

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7596232号
(P7596232)

(45)発行日 令和6年12月9日(2024.12.9)

(24)登録日 令和6年11月29日(2024.11.29)

(51)国際特許分類

F I

H 0 4 R 1/02 (2006.01)

H 0 4 R 1/02 1 0 3 B

H 0 4 R 7/04 (2006.01)

H 0 4 R 7/04

H 0 4 R 1/02 1 0 5 A

請求項の数 6 (全9頁)

(21)出願番号	特願2021-134514(P2021-134514)	(73)特許権者	000237592
(22)出願日	令和3年8月20日(2021.8.20)		株式会社デンソーテン
(65)公開番号	特開2023-28667(P2023-28667A)		兵庫県神戸市兵庫区御所通 1 丁目 2 番 2
(43)公開日	令和5年3月3日(2023.3.3)		8 号
審査請求日	令和6年1月26日(2024.1.26)	(74)代理人	110002860
			弁理士法人秀和特許事務所
		(72)発明者	池田 真一
			兵庫県神戸市兵庫区御所通 1 丁目 2 番 2
			8 号 株式会社デンソーテン内
		審査官	齊田 寛史

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 パネルスピーカ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

パネルと、
振動アクチュエータと、
前記振動アクチュエータを前記パネルに締結するねじと、
前記振動アクチュエータの前記パネルと反対側に配置されるバックシャーシとを有し、
前記バックシャーシは、前記ねじの頭部と対向する部分に、前記振動アクチュエータ側に突出した凸部を有し、
前記ねじの頭部と前記凸部とは、離間した状態で配置されている、
パネルスピーカ。

10

【請求項 2】

前記凸部は前記バックシャーシが前記振動アクチュエータ側へ押し出された押し出し部である、
請求項 1 に記載のパネルスピーカ。

【請求項 3】

前記凸部は前記バックシャーシが前記振動アクチュエータ側へ湾曲された湾曲部である、
請求項 1 に記載のパネルスピーカ。

【請求項 4】

前記凸部は前記バックシャーシの前記振動アクチュエータ側に設けられたスペーサである、

20

請求項 1 に記載のパネルスピーカ。

【請求項 5】

前記ねじと前記振動アクチュエータとは、電氣的に絶縁されている、
請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載のパネルスピーカ。

【請求項 6】

前記スピーサは、絶縁体である、
請求項 4 に記載のパネルスピーカ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、パネルスピーカに関する。

【背景技術】

【0002】

圧電素子を用いたアクチュエータ（振動アクチュエータ）により、ディスプレイのディスプレイパネルを振動させることにより、ディスプレイをスピーカにするディスプレイスピーカがある。ディスプレイスピーカでは、振動アクチュエータは、ディスプレイパネル（振動パネル）の背面に取り付けられる。これにより、振動アクチュエータの振動をディスプレイパネルに伝えることができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2010 - 171927 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ディスプレイパネルに外力が加えられると、ディスプレイの背面の振動アクチュエータが、振動アクチュエータの背面に存在する、ディスプレイスピーカを覆う部品の一部であるバックシャーシに接触することがある。振動アクチュエータとディスプレイパネルとがショートすると、振動アクチュエータが振動しなくなるという問題がある。

【0005】

本発明は、振動アクチュエータのバックシャーシへの接触を低減するパネルスピーカ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】

【0006】

上記課題を解決するため、本発明は、以下の手段を採用する。

即ち、第 1 の態様は、

パネルと、

振動アクチュエータと、

前記振動アクチュエータを前記パネルに締結するねじと、

前記振動アクチュエータの前記パネルと反対側に配置されるバックシャーシとを有し、

前記バックシャーシは、前記ねじの頭部と対向する部分に、前記振動アクチュエータ側に突出した凸部を有する、

パネルスピーカとする。

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、振動アクチュエータのバックシャーシへの接触を低減するパネルスピーカを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】図 1 は、本実施形態のディスプレイスピーカ 10 の構成例 1 を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 2】図 2 は、本実施形態のディスプレイスピーカ 10 の構成例 2 を示す図である。

【図 3】図 3 は、本実施形態のディスプレイスピーカ 10 の構成例 3 を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。以下の実施形態の構成は例示であり、本発明は実施形態の構成に限定されない。

【0010】

ここでは、振動アクチュエータが、ディスプレイのディスプレイパネル（振動パネル）に設けられ、当該ディスプレイをディスプレイスピーカとして機能させる場合について、説明する。ディスプレイスピーカは、ディスプレイパネルを振動アクチュエータ（アクチュエータ）によって、振動させることで、ディスプレイパネルから音波を出力（放出）させる装置である。ディスプレイスピーカは、パネルスピーカの一例である。パネルスピーカは、例えば、ディスプレイパネルなどの平面状のパネルを振動させることにより音響を出力するスピーカである。ディスプレイスピーカの背面側は、バックシャーシ等によって覆われている。

10

【0011】

実施形態

（構成例 1）

図 1 は、本実施形態のディスプレイスピーカ 10 の構成例 1 を示す図である。図 1 は、ディスプレイスピーカ 10 を側方から見た側面図である。ディスプレイスピーカ 10 は、ディスプレイパネル 100、ブラケット 200、振動アクチュエータ 300、スペーサ 400、ねじ 500、バックシャーシ 600 を含む。ディスプレイスピーカ 10 では、ディスプレイパネル 100 側から、ブラケット 200、振動アクチュエータ 300、スペーサ 400 の順に重ねられる。また、バックシャーシ 600 は、ディスプレイパネル 100 などにより支持される。バックシャーシ 600、通常状態（ディスプレイパネル 100 に外力が加えられていない状態）では、ねじ 500、振動アクチュエータ 300 に接触しない。

20

【0012】

ディスプレイパネル 100 は、本体部 110、ブラケット取付部 120、ねじ取付部 130 を含む。ブラケット 200 は、本体部 210、脚部 220 を含む。振動アクチュエータ 300 は、振動板 310、振動板 310 のディスプレイパネル側の面（第 1 面とする）に貼り付けられる圧電素子 320、振動板 310 の第 1 面の反対側の面（第 2 面とする）に貼り付けられる圧電素子 330 を含む。ディスプレイスピーカ 10 は、ディスプレイパネル 100、ブラケット 200、振動アクチュエータ 300、スペーサ 400 の順に配置され、ねじ 500 によって固定される。1つのディスプレイパネル 100 に複数のブラケット 200、振動アクチュエータ 300、スペーサ 400、ねじ 500 が取り付けられてもよい。ここで、図 1 の右から左の方向を x 方向、図 1 の紙面の表面から裏面の方向を y 方向、図 1 の下から上の方向（ディスプレイパネル 100 から振動アクチュエータ 300 の方向）を z 方向とする。ディスプレイスピーカ 10 と、x 方向、y 方向、z 方向との位置関係は、他の図においても同様である。ねじ 500 は、z 方向に平行に取り付けられるとする。ディスプレイパネル 100 は、パネルの一例である。

30

40

【0013】

ディスプレイパネル 100 は、導電性の金属性であり、接地されているとする。本体部 110 は、ディスプレイスピーカ 10 の振動板となる板状の部材である。ブラケット取付部 120 は、ブラケット 200 の脚部 220 が取り付けられる凹部である。ブラケット取付部 120 の形状は、ブラケット 200 の脚部 220 の形状に合わせた穴である。ブラケット取付部 120 は、ブラケット 200 の脚部 220 を嵌められることで、ブラケット 200 が z 方向回りに回転しないようにする。ブラケット取付部 120 は、本体部 110 の振動アクチュエータ 300 側の平面から、振動アクチュエータ 300 側の反対側に突き出て存在する。ねじ取付部 130 は、ねじ 500 を固定する固定軸である。ねじ取付部 130 は、ねじ 500 を固定するねじ穴を有する。ねじ 500 は、ねじ取付部 130 により z

50

方向に平行に取り付けられる。ねじ取付部 130 は、本体部 110 の振動アクチュエータ 300 側の平面から、振動アクチュエータ 300 側に突き出て存在する。ねじ取付部 130 は、本体部 110 の振動アクチュエータ 300 側の平面から、突き出ていなくてもよい。ディスプレイパネル 100 は、液晶ディスプレイ、有機 EL (Electro-Luminescence) ディ스플레이等などに含まれるディスプレイパネルである。

【0014】

ブラケット 200 は、本体部 210、脚部 220 を含む。ブラケット 200 は、振動アクチュエータ 300 の振動をディスプレイパネル 100 に伝達する。ブラケット 200 は、絶縁体である。ブラケット 200 は、例えば、樹脂である。ブラケット 200 の本体部 210 は、例えば、柱状の物体であり、互いにほぼ平行な上面と下面とを有する。上面は振動アクチュエータ 300 に接し、下面はディスプレイパネル 100 に接する。上面の形状と、下面の形状とは異なってもよい。本体部 210 は、上面と下面との間に、ねじ 500 を通される貫通穴を有する。当該貫通穴の径は、振動アクチュエータ 300 側で、ねじ 500 の軸の径よりも大きい径であり、ディスプレイパネル 100 側で、ディスプレイパネル 100 のねじ取付部 130 の外径よりも大きい径である。脚部 220 は、本体部 210 の下面からディスプレイパネル 100 の方向に延在する。脚部 220 は、ディスプレイパネル 100 のブラケット取付部 120 に嵌められる形状を有する。脚部 220 は、例えば、円柱、四角柱などの柱状である。振動アクチュエータ 300 の振動板 310 は、ブラケット 200 を介して、ディスプレイパネル 100 に結合される。本体部 210 の上面の形状は、例えば、長方形である。

【0015】

振動アクチュエータ 300 の振動板 310 は、長方形の板状の部材であって、厚み方向に直交する方向に表面 (第 1 面) 及び裏面 (第 2 面) を有する。振動板 310 の平面視の形状は、円形や楕円形であってもよい。また、振動板 310 の平面視の形状は、左右対称であって、上下対称の形状であれば、他の形状であってもよい。表面は、裏面にほぼ平行である。また、振動板 310 の中央部分 (第 1 面の中心を含む部分、平面視中央部分) は、圧電素子 320 の開口部により露出している。ここで、振動板 310 の形状が長方形である場合、振動板 310 の第 1 面 (第 2 面) の中心は、長方形の 2 つの対角線の交点である。また、振動板 310 の形状が円形または楕円形である場合、振動板 310 の第 1 面 (第 2 面) の中心は、円形または楕円形の中心である。振動板 310 の形状が他の形状であっても、振動板 310 の第 1 面 (第 2 面) の中心は、例えば重心などによって定義され得る。振動板 310 は、導体 (例えば、金属) である。また、振動板 310 は、振動板 310 の表面がディスプレイパネル 100 の背面とほぼ平行となるように配置される。

【0016】

圧電素子 320、330 は、電圧を印加すると、電圧に応じて形状が変形する素子である。圧電素子 320、330 は、圧電効果を示すセラミックなどの板状の材料による素子である。圧電素子 320、330 には、電圧を印加するための電極が取り付けられる。圧電素子 320 は、振動板 310 の第 1 面に貼り付けられる。圧電素子 330 は、振動板 310 の第 2 面に貼り付けられる。振動板 310 が導体であることにより、振動板 310 は、圧電素子 320 の 1 つの電極、及び、圧電素子 330 の 1 つの電極となる。圧電素子 320 は、振動板 310 の中央部分が第 1 面側から見て露出するように、開口部をする。また、振動板 310 の中央部分に、ねじ 500 を通される貫通穴が存在する。貫通穴の径は、ねじ 500 と接触しないように、ねじ 500 の軸の径よりも大きい。ねじ 500 と、振動板 310 とは接触しないため、振動板 310 とディスプレイパネル 100 とは電氣的に短絡しない (ショートしない)。すなわち、ディスプレイパネル 100 と振動板 310 とは、電氣的に絶縁している。振動板 310 は、圧電素子 320 の開口部により、振動板 310 の第 1 面の中央部分に露出する部分 (露出部分) を有する。当該開口部に、ブラケット 200 の本体部 210 の上面が接する。当該開口部は、ブラケット 200 の本体部 210 の上面よりも大きい。このとき、圧電素子 320 とブラケット 200 とは接触しない。圧電素子 330 は、振動板 310 の中央部分が第 2 面側から見て露出するように、開口部

10

20

30

40

50

をする。振動板 3 1 0 は、圧電素子 3 3 0 の開口部により、振動板 3 1 0 の第 2 面の中央部分に露出する部分（露出部分）を有する。当該開口部に、スペーサ 4 0 0 の下面が接する。当該開口部は、スペーサ 4 0 0 下面よりも大きい。このとき、圧電素子 3 3 0 とスペーサ 4 0 0 とは接触しない。圧電素子 3 3 0 は、振動板 3 1 0 に貼り付けられなくてもよい。第 1 面、第 2 面は、 $x y$ 平面に平行な面上にある。

【 0 0 1 7 】

圧電素子 3 2 0 の開口部は、長方形（正方形）であっても、ブラケット 2 0 0 の形状に合わせて、円形、楕円形などであってもよい。圧電素子 3 2 0 の面積を大きくするために、圧電素子 3 2 0 の開口部の大きさをできるだけ小さくすることが望ましい。圧電素子 3 2 0 の面積を大きくすることで、ディスプレイスピーカ 1 0 の出力（最大出力）をより大きくすることができる。また、振動アクチュエータ 3 0 0 を第 1 面側から見たとき、圧電素子 3 2 0 の外側の端は、振動板 3 1 0 の端の内側にあることが望ましい。圧電素子 3 2 0 の外側の端が、振動板 3 1 0 の端の外側にあると、圧電素子 3 2 0 が損傷しやすくなる。振動板 3 1 0 の第 2 面に貼り付けられる圧電素子 3 3 0 についても同様である。

10

【 0 0 1 8 】

スペーサ 4 0 0 は、ねじ 5 0 0 の頭部と、振動アクチュエータ 3 0 0 の振動板 3 1 0 との間に挟まれる部材である。スペーサ 4 0 0 は、絶縁体である。スペーサ 4 0 0 は、例えば、樹脂である。スペーサ 4 0 0 の材質は、ブラケット 2 0 0 の材質と同じであることが好ましい。また、スペーサ 4 0 0 の弾性率と、ブラケット 2 0 0 の弾性率とが等しいことが好ましい。スペーサ 4 0 0 は、例えば、柱状の物体であり、互いにほぼ平行な上面と下面とを有する。上面はねじ 5 0 0 の頭部の下部に接し、下面は振動板 3 1 0 に接する。上面の面積と、下面の面積とは異なってもよい。スペーサ 4 0 0 は、上面と下面との間に、ねじ 5 0 0 を通される貫通穴を有する。当該貫通穴の径は、ねじ 5 0 0 の頭部の径よりも小さい径であり、ねじ 5 0 0 の軸の径よりも大きい径である。スペーサ 4 0 0 の貫通穴の径とブラケット 2 0 0 の貫通穴の径とは、等しいことが好ましい。

20

【 0 0 1 9 】

ねじ 5 0 0 は、スペーサ 4 0 0 の貫通穴、振動アクチュエータ 3 0 0 の振動板 3 1 0 の貫通穴、ブラケット 2 0 0 の本体部 2 1 0 の貫通穴に、順に、貫通し、ディスプレイパネル 1 0 0 のねじ取付部 1 3 0 のねじ穴に締結される。これにより、スペーサ 4 0 0 、振動アクチュエータ 3 0 0 、ブラケット 2 0 0 が、ディスプレイパネル 1 0 0 に固定される。また、ねじ 5 0 0 と振動板 3 1 0 とは接触せず、ブラケット 2 0 0 は絶縁体であるため、ディスプレイパネル 1 0 0 と振動板 3 1 0 とは電氣的に短絡しない。これにより、振動板 3 1 0 が接地でない場合であっても、圧電素子 3 2 0 、圧電素子 3 3 0 に電圧が正常に印加される。ねじ 5 0 0 の代わりにボルト及びナットが使用されてもよい。

30

【 0 0 2 0 】

バックシャーシ 6 0 0 は、ディスプレイパネル 1 0 0 の背面を覆う部品の一部である。バックシャーシ 6 0 0 は、振動アクチュエータ 3 0 0 の背面側に存在する面状の部材である。バックシャーシ 6 0 0 は、例えば、金属などの導体である。バックシャーシ 6 0 0 は、ディスプレイパネル 1 0 0 などにより支持される。バックシャーシ 6 0 0 は、中央部分に、振動アクチュエータ 3 0 0 側に突出した凸部を有する。当該凸部は、振動アクチュエータ 3 0 0 側に押し出された押し出し部である。当該中央部分は、ねじ 5 0 0 の頭部に対向する部分に含まれる。バックシャーシ 6 0 0 が凸部を有することにより、振動アクチュエータ 3 0 0 の中央部分とバックシャーシ 6 0 0 との距離（図 1 の距離 A）は、振動アクチュエータ 3 0 0 の端部とバックシャーシ 6 0 0 との距離（図 1 の距離 B）よりも短い。振動アクチュエータ 3 0 0 の中央部分とバックシャーシ 6 0 0 との距離は、振動アクチュエータ 3 0 0 の他の部分とバックシャーシ 6 0 0 との距離よりも短い。また、ディスプレイパネル 1 0 0 に、背面側に向けて外力が加えられた場合、ねじ 5 0 0 はバックシャーシ 6 0 0 の凸部に当接する。これにより、ディスプレイパネル 1 0 0 がさらに背面側に押し込まれることを阻止することができる。また、距離 A が距離 B よりも短いことにより、ねじ 5 0 0 がバックシャーシ 6 0 0 の凸部に当接した場合であっても、振動アクチュエータ

40

50

３００が振動しても、振動アクチュエータ３００の端部とバックシャーシ６００とが接触することを低減することができる。仮に、振動アクチュエータ３００の端部とバックシャーシ６００とが接触すると、振動アクチュエータ３００とバックシャーシ６００とが電氣的に短絡し、音響の出力に影響する。また、ねじ５００と振動アクチュエータ３００とは、電氣的に絶縁しているため、ねじ５００とバックシャーシ６００とが当接しても、振動アクチュエータ３００とバックシャーシ６００とが電氣的に短絡することはない。

【００２１】

（構成例２）

ここでは、構成例２について説明する。構成例２は、構成例１と共通点を有する。ここでは、主として、構成例１との相違点について説明する。

【００２２】

図２は、本実施形態のディスプレイスピーカ１０の構成例２を示す図である。図２は、ディスプレイスピーカ１０を側方から見た側面図である。ディスプレイスピーカ１０は、ディスプレイパネル１００、ブラケット２００、振動アクチュエータ３００、スペーサ４００、ねじ５００、バックシャーシ６００を含む。構成例２のバックシャーシ６００は、構成例１のバックシャーシ６００と異なる。

【００２３】

構成例２のバックシャーシ６００は、端部から中央部分にかけて、振動アクチュエータ３００側に湾曲した曲面を有する。当該曲面は、湾曲部の一例である。また、湾曲部は、凸部の一例である。バックシャーシ６００と振動アクチュエータとの距離は、中央部分において最も短く、端部に向かって長くなる。バックシャーシ６００が曲面を有することにより、振動アクチュエータ３００の中央部分とバックシャーシ６００との距離（図２の距離Ａ）は、振動アクチュエータ３００の端部とバックシャーシ６００との距離（図２の距離Ｂ）よりも短い。また、ディスプレイパネル１００に、背面側に向けて外力が加えられた場合、ねじ５００はバックシャーシ６００の中央部分に当接する。これにより、ディスプレイパネル１００がさらに背面側に押し込まれることを阻止することができる。また、距離Ａが距離Ｂよりも短いことにより、ねじ５００がバックシャーシ６００の中央部分に当接した場合であっても、振動アクチュエータ３００が振動しても、振動アクチュエータ３００の端部とバックシャーシ６００とが接触することを低減することができる。

【００２４】

（構成例３）

ここでは、構成例３について説明する。構成例３は、構成例１と共通点を有する。ここでは、主として、構成例１との相違点について説明する。

【００２５】

図３は、本実施形態のディスプレイスピーカ１０の構成例３を示す図である。図３は、ディスプレイスピーカ１０を側方から見た側面図である。ディスプレイスピーカ１０は、ディスプレイパネル１００、ブラケット２００、振動アクチュエータ３００、スペーサ４００、ねじ５００、バックシャーシ６００を含む。構成例３のバックシャーシ６００は、構成例１のバックシャーシ６００と異なる。

【００２６】

構成例３のバックシャーシ６００は、ディスプレイパネル１００に平行な面と、当該面の振動アクチュエータ３００側の中央部分に設置されるスペーサ６１０とを有する。バックシャーシ６００は、スペーサ６１０を有することにより、振動アクチュエータ３００の中央部分とバックシャーシ６００との距離（図３の距離Ａ）は、振動アクチュエータ３００の端部とバックシャーシ６００との距離（図３の距離Ｂ）よりも短い。また、ディスプレイパネル１００に、背面側に向けて外力が加えられた場合、ねじ５００はバックシャーシ６００のスペーサ６１０に当接する。これにより、ディスプレイパネル１００がさらに背面側に押し込まれることを阻止することができる。また、距離Ａが距離Ｂよりも短いことにより、ねじ５００がバックシャーシ６００のスペーサ６１０に当接した場合であっても、振動アクチュエータ３００が振動しても、振動アクチュエータ３００の端部とバック

10

20

30

40

50

シャーシ 600 とが接触することを低減することができる。スペーサ 610 は、例えば、絶縁体である。スペーサ 610 を絶縁体とすることで、ねじ 500 とスペーサ 610 とが当接した場合に、仮に、ねじ 500 と振動アクチュエータ 300 とが電氣的に短絡しているとしても、振動アクチュエータ 300 とバックシャーシ 600 とが電氣的に短絡しない。スペーサ 610 は、構成例 1 や構成例 2 において使用されてもよい。

【0027】

(実施形態の作用、効果)

本実施形態のディスプレイスピーカ 10 は、ディスプレイパネル 100、ブラケット 200、振動アクチュエータ 300、スペーサ 400、ねじ 500、バックシャーシ 600 を有する。振動アクチュエータ 300 は、振動板 310、圧電素子 320、圧電素子 330 を有する。ブラケット 200、振動アクチュエータ 300、スペーサ 400 は、ねじ 500 により、ディスプレイパネル 100 に固定される。ねじ 500 は、ブラケット 200 の貫通穴、振動アクチュエータ 300 の貫通穴、スペーサ 400 の貫通穴に、通される。バックシャーシ 600 は、振動アクチュエータ 300 の中央部分とバックシャーシ 600 との距離（最短距離）が振動アクチュエータ 300 の端部とバックシャーシ 600 との距離（最短距離）よりも短くなる形状を有する。これにより、ディスプレイパネル 100 に、背面側に向けて外力が加えられた場合、ねじ 500 はバックシャーシ 600 のスペーサ 610 に当接することで、ディスプレイパネル 100 がさらに背面側に押し込まれることを阻止することができる。また、ねじ 500 がバックシャーシ 600 に当接した場合、振動アクチュエータ 300 が振動しても、振動アクチュエータ 300 の端部とバックシャーシ 600 とが接触することを低減することができる。振動アクチュエータ 300 の端部とバックシャーシ 600 とが接触することを回避することで、ディスプレイスピーカ 10 は、品質の高い音響を出力することができる。

【0028】

以上、本発明の実施形態を説明したが、これらはあくまで例示にすぎず、本発明はこれらに限定されるものではなく、特許請求の範囲の趣旨を逸脱しない限りにおいて、当業者の知識に基づく種々の変更が可能である。

【符号の説明】

【0029】

10	ディスプレイスピーカ
100	ディスプレイパネル
110	本体部
120	ブラケット取付部
130	ねじ取付部
200	ブラケット
210	本体部
220	脚部
300	振動アクチュエータ
310	振動板
320	圧電素子
330	圧電素子
400	スペーサ
500	ねじ
600	バックシャーシ
610	スペーサ

10

20

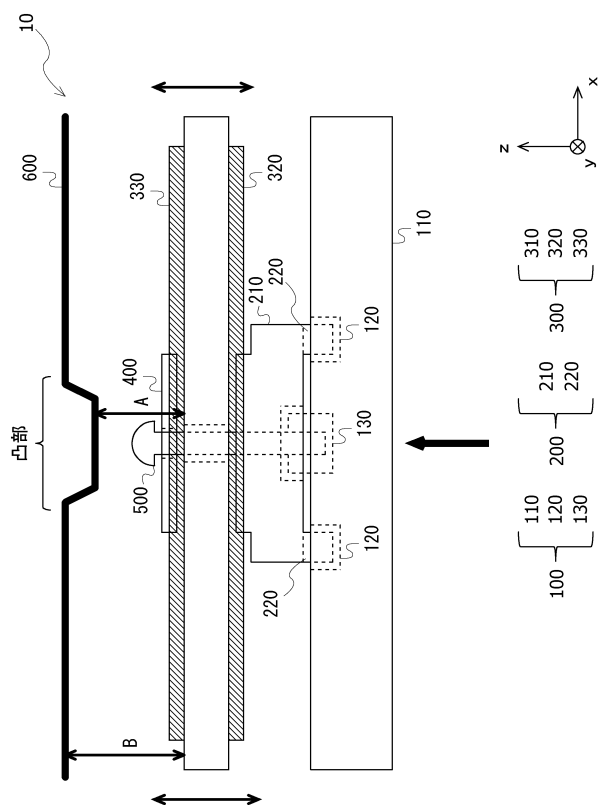
30

40

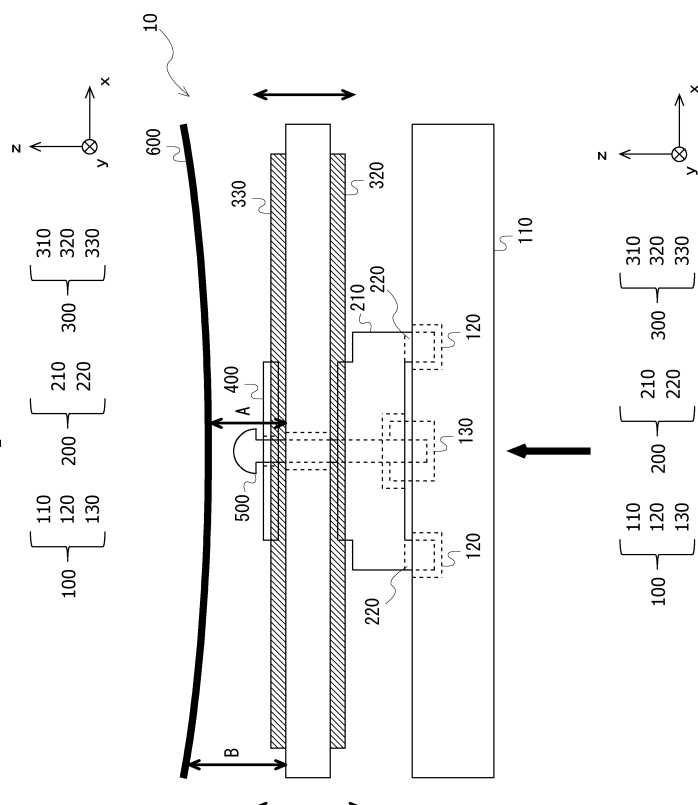
50

【 図面 】

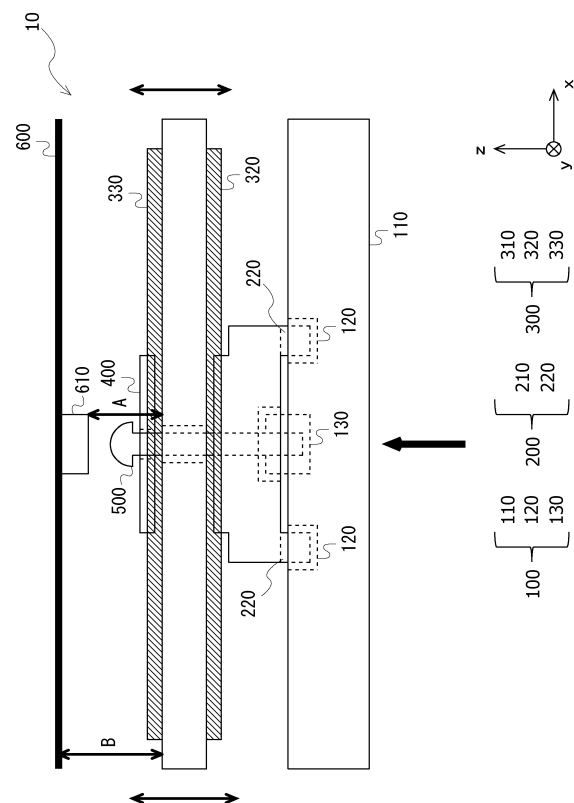
【 図 1 】



【圖 2】



【 図 3 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2 0 1 0 - 1 7 1 9 2 7 (J P , A)
特開平 1 1 - 1 9 1 7 9 5 (J P , A)
実開平 2 - 7 1 2 3 9 (J P , U)
実公昭 5 2 - 2 1 0 5 0 (J P , Y 2)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
H 0 4 R 1 / 0 2
H 0 4 R 7 / 0 4