等により、異物の画像を生成し、ディスプレイ50に表示してもよい。このとき、異物の寸法や包装材110における位置などの情報を併せてディスプレイ50に表示してもよい。さらに、制御部40に複数種類の異物の形状や寸法等の情報を与えておき、取得された異物の形状や寸法等と比較させて異物の種類を推定させ、推定結果をディスプレイ50に表示してもよい。

【0028】

異物検査装置1において、ステージ10は必須ではない。したがって、チャック20が他の部材に支持され、包装材110がチャック20のみに支持された状態で受発光ユニット30上に保持されてもよい。

【0029】

本発明の第二実施形態について、図9を参照して説明する。以降の説明において、既に説明したものと共通する構成については、同一の符号を付して重複する説明を省略する。

【0030】

図7に示す本実施形態の異物検査装置61は、対象物に対して可視光を用いた異物検査を行う可視光検査ユニット70を備えている。可視光検査ユニット70は、ステージ10およびチャック20よりも高い位置に設けられている。

【0031】

可視光検査ユニット70は、少なくとも可視光を対象物により反射された可視光を受光する可視光受光部71を備える。可視光検査ユニット70は、さらに照明部としての可視

10

20

30

40

50

光光源を備えてもよい。本実施形態の可視光受光部 7 1 は、デジタルカメラであり、ステージ 1 0 上に置かれた包装材 1 1 0 全体を平面視方向から撮像可能な位置に配置されている。

可視光検査ユニット 7 0 は、対象物に可視光を照射する可視光照射部を備えてもよい。可視光照射部の構成は、可視光の照射態様に合わせて適宜選択できる。例えば、拡散光源、直射光源の一方または両方を備え、拡散光および直射光を単独または組み合わせて照射する構成を例示できる。照射する可視光の波長帯域も適宜設定することができる。

【 0 0 3 2 】

可視光受光部 7 1 は、制御部 4 0 に接続されており、可視光受光部 7 1 が取得した包装材 1 1 0 の平面像を示す信号は、制御部 4 0 に送られる。

10

【 0 0 3 3 】

異物検査装置 6 1 を用いた包装材 1 1 0 の異物検査においては、受発光ユニット 3 0 を使用して行うテラヘルツ光検査に加えて、可視光検査ユニット 7 0 を使用して行う可視光検査が第一部材 1 1 1 側から行われる（可視光検査工程）。制御部 4 0 では、可視光受光部から受信した信号に基づいて、第一部材 1 1 1 側から見た包装材 1 1 0 の画像を生成する。この画像を解析することにより、内視鏡用処置具 1 0 0 以外の物体が存在するか否かを判定する。

【 0 0 3 4 】

本実施形態の異物検査装置 6 1 も、上述した異物検査装置 1 と同様に、柔軟な包装材に対して、不透明な第二部材側からテラヘルツ光による異物検査を効率よくかつ確実に行うことができるという効果を奏する。

20

【 0 0 3 5 】

さらに、異物検査装置 6 1 は、可視光検査ユニット 7 0 を備えるため、第一部材側からも可視光検査を行うことができる。その結果、包装材 1 1 0 を両側から検査することができ、異物をより確実に検出できる。

【 0 0 3 6 】

本実施形態において、可視光検査の態様は、上述した制御部の自動判定には限定されない。

例えば、包装材 1 1 0 の平面視画像がディスプレイ 5 0 に表示され、使用者が目視により異物の有無を判定してもよい。

30

また、先に第一部材 1 1 1 側から対象物の可視光画像を取得し、可視光画像に基づいて内視鏡用処置具 1 0 0 の位置を特定してもよい。このようにすると、テラヘルツ光の照射範囲を内視鏡用処置具 1 0 0 およびその周囲に限定し、検査時間を短縮することができる。

【 0 0 3 7 】

以上、本発明の各実施形態について説明したが、本発明の技術範囲は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において構成要素の組み合わせを変えたり、各構成要素に種々の変更を加えたり、削除したりすることが可能である。

【 0 0 3 8 】

例えば、ステージの空間に透明な樹脂やガラス等を配置し、ステージの上面全体を平坦に構成してもよい。このようにすれば、包装材を配置するだけで対象物の下部が概ね平坦になるため、対象物によっては張力付与を省略して検査を簡便にすることができる。

40

【 0 0 3 9 】

本発明の異物検査装置は、ステージを振動させる機構を備えてもよい。この場合、対象物の側面に付着してテラヘルツ光の検査深度外に位置している異物があっても、振動により第二部材上に落下させて検出することができる。

また、ステージは、中央部に空間を有してさえいれば上述した枠状に限られず、C 字状や U 字状であってもよい。

【 0 0 4 0 】

本発明の異物検査方法および異物検査装置の対象物は、上述した内視鏡用処置具には限

50

定されない。本発明の異物検査方法および異物検査装置の対象物は、包装材の一部が不透明である場合に特に有効である。

【符号の説明】

【0041】

- 1、61 異物検査装置
- 10 ステージ
- 20 チャック（平坦化機構、張力付与部）
- 31 テラヘルツ光照射部
- 32 テラヘルツ光受光部
- 71 可視光受光部
- 110 包装材
- 111 第一部材
- 112 第二部材

【図1】

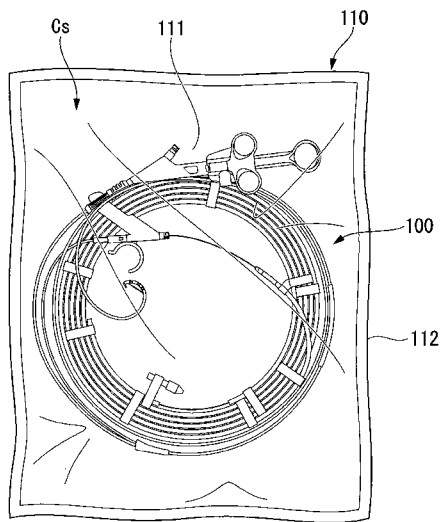


図1

【図2】

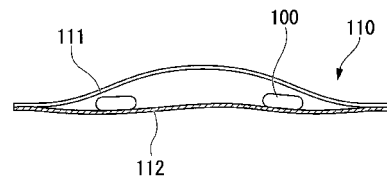


図2

【図3】

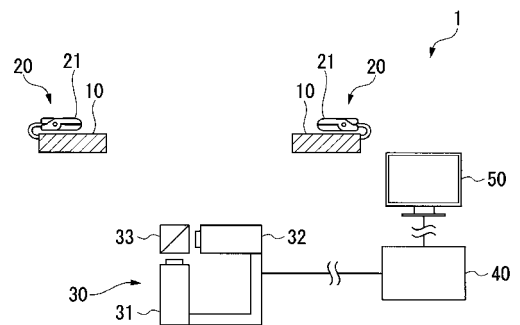


図3

【 図 4 】

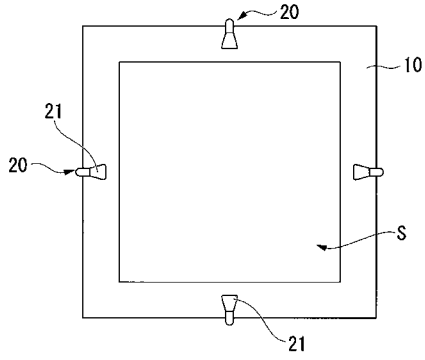


図 4

【 図 7 】

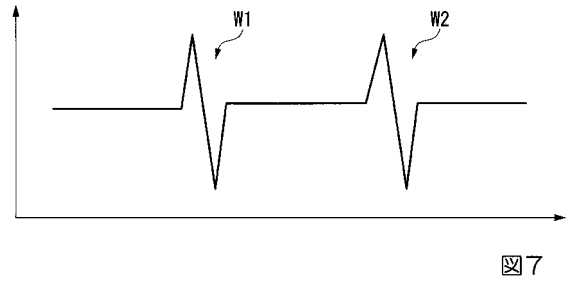


図 7

【 図 5 】

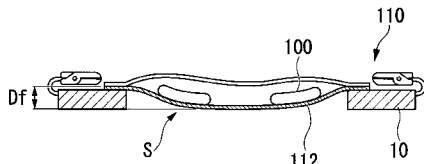


図 5

【 図 8 】

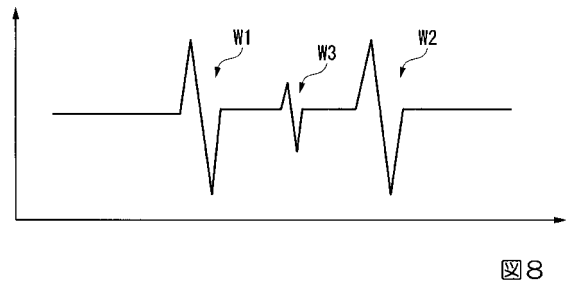


図 8

【 図 6 】

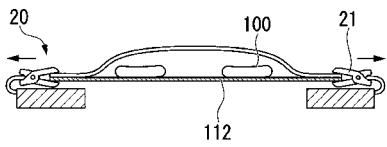


図 6

【 図 9 】

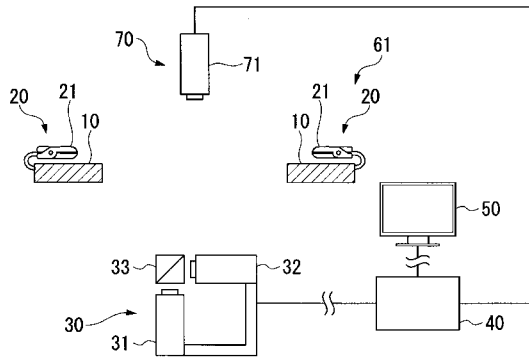


図 9

フロントページの続き

Fターム(参考) 2G051 AA90 AB15 BA06 BC05 CB01 CD03
2G059 AA05 EE02 FF01 HH01