

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5124858号
(P5124858)

(45) 発行日 平成25年1月23日(2013.1.23)

(24) 登録日 平成24年11月9日(2012.11.9)

(51) Int.Cl.		F I	
H05B	3/34	(2006.01)	H05B 3/34
H01C	1/08	(2006.01)	H01C 1/08 Z

請求項の数 14 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2009-519793 (P2009-519793)	(73) 特許権者	300002160
(86) (22) 出願日	平成19年7月19日 (2007.7.19)		エプコス アクチエンゲゼルシャフト
(65) 公表番号	特表2009-544124 (P2009-544124A)		EPCOS AG
(43) 公表日	平成21年12月10日 (2009.12.10)		ドイツ連邦共和国 ミュンヘン ザンクト
(86) 国際出願番号	PCT/DE2007/001296		ーマルティンシュトラッセ 53
(87) 国際公開番号	W02008/009283		St. -Martin-Strasse
(87) 国際公開日	平成20年1月24日 (2008.1.24)		53, D-81669 Muenche
審査請求日	平成22年6月16日 (2010.6.16)		n, Germany
(31) 優先権主張番号	102006033711.5	(74) 代理人	100064746
(32) 優先日	平成18年7月20日 (2006.7.20)		弁理士 深見 久郎
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)	(74) 代理人	100085132
			弁理士 森田 俊雄
		(74) 代理人	100083703
			弁理士 仲村 義平

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 抵抗装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基本的に規則的に配置されて、互いに離間している抵抗素子(21、22、23)を含んでなる抵抗装置であって、

前記抵抗素子(21、22、23)は2枚の柔軟な基板(1、3)の間に配置されて、これらの柔軟な基板と固定結合されており、

前記抵抗素子(21、22、23)の間に設けられた中間スペースは、流れ方向に透過可能な網状組織を形成し、流れを通過させ、前記抵抗装置の厚さ方向に2つの境界面によって気密封止され、前記境界面は柔軟な基板(1)によって形成されている、抵抗装置。

【請求項 2】

前記抵抗素子(21、22、23)と前記基板(1)との間に電気絶縁接着層(13)が配置され、前記電気絶縁接着層は前記抵抗素子(21、22、23)と前記基板(1)とを導電接続させる開口部を有している、請求項1記載の抵抗装置。

【請求項 3】

前記基板(1)は導電粒子で満たされた弾性プラスチックを母材として備える、請求項1および2のいずれか1項記載の抵抗装置。

【請求項 4】

前記抵抗素子(21、22、23)の間に溝の形の中間スペースが設けられている請求項1～3のいずれか1項記載の抵抗装置。

【請求項 5】

10

20

前記中間スペースは少なくとも部分的に非導電性材料で満たされている請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項記載の抵抗装置。

【請求項 6】

前記抵抗素子 (2 1 、 2 2 、 2 3) の第 1 の電極は互いに導電接続されている請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項記載の抵抗装置。

【請求項 7】

前記抵抗素子 (2 1 、 2 2 、 2 3) はそれぞれ P T C 特性を有するセラミック体を備え、前記基板 (1) は導電性領域を含み、

各々の前記抵抗素子 (2 1 、 2 2 、 2 3) につき、前記セラミック体の、前記基板 (1) の前記導電性領域との電氣的接触が可能な面に、前記第 1 の電極が配置されている、請求項 6 記載の抵抗装置。

10

【請求項 8】

前記基板 (1) は弾性特性を有するフィルム (1 1) を備える請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項記載の抵抗装置。

【請求項 9】

前記基板 (1) は電気絶縁フィルム (1 1) 上に配置された金属層 (1 2) を含んでなり、

前記金属層 (1 2) と前記抵抗素子 (2 1 、 2 2 、 2 3) とは接着層 (1 3) によって互いに結合され、前記接着層は少なくともいくつかの領域に、前記金属層 (1 2) と前記抵抗素子 (2 1 、 2 2 、 2 3) とを電氣的に接触させる開口部を有している請求項 1 記載の抵抗装置。

20

【請求項 10】

前記抵抗素子 (2 1 、 2 2 、 2 3) は少なくとも 1 本の行または列を形成している請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項記載の抵抗装置。

【請求項 11】

前記基板 (1) は前記抵抗素子 (2 1 、 2 2 、 2 3) が配置される開口部を有している請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項記載の抵抗装置。

【請求項 12】

前記基板 (1) の厚さは前記抵抗素子 (2 1 、 2 2 、 2 3) の厚さを下回っている請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項記載の抵抗装置。

30

【請求項 13】

前記基板 (1 、 3) の少なくとも 1 つの領域は導電性を有し、

前記抵抗素子 (2 1 、 2 2 、 2 3) の第 1 の電極は前記基板 (1 、 3) の前記導電性領域によって互いに電氣的に接続されている請求項 1 および 2 のいずれか 1 項記載の抵抗装置。

【請求項 14】

前記基板 (1 、 3) の前記導電性領域は柔軟な電気絶縁支持フィルム上に配置された金属層として形成されている請求項 13 記載の抵抗装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は抵抗装置および前記抵抗装置を製造するための方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献たるドイツ公開第 3 1 0 7 2 9 0 号公報明細書から、結合剤中に分散された P T C 材料粒子を有する抵抗装置が公知である。米国特許第 4 3 6 8 3 8 0 号明細書から、さらに別の抵抗装置が公知である。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

50

本発明が解決しようとする課題は、湾曲面への効果的な放熱に適した抵抗装置を提案することである。

【課題を解決するための手段】

【0004】

第1の好ましい実施形態において、基本的に規則的に配置されて、1枚の共通の柔軟な基板によって互いに結合された抵抗素子を含んでなる抵抗装置が提案される。前記抵抗素子の間には、流動性媒体を通すために設けられた中間スペースが配置されている。前記流動性媒体は、好ましくは流動体、たとえば空気、油、水、その他のガスまたはその他の液体である。

【0005】

10

第2の好ましい実施形態において、基本的に規則的に配置されて、互いに離間している抵抗素子を含んでなる抵抗装置が提案される。前記抵抗素子は2枚の柔軟な基板の間に配置されて、これらの柔軟な基板と固定結合されている。

【0006】

第3の好ましい実施形態において、基本的に規則的に配置されて、互いに離間しかつ1枚の共通の柔軟な基板によって互いに結合された抵抗素子を含んでなる抵抗装置が提案される。前記抵抗素子と前記基板との間には電気絶縁接着層が配置され、前記電気絶縁接着層は前記抵抗素子と前記基板との導電接続を可能にするギャップを有している。

【0007】

第4の好ましい実施形態において、基本的に規則的に配置されて、互いに離間しかつ1枚の共通の柔軟な基板によって互いに結合された抵抗素子を含んでなる抵抗装置が提案される。前記基板は導電粒子を含んだ弾性プラスチックを母材としてなっている。この場合、前記母材、たとえばシリコンゴムは、導電粒子の添加によって導電性が付与された、それ自体としては電気絶縁材料であってよい。母材としては特に接着剤、たとえば、硬化後になお柔軟性を保持するシリコン接着剤が適している。

20

【0008】

上記の好ましい実施形態は互いに任意に組み合わせることが可能である。

以下、すべての好ましい実施形態に当てはまる有利な態様の抵抗装置を説明する。

【0009】

前記抵抗装置は、好ましくは面状に形成されている。前記抵抗素子は、好ましくはフラットに形成されている。前記基板は、好ましくは可撓性を有しているが、ただしまた、剛性板の形で設けられていてもよい。

30

【0010】

好ましくは前記抵抗素子は、好ましくはソリッドに形成された剛性焼結セラミック体からなるセラミック素子である。前記セラミック体は抵抗層として形成されていてもよい。前記セラミック体は、好ましくはPTC特性を有している。PTCとはPositive Temperature Coefficient [正温度係数]を表している。PTC材料としては、たとえばBaTiO₃系のPTCセラミックが適している。

【0011】

有利な実施態様において、前記抵抗素子は発熱体として設けられている。前記抵抗装置は、好ましくはヒータである。

40

【0012】

さらに別の実施態様において、前記抵抗素子はセンサ素子として設けられている。センサ素子は物理量、たとえば温度の検出に適している。前記抵抗装置は、この場合、センサ装置である。

【0013】

前記抵抗素子は、好ましくは平らなまたは平滑な表面を有している。前記抵抗素子は、好ましくは面状(板状)に形成されており、それぞれの抵抗素子の側方断面サイズはそれぞれの抵抗素子の高さを上回っている。前記抵抗素子は、好ましくは矩形、特に正方形に形成されている。ただし、前記抵抗素子はその他の任意の基本形状、たとえば多角形また

50

は円形を有していてもよい。

【0014】

隣接した2個の抵抗素子の間には、好ましくは隙間（好ましくは空隙）が配置され、前記隙間の幅は、好ましくは1個の抵抗素子の側方断面サイズよりも小さい。

【0015】

前記抵抗素子は好ましくは、前記抵抗素子の間に溝の形の隙間が形成されるようにして規則的に配置されている。これらの隙間は流動性媒体、たとえば液体またはガスによって満たされていてよい。前記隙間の相対配置および幅は、好ましくは透過可能な網状組織（パーコレーション網状組織）が形成されるように選択されている。前記隙間は、好ましくは前記隙間配置に「袋小路」が生じないようにして互いに結合されている。前記抵抗素子は、好ましくは、前記抵抗装置が平らな支持台上に載置される場合には、水平面に規則的な2次元配列を形成する。この種の配列は1実施態様において複数の行と列とを有していてもよい。市松模様配置も可能である。

10

【0016】

好ましくは、前記柔軟な基板は、好ましくは前記抵抗素子よりも高い熱伝導率を有する高度熱伝導性材料からなっている。これによって、抵抗素子の良好な熱的結合が保証される。

【0017】

前記柔軟な基板は、有利な実施態様において、耐裂性のある薄い柔軟なフィルムを表している。前記柔軟な基板は、好ましくは形状不変ではなく、平らでない表面に載置されると、力を加えなくとも基本的に当該表面の形状に適合する形状可変性（可撓性）を有している。

20

【0018】

前記柔軟な基板により、被加熱表面への前記抵抗装置の基本的に相補密接した配置が可能である。被加熱表面の曲率が大きければ大きいほど、前記抵抗素子のサイズはますます小さく選択されなければならない。

【0019】

前記基板は、好ましくは弾性を有している。前記基板は、たとえばゴム状フィルムからなっていてよい。この場合、前記基板の材料として任意の有機ポリマーが思料可能である。前記基板は、たとえばゴムとくにシリコンゴムからなっていてよい。

30

【0020】

前記柔軟な基板は、たとえばNi、Cr、Ag、Cu、Alまたはその他の金属粒子を含んでいてよい。前記柔軟な基板はまた、少なくとも1つの金属層（好ましくはCr、NiまたはCr/Ni層）を含んでいてもよい。

【0021】

前記抵抗層の主面には、好ましくは抵抗素子の電極を形成するために、抵抗素子の接触に適した、たとえばCr、Ni、Al、Zn、Ag等の金属層が被着されている。いずれの抵抗素子も好ましくは第1と第2の電極を有している。

【0022】

前記抵抗素子の前記第1の電極は柔軟な第1の基板の導電性領域によって互いに電氣的に接続されていてよい。前記抵抗素子の前記第2の電極は柔軟な第2の基板の導電性領域によって互いに電氣的に接続されていてよい。

40

【0023】

前記それぞれの基板の前記導電性領域は前記基板の導電性部分層によって形成されていてよい。前記基板は、さらに、前記抵抗素子とは反対側、好ましくは外側に向いた少なくとも1つの電気絶縁性部分層を含んでいてよい。前記導電性領域は前記基板の金属粒子を含んだ領域によって形成されていてよい。前記導電性領域は、別法として、前記基板の電気絶縁性母材に埋め込まれた少なくとも1本の導線によって形成されていてよい。前記少なくとも1本の導線は、好ましくはワイヤメッシュからなっている。

【0024】

50

前記抵抗素子の前記第1の電極は、前記基板に組み込まれているかまたは前記基板の表面に配置されているリード線によって互いに導電接続されていてよい。前記抵抗素子の前記第2の電極も同様にして互いに導電接続されていてよい。ただし、前記第2の電極は、前記抵抗装置と接触するがただしこの装置の構成要素ではない導電面によって電氣的に接続されてもよい。抵抗素子の前記第2の電極の電氣的接触は、たとえば、前記抵抗素子の前記第2の主面が圧接される導電性を有する被加熱物体によって行われることができる。

【0025】

さらに、当該基板が少なくとも1つの導電層（たとえば、銅含有金属層）を含んでいれば、抵抗装置の前記第1の電極を、共通の基板を介して電氣的に接触させることが可能である。前記基板は、前記金属層でコーティングされた、電気絶縁性の、好ましくは弾性フィルムからなっていてよい。前記金属層は金属コート好ましくは銅コートとして形成されていてよい。前記基板は別法として基本的に、好ましくは柔軟な基板、たとえばシリコン基板に埋設された自立型金属フィルムを含んでいてよい。

【0026】

前記金属層と前記抵抗素子とは、好ましくは、各々の抵抗素子の領域に前記金属層とそれぞれの抵抗素子の主面との電氣的接触を可能にする少なくとも1つのギャップを有する接着層によって互いに結合されている。このギャップは前記接着層を貫く貫通接触手段を表している。

【0027】

前記柔軟な基板は、格子台つまり抵抗素子を収容するための空所を備えた格子として形成されていてよい。前記空所は、好ましくはギャップとして形成されている。前記抵抗素子の厚さは、1実施態様において、前記基板の厚さを上回っている。前記抵抗素子は前記基板から好ましくは上下両側に突き出している。前記抵抗装置の少なくとも一方の主面において、前記抵抗素子はさらに、既述したように、導電領域を有するもう1枚の基板によって互いに導電接続されていてよい。好ましくは、前記抵抗装置の上下いずれの側にもこの種の基板が設けられている。

【0028】

前記第2、第3および第4の実施形態による前記抵抗装置において、前記抵抗素子の間に存在する隙間は柔軟な電気絶縁材料によって満たされていてよい。たとえば、前記抵抗素子の前記第1の主面は導電性シリコン基板によって互いに機械的、熱的および電氣的に結合されていてよく、前記抵抗素子間の中間スペースは電気絶縁性の、ただし熱良導シリコンまたはその他の柔軟な材料で満たされている。前記熱良導材料は、好ましくは前記抵抗素子本体よりも優れた熱伝導率を有している。これにより、前記抵抗素子間の熱的結合は空気またはガスで満たされた隙間に比較して改善されることができる。この材料は硬化済みシリコンまたはその他のゴム状材料であってよい。この材料はまた、液状、粘稠液状またはゲル状であってもよい。

【0029】

可撓性を有する抵抗装置は、たとえば以下のステップを含んでなる方法で製造可能である。まず、柔軟なフィルムがPTC材料からなる板と結合される。前記板の主面は、好ましくはメタライジングされている。前記板は前記柔軟なフィルムが切り離されることがないようにして分離線に沿って切れ目が入れられる。このため、好ましくは硬い支持台と精密鋸が使用される。

【0030】

別法は以下のステップを含んでなる。まず、規則的に配置されたブレハブ・ギャップの設けられた弾性基板と多数の（個別化された）板状の抵抗素子とが用意される。前記板状の抵抗素子は前記フィルムの前記ギャップに嵌め込まれる。前記抵抗素子の前記第1の主面は柔軟な被覆層によって結合される。場合により、前記抵抗素子の前記第2の主面もさらに別の柔軟な被覆層によって結合される。

【図面の簡単な説明】

【0031】

10

20

30

40

50

【図 1】抵抗素子を個別化する前の、柔軟な基板と、抵抗素子を含んだセラミック板とからなる複合体の断面図である。

【図 2】抵抗素子を個別化した後の抵抗装置の断面図である。

【図 3】抵抗素子を個別化した後の図 2 の抵抗装置の平面図である。

【図 4】湾曲表面を有する被加熱物体に適合された図 2 の抵抗装置の断面図である。

【図 5】第 3 の好ましい実施形態による抵抗装置の断面図である。

【図 6】第 2 の好ましい実施形態による、2 枚の柔軟な基板の間に配置された抵抗素子を含んでなる抵抗装置の断面図である。

【図 7】湾曲表面を有する被加熱物体に適合された図 6 の抵抗装置の断面図である。

【図 8】基板がそれぞれ電気絶縁支持フィルムと金属層とを含んでいる、図 6 の抵抗装置の 1 変形態様を示す図である。

10

【図 9】抵抗素子を収容するために規則的に配置されたギャップが形成された柔軟な基板を含んでなる抵抗装置の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0032】

以下、上記提案になる抵抗装置ならびに前記抵抗装置の製造方法を、正確な縮尺ではない概略的な図面を参照して説明する。

【0033】

図 1 は、基板 1 と共に複合体を形成するセラミック板 2 を示している。セラミック板 2 の厚さは基板 1 の厚さを上回っている。

20

【0034】

基板 1 は、好ましくは粘稠液層としてセラミック板 2 に被着可能である。この層は硬化後にセラミック板との複合体を形成する。ただし、セラミック板と基板とは、図 5 に示されているように、接着によって互いに結合されてもよい。

【0035】

破線によって分離線が示されている。セラミック板 2 は、図 2 に示した抵抗素子 2 1、2 2、2 3 を個別化するために、これらの分離線に沿って鋸引き切断される。この場合、基板 1 は、好ましくは切り目がつけられはするが、切断されることはない。個別化が行われた後、図 2、3 に示した抵抗装置が生ずる。抵抗素子 2 1、2 2、2 3 は第 1 の横方向において隙間 5 により、第 2 の横方向において隙間 6 によってそれぞれ互いに切り離されている。隙間 6 は 1 実施態様において省くことが可能である。

30

【0036】

抵抗素子は、行と列とからなる規則的な配置を形成している（図 3）。抵抗素子の間に配置された隙間の幅は、本実施例において、抵抗素子の幅よりも著しく小さい。

【0037】

各々の抵抗素子 2 1、2 2、2 3 はそれらの主面に配置された金属層と、これらの金属層の間に配置された抵抗層とを有している。金属層は各々の抵抗素子の電極として機能する。抵抗素子 2 1、2 2、2 3 等の、図 2 において下側に配置された第 1 の電極は、本実施例において、導電性基板 1 によって互いに導電接続されている。

【0038】

40

各々の隙間 5、6 は溝を表している。これらの隙間は、好ましくは空隙である。ただし、これらの隙間は、図 9 に示した実施例のように、抵抗素子の第 1 と第 2 の電極間の短絡を防止すべく少なくとも部分的に電気絶縁材料で満たされていてもよい。

【0039】

図 4 において、図 2、3 に示した抵抗装置は被加熱物体 9 に圧接されている。物体 9 は湾曲表面を有している。

【0040】

図 4 に示した実施態様において、被加熱物体 9 は導電性を有している。この場合、抵抗素子の本来互いに結合されていない第 2 の電極はこの物体を介して互いに導電接続される。別法として、抵抗素子の第 2 の電極は、図 6 に示した柔軟な導電性被覆層 3 によって導

50

電接続されていてもよい。この被覆層は、好ましくは基板 1 と同一の材料で形成されている。

【 0 0 4 1 】

図 7 には、湾曲表面を有した被加熱物体 9 に圧接された図 6 の抵抗装置が示されている。

【 0 0 4 2 】

図 5 には、基板 1 が柔軟な、好ましくは電気絶縁支持フィルム 1 1 と金属層 1 2 とを含んでなる、さらに別の実施態様が表されている。基板 1 と抵抗素子 2 1、2 2、2 3 とは電気絶縁接着層 1 3 によって互いに結合されている。この接着層は、それぞれ貫通接触手段として機能するギャップ 7 を有している。接着層 1 3 の厚さは、基板 1 とセラミック板 2 とが圧着される際に各々の抵抗素子の領域に少なくとも 1 つのこの種のギャップが確実に形成されるように選択される。したがって、抵抗素子はすべて、接着層 1 3 が介在しようとも、基板 1 の金属層 1 2 と導電結合されている。

10

【 0 0 4 3 】

図 8 には、図 5、6 に示した実施態様の組み合わせを表すさらに別の実施例が示されている。被覆層 3 は柔軟な支持フィルム 3 1 とその上に被着された金属層 3 2 とを有し、この金属層は、金属層 1 2 と同様に、抵抗素子の第 2 の電極を互いに導電接続する。

【 0 0 4 4 】

基板 1 ならびに図 6 ~ 9 に示した被覆層 3、4 は個々の抵抗素子 2 1、2 2、2 3 等の機械的、熱的および場合により電氣的結合をもたらす。基板 1 と被覆層 3 (または図 9 の被覆層 3、4) は、抵抗装置のコネクタ間の短絡を回避すべく、互いに接触していない。

20

【 0 0 4 5 】

図 6 および 8 に示した実施態様において、被覆層 3 は基板 1 と同じ組成と厚さを有していれば有利である。ただしまた、基板と被覆層とは同一の材料からなるが、異なった厚さを有していることも可能である。また、基板と被覆層とに異なった材料を使用することも可能である。

【 0 0 4 6 】

図 9 に示した実施態様では、規則的に配置されたギャップの設けられた基板 1 が形成されている。ギャップの配列は穴格子を形成し、図 3 ですすでに説明した抵抗素子配置にほぼ一致している。いずれのギャップにも 1 つの抵抗素子が嵌め込まれる。

30

【 0 0 4 7 】

基板は、好ましくは柔軟な電気絶縁フィルムからなっている。各々のギャップの形状は、好ましくはこれらのギャップに嵌合される抵抗素子 2 1、2 2、2 3 の形状に適合されている。ただし、これらのギャップの大きさは抵抗素子が弾力によってギャップ内に保持されるように好ましくは抵抗素子の大きさよりも僅かに小さい。

【 0 0 4 8 】

基板 1 によって結合された抵抗素子 2 1、2 2、2 3 等の配列の上下両側には被覆層 3、4 が被着されている。これらの被覆層はそれぞれ、図 6 に示した実施態様において説明した被覆層 3 と同様に形成されていてよい。

【 0 0 4 9 】

図 9 に示した実施態様において、被覆層 4 は上記説明した被覆層 3 と同じ組成と厚さを有していれば有利である。ただしまた、双方の被覆層 3、4 は同一の材料からなるが、異なった厚さを有していることも可能である。また、異なった材料の使用も基本的に可能である。

40

【 0 0 5 0 】

図 9 に示した実施態様において、抵抗素子 2 1、2 2、2 3 の厚さは基板 1 の厚さよりも大きい。抵抗素子は基板 1 の両側 (図 9 において上下) で基板から突き出ているために抵抗素子の主面は露出しており、抵抗装置の上下両側において抵抗素子の側面間に空の中間スペースが存在している。

【 0 0 5 1 】

50

図 9 において、抵抗素子 2 1、2 2、2 3 の間の隙間 5 は基板 1 によって部分的に満たされているにすぎない。隙間 5 の残りの部分は基本的に空気またはガスで満たされている。ただしまた、被覆層 3、4 と基板 1 と抵抗素子 2 1、2 2、2 3 との間に配置された中間スペースを柔軟な材料で満たすことも可能である。この材料は液状または粘稠液状であってもよい。これは図 6 および 8 に示した実施例にも当てはまる。

【 0 0 5 2 】

図 9 に示した実施態様の 1 変形態様において、第 2 の被覆層 4 は省くことも可能である。

【 符号の説明 】

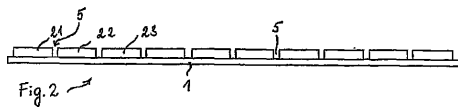
【 0 0 5 3 】

- 1 柔軟な基板
- 1 1 支持フィルム
- 1 2 金属層
- 1 3 接着層
- 2 セラミック板
- 2 1、2 2、2 3 抵抗素子
- 3 第 1 の被覆層
- 3 1 支持フィルム
- 3 2 金属層
- 4 第 2 の被覆層
- 5 隙間
- 6 隙間
- 7 接着層 1 3 を貫くギャップ
- 9 被加熱物体

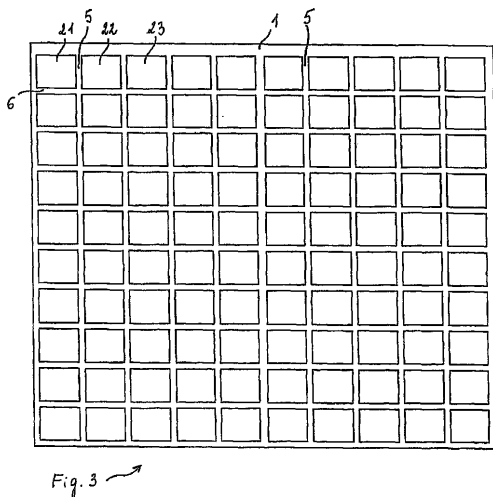
【 図 1 】



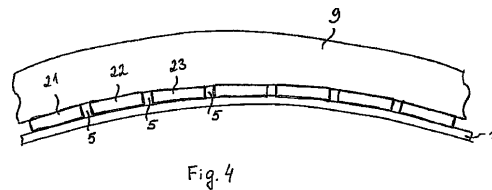
【 図 2 】



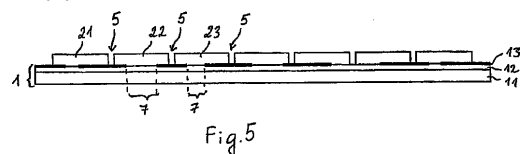
【 図 3 】



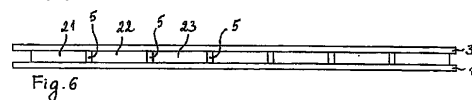
【 図 4 】



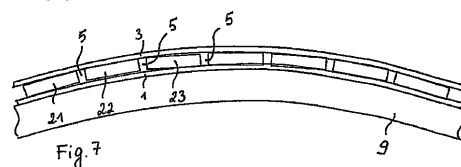
【 図 5 】



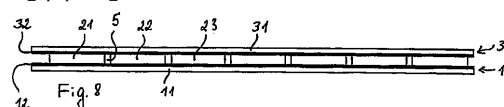
【 図 6 】



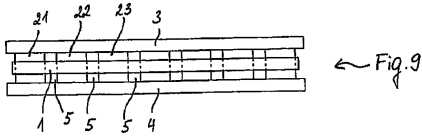
【 図 7 】



【 図 8 】



【図 9】



フロントページの続き

(74)代理人 100096781

弁理士 堀井 豊

(74)代理人 100098316

弁理士 野田 久登

(74)代理人 100109162

弁理士 酒井 将行

(74)代理人 100111246

弁理士 荒川 伸夫

(72)発明者 イーレ, ヤン

オーストリア、アー - 8 5 3 0 ドイチュランズベルク、ポストシュトラーセ、11

(72)発明者 カール, ベルナー

オーストリア、アー - 8 5 3 0 ドイチュランズベルク、ドルフシュトラーセ、11

審査官 横山 幸弘

(56)参考文献 特開2000-150118(JP, A)

実開昭50-034852(JP, U)

特開昭60-117586(JP, A)

特開平07-153553(JP, A)

特開平02-155187(JP, A)

実開昭58-194452(JP, U)

特開平06-013165(JP, A)

特開昭56-063790(JP, A)

実開平02-029193(JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 3/34

H01C 1/08