

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4766458号
(P4766458)

(45) 発行日 平成23年9月7日(2011.9.7)

(24) 登録日 平成23年6月24日(2011.6.24)

(51) Int.Cl. F I
H05K 3/34 (2006.01) H05K 3/34 501D

請求項の数 4 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2009-84031 (P2009-84031)	(73) 特許権者	000003067 TDK株式会社
(22) 出願日	平成21年3月31日 (2009.3.31)		東京都中央区日本橋一丁目13番1号
(65) 公開番号	特開2010-238841 (P2010-238841A)	(74) 代理人	100094983 弁理士 北澤 一浩
(43) 公開日	平成22年10月21日 (2010.10.21)	(74) 代理人	100095946 弁理士 小泉 伸
審査請求日	平成22年2月19日 (2010.2.19)	(74) 代理人	100099829 弁理士 市川 朗子
		(74) 代理人	100135356 弁理士 若林 邦彦
		(72) 発明者	佐藤 照美 東京都中央区日本橋一丁目13番1号 TDK株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 チップ部品の実装基板への実装方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

略直方体形状をなし底面が実装基板に対向配置される本体部と少なくとも該底面の一对の長辺の一端から他端に渡りそれぞれ所定の幅で帯状の長方形に設けられた一对の外部電極とを有するチップ部品を、実装基板上に設けられ長手方向が平行をなしそれぞれ長方形をした導電パターンからなる一对のランドに該一对の外部電極をそれぞれ1つずつはんだ付けにより電氣的に接続して該実装基板上に実装するチップ部品の実装基板への実装方法であって、

該実装基板上における該一对のランドの互いに対向し合う一方の長辺間の距離が該底面上における該一对の外部電極の互いに対向し合う一方の長辺間の距離よりも長く、該底面上における該一对の外部電極の他方の長辺間の距離が、該実装基板上における該一对のランドの他方の長辺間の距離よりも長い或は同一であり、該底面上における該一对の外部電極のそれぞれの一対の短辺間の距離が、該実装基板上における該一对のランドのそれぞれの短辺間の距離よりも長い或は同一である該実装基板を用意する基板準備工程と、

該一对のランドの互いに対向し合う一方の長辺間の中央位置と該一对の外部電極の互いに対向し合う一方の長辺間の中央位置とが一致するように、且つ各該外部電極の長手方向の中央位置が各該ランドの長手方向の中央位置に一致するように該チップ部品を実装基板上に配置した状態で該外部電極を該ランドにはんだ付けすることにより、各該外部電極において、少なくとも該ランドの該一方の長辺と該外部電極の該一方の長辺とを結ぶ傾斜状のはんだフィレットを形成するはんだ付け工程とを有することを特徴とするチップ部品の

実装基板への実装方法。

【請求項 2】

各該外部電極において、該ランドの該一方の長辺と該外部電極の該一方の長辺とを結ぶ傾斜状の該はんだフィレットの該ランドの該一方の長辺から該外部電極の該一方の長辺へと向かう方向と、該ランドの該一方の長辺から該ランドの該他方の長辺へと向かう方向とのなす角は 163° 以上 169° 以下であることを特徴とする請求項 1 記載のチップ部品の実装基板への実装方法。

【請求項 3】

該チップ部品は該本体部の外形寸法が縦 1.0 mm 、横 0.5 mm 、高さ 0.3 mm のチップコンデンサであり、各該外部電極において、該ランドの該一方の長辺と該外部電極の該一方の長辺とを結ぶ傾斜状の該はんだフィレットの該横の方向における長さは 0.05 mm 以上 0.08 mm 以下であることを特徴とする請求項 2 記載のチップ部品の実装基板への実装方法。

10

【請求項 4】

該基板準備工程では、該底面上における該一对の外部電極の他方の長辺間の距離が、該実装基板上における該一对のランドの他方の長辺間の距離よりも長く、且つ、該底面上における該一对の外部電極のそれぞれの一对の短辺間の距離が、該実装基板上における該一对のランドのそれぞれの短辺間の距離よりも長い該実装基板を用意し、

該はんだ付け工程では各該外部電極において、該外部電極の一方の短辺と該ランドの一方の短辺とを結ぶ傾斜状の該はんだフィレットを形成し、該外部電極の他方の短辺と該ランドの他方の短辺とを結ぶ傾斜状の該はんだフィレットを形成し、該外部電極の他方の長辺と該ランドの他方の長辺とを結ぶ傾斜状の該はんだフィレットを形成することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一記載のチップ部品の実装基板への実装方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明はチップ部品の実装基板への実装方法に関し、特に、直方体をなす本体部と当該本体部の長手方向に延出する一对の外部電極とを備えるチップ部品の当該外部電極を、実装基板上のランドにはんだ付けにより電気的に接続するチップ部品の実装基板への実装方法に関する。

30

【背景技術】

【0002】

従来よりチップコンデンサ等のチップ部品を実装基板上に実装することが行われている。例えばチップコンデンサは一对の外部電極を備えており、実装基板上には、一对の電極パターンから構成されるランドが設けられており、外部電極はランドにそれぞれ1つずつはんだ付けされることにより、チップコンデンサは実装基板上に実装される。このような実装方法は、例えば、特開平11-186696号公報(特許文献1)に記載されている。

【0003】

また、チップコンデンサは一般に略直方体形状をしているが、その長手方向に延出する外部電極を有する構成のもの、より具体には、実装基板に対向させられるチップコンデンサの少なくとも底面において、当該底面を規定する一对の長辺の一端から他端に渡り、それぞれ所定の幅で帯状の長方形をなす外部電極を有する構成(以下「フリップタイプ」とする)のものが知られている。このようなチップコンデンサは、例えば、特開2006-173270号公報(特許文献2)に記載されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平11-186696号公報

【特許文献2】特開2006-173270号公報

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

実装基板に実装されたチップコンデンサ等のチップ部品には、実装基板へのチップ部品の固着強度と、実装基板が撓まされたときにチップ部品が損傷せずにチップ部品の特性が変わらずにどのくらい耐えうるかといった撓み強度との相反する特性が求められるのであるが、特許文献2記載のフリップタイプのチップコンデンサは実装基板の変形に起因する撓みに弱い。

【0006】

ここで、特許文献1記載の方法では、各部電極において、互いに対向する一对の外部電極の対向端縁と互いに対向する一对のランドの対向端縁とを結ぶ傾斜状のはんだフィレットを形成することにより、実装基板が撓まされたときにチップコンデンサが損傷することを抑制し、実装基板の撓みに対する耐性を向上させている。

【0007】

しかし、特許文献2に記載されているようなフリップタイプのチップコンデンサの場合には、特許文献1に記載された方法では、実装基板の撓みに対する耐性は十分ではなく、実装基板の撓みに対する耐性が十分となるような実装方法が要求されていた。

【0008】

そこで本発明は、実装基板に実装されたフリップタイプのチップ部品が実装基板の撓みに対する耐性が十分となるようなチップ部品の実装基板への実装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】

上記目的を達成するために、本発明は、略直方体形状をなし底面が実装基板に対向配置される本体部と少なくとも該底面の一对の長辺の一端から他端に渡りそれぞれ所定の幅で帯状の長形状に設けられた一对の外部電極とを有するチップ部品を、実装基板上に設けられ長手方向が平行をなしそれぞれ長形状をした導電パターンからなる一对のランドに該一对の外部電極をそれぞれ1つずつはんだ付けにより電氣的に接続して該実装基板上に実装するチップ部品の実装基板への実装方法であって、該実装基板上における該一对のランドの互いに対向し合う一方の長辺間の距離が該底面上における該一对の外部電極の互いに対向し合う一方の長辺間の距離よりも長く、該底面上における該一对の外部電極の他方の長辺間の距離が、該実装基板上における該一对のランドの他方の長辺間の距離よりも長いか又は同一であり、該底面上における該一对の外部電極のそれぞれの一对の短辺間の距離が、該実装基板上における該一对のランドのそれぞれの短辺間の距離よりも長いか又は同一である該実装基板を用意する基板準備工程と、該一对のランドの互いに対向し合う一方の長辺間の中央位置と該一对の外部電極の互いに対向し合う一方の長辺間の中央位置とが一致するように、且つ各該外部電極の長手方向の中央位置が各該ランドの長手方向の中央位置に一致するように該チップ部品を実装基板上に配置した状態で該外部電極を該ランドにはんだ付けすることにより、各該外部電極において、少なくとも該ランドの該一方の長辺と該外部電極の該一方の長辺とを結ぶ傾斜状のはんだフィレットを形成するはんだ付け工程とを有するチップ部品の実装基板への実装方法を提供している。

【0010】

実装基板上における一对のランドの互いに対向し合う一方の長辺間の距離が底面上における一对の外部電極の互いに対向し合う一方の長辺間の距離よりも長く、底面上における一对の外部電極の他方の長辺間の距離が、実装基板上における一对のランドの他方の長辺間の距離よりも長いか又は同一であり、底面上における一对の外部電極のそれぞれの一对の短辺間の距離が、実装基板上における一对のランドのそれぞれの短辺間の距離よりも長いか又は同一である実装基板を用意する基板準備工程と、一对のランドの互いに対向し合う一方の長辺間の中央位置と一对の外部電極の互いに対向し合う一方の長辺間の中央位置とが一致するように、且つ各外部電極の長手方向の中央位置が各ランドの長手方向の中央

10

20

30

40

50

位置に一致するようにチップ部品を実装基板上に配置した状態で外部電極をランドにはんだ付けすることにより、各外部電極において、少なくともランドの一方の長辺と外部電極の一方の長辺とを結ぶ傾斜状のはんだフィレットを形成するはんだ付け工程とを有するため、実装基板に作用する曲げ応力に対してはんだフィレットを弾性変形するバッファ（緩衝材）とすることができる。このため、一对の外部電極を結ぶ方向における実装基板の撓みにより、外部電極の互いに対向し合う一方の長辺へ応力が集中することや、ランドの互いに対向し合う一方の長辺へ応力が集中することを低減できる。この結果、はんだに接合している外部電極の部分たる接合部や本体部における損傷を防止することができ、撓み強度を向上させることができる。また、撓み強度を向上させながら必要な固着強度も確保することができる。 10

【0011】

ここで、各該外部電極において、該ランドの該一方の長辺と該外部電極の該一方の長辺とを結ぶ傾斜状の該はんだフィレットの該ランドの該一方の長辺から該外部電極の該一方の長辺へと向かう方向と、該ランドの該一方の長辺から該ランドの該他方の長辺へと向かう方向とのなす角は 163° 以上 169° 以下であることが好ましい。

【0012】

各外部電極において、ランドの一方の長辺と外部電極の一方の長辺とを結ぶ傾斜状のはんだフィレットのランドの一方の長辺から外部電極の一方の長辺へと向かう方向と、ランドの一方の長辺からランドの他方の長辺へと向かう方向とのなす角は 163° 以上 169° 以下であるため、略直方体形状をなし底面が実装基板に対向配置される本体部と少なくとも底面の一对の長辺の一端から他端に渡りそれぞれ所定の幅で帯状の長方形に設けられた外部電極とを有する構成のチップ部品を、実装基板の撓みで損傷してしまうことを低減することができる。 20

【0013】

また、該チップ部品は該本体部の外形寸法が縦 1.0 mm 、横 0.5 mm 、高さ 0.3 mm のチップコンデンサであり、各該外部電極において、該ランドの該一方の長辺と該外部電極の該一方の長辺とを結ぶ傾斜状の該はんだフィレットの該横の方向における長さは 0.05 mm 以上 0.08 mm 以下であることが好ましい。

【0014】

チップ部品は本体部の外形寸法が縦 1.0 mm 、横 0.5 mm 、高さ 0.3 mm のチップコンデンサであり、各外部電極において、ランドの一方の長辺と外部電極の一方の長辺とを結ぶ傾斜状のはんだフィレットの横の方向における長さは 0.05 mm 以上 0.08 mm 以下であるため、略直方体形状をなし底面が実装基板に対向配置される本体部と少なくとも底面の一对の長辺の一端から他端に渡りそれぞれ所定の幅で帯状の長方形に設けられた外部電極とを有する構成のチップ部品を、実装基板の撓みで損傷してしまうことを低減することができる。 30

【0015】

また、該基板準備工程では、該底面上における該一对の外部電極の他方の長辺間の距離が、該実装基板上における該一对のランドの他方の長辺間の距離よりも長く、且つ、該底面上における該一对の外部電極のそれぞれの一对の短辺間の距離が、該実装基板上における該一对のランドのそれぞれの短辺間の距離よりも長い該実装基板を用意し、該はんだ付け工程では各該外部電極において、該外部電極の一方の短辺と該ランドの一方の短辺とを結ぶ傾斜状の該はんだフィレットを形成し、該外部電極の他方の短辺と該ランドの他方の短辺とを結ぶ傾斜状の該はんだフィレットを形成し、該外部電極の他方の長辺と該ランドの他方の長辺とを結ぶ傾斜状の該はんだフィレットを形成することが好ましい。 40

【0016】

基板準備工程では、底面上における一对の外部電極の他方の長辺間の距離が、実装基板上における一对のランドの他方の長辺間の距離よりも長く、且つ、底面上における一对の外部電極のそれぞれの一对の短辺間の距離が、実装基板上における一对のランドのそれぞれの短辺間の距離よりも長い実装基板を用意し、はんだ付け工程では各外部電極において 50

、外部電極の一方の短辺とランドの一方の短辺とを結ぶ傾斜状のはんだフィレットを形成し、外部電極の他方の短辺とランドの他方の短辺とを結ぶ傾斜状のはんだフィレットを形成し、外部電極の他方の長辺とランドの他方の長辺とを結ぶ傾斜状のはんだフィレットを形成するため、実装基板の撓みによる応力集中の抑制をより効果的に行うことができる。また、チップ部品の外部電極の長手方向における実装基板の撓みについての撓み強度を向上させることができる。

【発明の効果】

【0017】

以上により本発明は、実装基板に実装されたフリップタイプのチップ部品が実装基板の撓みに対する耐性が十分となるようなチップ部品の実装基板への実装方法を提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明の第1の実施の形態によるチップ部品の実装基板への実装方法により実装されるチップコンデンサを示す斜視図。

【図2】本発明の第1の実施の形態によるチップ部品の実装基板への実装方法により実装されるチップコンデンサを示す底面図。

【図3】本発明の第1の実施の形態によるチップ部品の実装基板への実装方法により実装基板にチップコンデンサが実装された状態を示す正面図。

【図4】本発明の第1の実施の形態によるチップ部品の実装基板への実装方法により実装基板にチップコンデンサが実装された状態を示す側面図。

20

【図5】本発明の第2の実施の形態によるチップ部品の実装基板への実装方法により実装基板にチップコンデンサが実装された状態を示す正面図。

【図6】本発明の第2の実施の形態によるチップ部品の実装基板への実装方法により実装基板にチップコンデンサが実装された状態を示す側面図。

【図7】本発明の第1、第2の実施の形態によるチップ部品の実装基板への実装方法により実装されたチップコンデンサの撓み試験を行うための実装基板を示す平面図。

【図8】本発明の第1、第2の実施の形態によるチップ部品の実装基板への実装方法により実装されたチップコンデンサの撓み試験を行うための装置を示す斜視図。

【図9】本発明の第1、第2の実施の形態によるチップ部品の実装基板への実装方法により実装されたチップコンデンサの固着強度の試験を示す図であり、(a)は正面図、(b)は側面図。

30

【図10】本発明の第1の実施の形態によるチップ部品の実装基板への実装方法により実装されたチップコンデンサの撓み試験結果を示すグラフ。

【発明を実施するための形態】

【0019】

本発明の第1の実施の形態によるチップ部品の実装基板への実装方法について図1乃至図4に基づき説明する。まず、チップ部品について説明する。チップ部品は、より具体的には図示せぬ複数枚のチップ素体が積層され焼成されて製造されたフリップタイプのチップコンデンサ1であり、図1に示されるように、本体部10と外部電極20とを有している。

40

【0020】

本体部10は直方体形状をなしており、底面10Aが実装基板2に対向配置されて実装基板2上に実装される。本体部10は、図示せぬチップ素体の図示せぬ誘電体層を介在させて図示せぬチップ素体の第1の内部電極と図示せぬチップ素体の第2の内部電極とが交互に積層されることにより構成されている。実際にはチップコンデンサ1においては誘電体層の間の境界が視認できない程度に一体化されている。本体部10の寸法は、横(図3のL8)が0.5mmであり、縦(図4のL6)が1.0mmであり、高さが0.3mmであり、チップコンデンサ1は、いわゆる「1005」タイプの積層型チップコンデンサ1である。

50

【 0 0 2 1 】

外部電極 20 は、図 1、図 2 に示されるように、長形状をなす本体部 10 の底面 10 A、上面 10 B の一対の長辺の一端から他端に渡りそれぞれ所定の幅で帯状の長形状に設けられ互いに同一形状をなす底面電極部 20 A、上面電極部 20 B と、底面 10 A、上面 10 B の一対の長辺に相当する本体部 10 の一対の長手側側面の全面に設けられた側面電極部 20 C と、底面 10 A、上面 10 B の一対の短辺に相当する本体部 10 の一対の短手側側面において底面電極部 20 A と上面電極部 20 B とを結ぶように設けられた一対の短手側電極部 20 D とをそれぞれ有して一対設けられており、これらは一体に接続されている。

【 0 0 2 2 】

底面電極部 20 A、上面電極部 20 B の長手方向に垂直な方向の幅 L1 (図 2 等) は 0.18 mm であり、長手方向の長さ L6 (図 4) は 1.00 mm である。従って、短手側電極部 20 D の幅も同様に 0.18 mm であり、この幅で底面電極部 20 A と上面電極部 20 B とを結んでいる。また、互いに対向する外部電極 20 の長形状をなす底面電極部 20 A の一対の一方の長辺 20 E、20 E 間の距離 L2 は 0.14 mm である。一対の外部電極 20 のうちの一方の外部電極 20 には図示せぬチップ素体の第 1 の内部電極が本体部 10 内部において電氣的に接続されており、他方の外部電極 20 には図示せぬチップ素体の第 2 の内部電極が本体部 10 内部において電氣的に接続されている。

【 0 0 2 3 】

次に、チップコンデンサ 1 が実装される実装基板 2 について説明する。実装基板 2 にはその上面上に導電パターンからなるランドが設けられており、ランドは、長手方向、即ち図 3 の紙面の表と裏とを結ぶ方向が平行をなしそれぞれ長形状をした一対のランド継線部 2 A を有している。ランド継線部 2 A の寸法は、長手方向における長さ L7 (図 4) が 1.00 mm であり、長手方向に垂直の方向における幅 L3 (図 3) が 0.10 mm 以上 0.13 mm 以下である。また、互いに対向するランドの継線部の一対の一方の長辺 2 E、2 E 間の距離 L4 は、0.24 mm 以上 0.30 mm 以下である。また、一のランド継線部 2 A の他方の長辺 2 F、2 F と他のランド継線部 2 A の他方の長辺 2 F、2 F との間の距離 L9 は 0.5 mm である。

【 0 0 2 4 】

チップ部品の実装基板への実装方法では、先ず、上記チップコンデンサ 1 を用意し、上記実装基板 2 を準備する基板準備工程を行う。次に、はんだ付け工程を行う。はんだ付け工程による底面電極部 20 A のランド継線部 2 A へのはんだ付けにより、上記チップコンデンサ 1 は、底面電極部 20 A がランド継線部 2 A に電氣的に接続されて、上記実装基板 2 上に実装される。

【 0 0 2 5 】

この際、一対のランド継線部 2 A の互いに対向し合う一方の長辺 2 E、2 E 間の中央位置と一対の外部電極 20 の互いに対向し合う一方の長辺 20 E、20 E 間の中央位置とが一致するように、且つ各外部電極 20 の長手方向の中央位置が各ランド継線部 2 A の長手方向の中央位置に一致するようにチップコンデンサ 1 を実装基板 2 上に配置した状態で外部電極 20 をランド継線部 2 A にはんだ付けする。

【 0 0 2 6 】

換言すれば、一対の外部電極 20 の他方の長辺 20 F、20 F に、実装基板 2 の一対のランド継線部 2 A の他方の長辺 2 F、2 F (図 5 等) をそれぞれ一致させ、また、一対の外部電極 20 のそれぞれの一対の短辺 20 G、20 G を、一対のランド継線部 2 A のそれぞれの短辺 2 G、2 G にそれぞれ一致させた位置関係とすることで、平面視で底面電極部 20 A にランド継線部 2 A の全面がそれぞれ重なるようにして、外部電極 20 をランド継線部 2 A にはんだ付けする。このため、一対の外部電極 20 それぞれにおいて、図 3 に示されるように、このはんだ付けによりランド継線部 2 A の一方の長辺 2 E と外部電極 20 の一方の長辺 20 E とを結ぶ傾斜状のはんだフィレット 3 が形成される。一方、長形状をした底面電極部 20 A の他方の長辺 20 F、一対の短辺 20 G においては、傾斜状のは

10

20

30

40

50

んだフィレット3は形成されない。

【0027】

各外部電極20において、チップコンデンサ1の本体部10の横方向(図3の左右方向)におけるんだフィレット3の長さL5は、0.05mm以上0.08mm以下でありランド継線部2Aの一方の長辺2Eから外部電極20の一方の長辺20Eへと向かう方向と、ランド継線部2Aの一方の長辺2Eから他方の長辺2Fへと向かう方向とのなす角は163°以上169°以下である。

【0028】

このようにはんだフィレット3が形成されるため、実装基板2に作用する曲げ応力に対してはんだフィレット3を弾性変形するバッファ(緩衝材)とすることができる。このため、一对の外部電極20を結ぶ方向における実装基板2の撓みにより、外部電極20の互いに対向し合う一方の長辺20Eへ応力が集中することや、ランド継線部2Aの互いに対向し合う一方の長辺2Eへ応力が集中することを低減できる。この結果、はんだに接合している外部電極20の部分たる接合部や本体部10における損傷を防止することができ、撓み強度を向上させることができる。また、撓み強度を向上させながら必要な固着強度も確保することができ、固着強度と撓み強度の両立を図ることができる。

10

【0029】

また、各外部電極20において、ランド継線部2Aの一方の長辺2Eと外部電極20の一方の長辺20Eとを結ぶ傾斜状のはんだフィレット3の、ランド継線部2Aの一方の長辺2Eから外部電極20の一方の長辺20Eへと向かう方向と、ランド継線部2Aの一方の長辺2Eからランド継線部2Aの他方の長辺2Fへと向かう方向とのなす角は163°以上169°以下であり、また、チップ部品は本体部10の外形寸法が縦1.0mm、横0.5mm、高さ0.3mmのチップコンデンサ1であり、各外部電極20において、ランド継線部2Aの一方の長辺2Eと外部電極20の一方の長辺20Eとを結ぶ傾斜状のはんだフィレット3の横の方向における長さは0.05mm以上0.08mm以下であるため、略直方体形状をなし底面10Aの一对の長辺の一端から他端に渡りそれぞれ所定の幅で帯状の長方形に設けられた底面電極部20Aとを有する構成のチップ部品を実装基板2の撓みで損傷してしまうことを低減することができる。

20

【0030】

次に、本発明の第2の実施の形態によるチップ部品の実装基板への実装方法について図5乃至図6に基づき説明する。本発明の第2の実施の形態によるチップ部品の実装基板への実装方法で用いられるチップ部品たるチップコンデンサ1'は第1の実施の形態で用いたチップコンデンサ1と同一であるため説明を省略する。

30

【0031】

本発明の第2の実施の形態によるチップ部品の実装基板への実装方法の基板準備工程で準備される実装基板2'は、ランド継線部2Aの寸法が第1の実施の形態の実装基板1とは異なる。具体的には、図5に示されるように、実装基板2'上における一对のランドの他方の長辺2F、2F間の距離L9が底面10A上における一对の外部電極20の他方の長辺20F、20F間の距離L8よりも0.10mm以上0.16mm以下で短く、且つ、実装基板2'上における一对のランドのそれぞれの短辺2G、2G間の距離L7が底面10A上における一对の外部電極20のそれぞれの一对の短辺20G、20G間の距離L6よりも0.10mm以上0.16mm以下で短い。

40

【0032】

はんだ付け工程では、第1の実施の形態と同様に、一对のランド継線部2Aの互いに対向し合う一方の長辺2E、2E間の中央位置と一对の外部電極20の互いに対向し合う一方の長辺20E、20E間の中央位置とが一致するように、且つ各外部電極20の長手方向の中央位置が各ランド継線部2Aの長手方向の中央位置に一致するようにチップコンデンサ1'を実装基板2'上に配置した状態で外部電極20をランド継線部2Aにはんだ付けする。

【0033】

50

このことにより、第1の実施の形態におけるはんだフィレット3の長さL5と同様の長さL51、L52(図5)と、なす角 θ とを有するはんだフィレット3が、各電極において第1の実施の形態と同様に形成されるのみならず、外部電極20の一方の短辺20Gとランド継線部2Aの一方の短辺2Gとを結ぶ傾斜状のはんだフィレット3が形成され、また、外部電極20の他方の短辺20Gとランド継線部2Aの他方の短辺2Gとを結ぶ傾斜状のはんだフィレット3が形成され、また、外部電極20の他方の長辺20Fとランド継線部2Aの他方の長辺2Fとを結ぶ傾斜状のはんだフィレット3が形成される。

【0034】

このため、実装基板2'の撓みによる応力集中の抑制をより効果的に行うことができる。また、チップ部品の外部電極20の長手方向における実装基板2'の撓みについての撓み強度を向上させることができる。

10

【0035】

次に、第1の実施の形態によるチップ部品の実装基板への実装方法により実装基板2に実装されたチップコンデンサ1の撓み強度の試験を行った。試験では、本発明品としてチップコンデンサ1の本体部10の横方向におけるはんだフィレット3(内側フィレット)の長さL5(図3)を、0.05mm、0.06mm、0.07mm、0.08mmと変えることにより、ランド継線部2Aの一方の長辺2Eから外部電極20の一方の長辺20Eへと向かう方向と、ランド継線部2Aの一方の長辺2Eから他方の長辺2Fへと向かう方向とのなす角を163°、166°、168°、169°へと変えて製造し、チップコンデンサ1の底面電極部20Aに作用する最大主応力の値と、実装基板2に対するチップコンデンサ1の固着強度の値とを測定した。

20

【0036】

また、比較品としてチップコンデンサ1の本体部10の横方向におけるはんだフィレット3(内側フィレット)の長さL5を、0.01mm、0.02mm、0.03mm、0.04mmと変えることにより、ランド継線部2Aの一方の長辺2Eから外部電極20の一方の長辺20Eへと向かう方向と、ランド継線部2Aの一方の長辺2Eから他方の長辺2Fへと向かう方向とのなす角 θ を124°、143°、153°、159°へと変えて製造し、チップコンデンサ1に作用する最大主応力の値と、実装基板2に対するチップコンデンサ1の固着強度の値とを測定した。

【0037】

30

基板準備工程で準備した実装基板2は、厚さが1.6mmであり、長方形のランド継線部2Aの他方の長辺2F、2F間の距離L9を一定として、ランド継線部2Aの長手方向に垂直の方向における幅L3を変えることにより、上述のように内側フィレットの長さL5を変えて本発明品、比較品とした。はんだ付け工程で用いたはんだは、すず、銀、銅系のはんだであり、リフロー炉を通過させることによりはんだ付けを行った。

【0038】

最大主応力の値は、図8に示される試験機90にセットされた状態で測定した。試験機90へのセットはより具体的には、先ず一对の平行に延出する棒状部材91、91に掛け渡すようにして実装基板2(2')を載置する。このとき、チップコンデンサ1が実装されている実装基板2の表面2Kを図の下側とし、チップコンデンサ1が一对の棒状部材91の中央位置になり且つチップコンデンサ1の長手方向が棒状部材91に平行となるように配置させる。次に、チップコンデンサ1が実装されている実装基板2の部分の裏側(図の上側)から図8に示されるように下端が円弧状とされた治具92を当接させ、図の下方へ0.5mm/sec.で移動させ押圧する。押圧は、チップコンデンサ1が実装されている実装基板2の部分が図の下方へ1mm下がった時点で移動を停止する。

40

【0039】

また、固着強度の値は、図9に示されるようにして試験を行い測定した。より具体的には、実装基板2(2')に実装されたチップコンデンサ1の図9に示されるチップコンデンサ1の上端面(外部電極20、20が対向する図9(a)の左右方向に平行な面)に対して、押圧治具93を当接させ、チップコンデンサ1が実装されている実装面に平行に図

50

9の下方へ押圧する。そして、押圧力を増加させてゆくことにより固着強度を測定した。試験結果は、図10のグラフに示されるとおりである。

【0040】

図10に示されるように、内側フィレットのなす角が 124° 、 143° 、 153° 、 159° である比較品では、最大主応力の値はの値が大きくなるほど小さくなるので、が大きければ大きいほど結果は良好となりそうである。しかし、本発明品のように内側フィレットのなす角が 163° よりも大きくなると、最大主応力の値はほとんど低下しないことが分かる。

【0041】

一方、内側フィレットのなす角が 124° 、 143° 、 153° 、 159° である比較品では、固着強度の値はの値が大きくなるほどゆるやかに小さくなるのであるが、本発明品のように内側フィレットのなす角が 163° よりも大きくなると、固着強度の値は急に低下することが分かる。の値が 169° の本発明品では、製品に要求される固着強度を十分満たしているが、これよりもの値が大きくなると、L3が小さくなり過ぎて、はんだ接合面積が減少し過ぎるために、製品に要求される固着強度が十分ではなくなることが考えられる。以上のことから、内側フィレットのなす角が 163° 以上 169° 以下の範囲の本発明品では、最大主応力の値が最小で、且つ固着強度も製品に要求される値を満たしていることが分かる。

【0042】

次に、第1、第2の実施の形態によるチップ部品の実装基板への実装方法により実装基板2、2'に実装されたチップコンデンサ1、1'の撓み強度が良好であることを導く試験について説明する。試験は、図7に示される寸法L3、L4、L7、L9や、図3、図5に示される寸法L1、L2を変えることにより、内側フィレットの長さL5、L51、L52(図4、図6)を変えて後述の試験1乃至試験7をこの順で行い底面電極部20Aに作用する最大主応力を測定した。試験を行うための装置やはんだの種類等の試験条件は、前述の試験と同様である。

【0043】

先ず試験1では、試験品1として、L3を 0.19 mm 、L4を 0.22 mm 、L7を 1.00 mm 、L9を 0.60 mm 、L1を 0.18 mm 、L2を 0.14 mm として、チップコンデンサ、実装基板を製造した。また、比較品1として、L3を 0.20 mm 、L4を 0.20 mm 、L7を 1.00 mm 、L9を 0.6 mm 、L1を 0.18 mm 、L2を 0.14 mm として、チップコンデンサ、実装基板を製造した。そして、一对のランド継線部2Aの互いに対向し合う一方の長辺2E、2E間の中央位置と一对の外部電極20の互いに対向し合う一方の長辺20E、20E間の中央位置とが一致するように、且つ各外部電極20の長手方向の中央位置が各ランド継線部2Aの長手方向の中央位置に一致するようにして、チップコンデンサ1、1'を実装基板2、2'上に実装した。このときの、ランド実装部の長手方向に垂直の方向における内側フィレットの長さは、試験品1で 0.04 mm 、比較品1で 0.03 mm である。これら試験品1、比較品1を前述の試験装置にセットして最大主応力を測定した。

【0044】

試験結果は、試験品1では最大主応力は $4.40 \times E^7\text{ N/m}^2$ であり、比較品1では最大主応力は $4.71 \times E^7\text{ N/m}^2$ である。従って、ランド実装部の長手方向に垂直の方向における内側フィレットの長さの値の大きな試験品1の方が良好であることが分かる。

【0045】

次に試験品2として、L3を 0.20 mm 、L4を 0.20 mm 、L7を 1.00 mm 、L9を 0.60 mm 、L1を 0.10 mm 、L2を 0.30 mm として、チップコンデンサ、実装基板を製造した。また、前述の比較品1と同一の比較品2を製造した。そして、一对のランド継線部2Aの互いに対向し合う一方の長辺2E、2E間の中央位置と一对の外部電極20の互いに対向し合う一方の長辺20E、20E間の中央位置とが一致する

10

20

30

40

50

ように、且つ各外部電極 20 の長手方向の中央位置が各ランド継線部 2 A の長手方向の中央位置に一致するようにして、チップコンデンサを実装基板上に実装した。このときの、ランド実装部の長手方向に垂直の方向における内側フィレットの長さは、試験品 2 で 0.05 mm、比較品 2 で 0.03 mm であるが、試験品 2 では、一の外部電極 20 において、ランド継線部 2 A の一方の長辺 2 E から外部電極 20 の一方の長辺 20 E へと向かう方向と、ランド継線部 2 A の一方の長辺 2 E からランド継線部 2 A の他方の長辺 2 F へと向かう方向とのなす角は鋭角になっている。これら試験品 2、比較品 2 を前述の試験装置にセットして最大主応力を測定した。

【0046】

試験結果は、試験品 2 では最大主応力は $8.25 \times 10^{-7} \text{ N/m}^2$ であり、比較品 2 では最大主応力は $4.71 \times 10^{-7} \text{ N/m}^2$ である。従って、なす角が鋭角であるよりも鈍角である比較品 2 の方が良好であることが分かる。

10

【0047】

次に試験 3 では、試験品 3 として、L3 を 0.14 mm、L4 を 0.22 mm、L7 を 1.00 mm、L9 を 0.50 mm、L1 を 0.18 mm、L2 を 0.14 mm として、チップコンデンサ、実装基板を製造した。また、比較品 3 として、L3 を 0.19 mm、L4 を 0.22 mm、L7 を 1.00 mm、L9 を 0.6 mm、L1 を 0.18 mm、L2 を 0.14 mm として、チップコンデンサ、実装基板を製造した。

【0048】

そして、一对のランド継線部 2 A の互いに対向し合う一方の長辺 2 E、2 E 間の中央位置と一对の外部電極 20 の互いに対向し合う一方の長辺 20 E、20 E 間の中央位置とが一致するように、且つ各外部電極 20 の長手方向の中央位置が各ランド継線部 2 A の長手方向の中央位置に一致するようにして、チップコンデンサを実装基板上に実装した。このときの、ランド実装部の長手方向に垂直の方向における内側フィレットの長さは、試験品 3、比較品 3 共に 0.04 mm である。試験品 3 では、ランド実装部の他方の長辺 2 F、2 F と外部電極 20 の他方の長辺 20 F、20 F とは一致した位置関係となっており、はんだフィレット 3 は内側フィレットのみ形成されている。これら試験品 3、比較品 3 を前述の試験装置にセットして最大主応力を測定した。

20

【0049】

試験結果は、試験品 3 では最大主応力は $3.95 \times 10^{-7} \text{ N/m}^2$ であり、比較品 3 では最大主応力は $4.4 \times 10^{-7} \text{ N/m}^2$ である。従って、第 1 の実施の形態のように、内側フィレットのみの試験品 3 の方が良好であることが分かる。

30

【0050】

また試験 4 では、試験品 4 として、L3 を 0.14 mm、L4 を 0.22 mm、L7 を 1.00 mm、L9 を 0.50 mm、L1 を 0.14 mm、L2 を 0.22 mm として、チップコンデンサ、実装基板を製造した。また、前述の試験品 3 と同一の比較品 4 として、L3 を 0.14 mm、L4 を 0.22 mm、L7 を 1.00 mm、L9 を 0.5 mm、L1 を 0.18 mm、L2 を 0.14 mm として、チップコンデンサ、実装基板を製造した。

【0051】

そして、一对のランド継線部 2 A の互いに対向し合う一方の長辺 2 E、2 E 間の中央位置と一对の外部電極 20 の互いに対向し合う一方の長辺 20 E、20 E 間の中央位置とが一致するように、且つ各外部電極 20 の長手方向の中央位置が各ランド継線部 2 A の長手方向の中央位置に一致するようにして、チップコンデンサを実装基板上に実装した。このときの、ランド実装部の長手方向に垂直の方向における内側フィレットの長さは、試験品 4 で 0 mm、即ち、試験品 4 では傾斜するはんだフィレット 3 は形成されておらず、比較品 4 で 0.04 mm である。これら試験品 4、比較品 4 を前述の試験装置にセットして最大主応力を測定した。

40

【0052】

試験結果は、試験品 4 では最大主応力は $5.70 \times 10^{-7} \text{ N/m}^2$ であり、比較品 4 では

50

最大主応力は $3.95 \times 10^7 \text{ N/m}^2$ である。従って、内側フィレットが形成されている比較品 4の方が良好であることが分かる。

【0053】

また試験 5では、試験品 5として、L3を0.10mm、L4を0.30mm、L7を1.00mm、L9を0.50mm、L1を0.14mm、L2を0.22mmとして、チップコンデンサ、実装基板を製造した。また、前述の試験品 3と同一の比較品 5として、L3を0.14mm、L4を0.22mm、L7を1.00mm、L9を0.50mm、L1を0.18mm、L2を0.14mmとして、チップコンデンサ、実装基板を製造した。

【0054】

そして、一對のランド継線部 2Aの互いに対向し合う一方の長辺 2E、2E間の中央位置と一對の外部電極 20の互いに対向し合う一方の長辺 20E、20E間の中央位置とが一致するように、且つ各外部電極 20の長手方向の中央位置が各ランド継線部 2Aの長手方向の中央位置に一致するようにして、チップコンデンサを実装基板上に実装した。このときの、ランド実装部の長手方向に垂直の方向における内側フィレットの長さは、試験品 5、比較品 5共に0.04mmであるが、試験品 5のランド継線部 2Aの幅であるL3は比較品 5のランド継線部 2Aの幅であるL3よりも小さい。これら試験品 5、比較品 5を前述の試験装置にセットして最大主応力を測定した。

【0055】

試験結果は、試験品 5では最大主応力は $4.28 \times 10^7 \text{ N/m}^2$ であり、比較品 5では最大主応力は $3.95 \times 10^7 \text{ N/m}^2$ である。従って、ランド実装部の長手方向に垂直の方向における幅L3の値の大きな比較品 5の方が良好であることが分かる。

【0056】

次に試験 6では、試験品 6として、L3を0.12mm、L4を0.26mm、L7を0.80mm、L9を0.50mm、L1を0.16mm、L2を0.18mmとして、チップコンデンサ、実装基板を製造した。また、比較品 6として、L3を0.12mm、L4を0.26mm、L7を1.00mm、L9を0.50mm、L1を0.16mm、L2を0.18mmとして、チップコンデンサ、実装基板を製造した。

【0057】

そして、一對のランド継線部 2Aの互いに対向し合う一方の長辺 2E、2E間の中央位置と一對の外部電極 20の互いに対向し合う一方の長辺 20E、20E間の中央位置とが一致するように、且つ各外部電極 20の長手方向の中央位置が各ランド継線部 2Aの長手方向の中央位置に一致するようにして、チップコンデンサを実装基板上に実装した。このときの、ランド実装部の長手方向に垂直の方向における内側フィレットの長さは、試験品 6、比較品 6共に0.04mmであるが、試験品 6では、更に外部電極 20の一方の短辺 20Gとランド継線部 2Aの一方の短辺 2Gとを結ぶ傾斜状のはんだフィレット 3が形成され、また、外部電極 20の他方の短辺 20Gとランド継線部 2Aの他方の短辺 2Gとを結ぶ傾斜状のはんだフィレット 3が形成されている。これら試験品 6、比較品 6を前述の試験装置にセットして最大主応力を測定した。

【0058】

試験結果は、試験品 6では最大主応力は $3.75 \times 10^7 \text{ N/m}^2$ であり、比較品 6では最大主応力は $4.10 \times 10^7 \text{ N/m}^2$ である。内側フィレットのみならずランド継線部 2Aの短辺 2Gにおいても鈍角をなすはんだフィレット 3が形成されている試験品 6の方が良好であることが分かる。

【0059】

また、試験 7では、試験品 7として、L3を0.12mm、L4を0.18mm、L7を0.92mm、L9を0.42mm、L1を0.20mm、L2を0.10mmとして、チップコンデンサ、実装基板を製造した。また、比較品 7として、L3を0.20mm、L4を0.20mm、L7を1.00mm、L9を0.6mm、L1を0.18mm、L2を0.14mmとして、チップコンデンサ、実装基板を製造した。

【 0 0 6 0 】

そして、一対のランド継線部 2 A の互いに対向し合う一方の長辺 2 E、2 E 間の中央位置と一対の外部電極 2 0 の互いに対向し合う一方の長辺 2 0 E、2 0 E 間の中央位置とが一致するように、且つ各外部電極 2 0 の長手方向の中央位置が各ランド継線部 2 A の長手方向の中央位置に一致するようにして、チップコンデンサを実装基板上に実装した。このときの、ランド実装部の長手方向に垂直の方向における内側フィレットの長さは、試験品 7 で 0 . 0 4 mm、比較品 7 で 0 . 0 3 mm であるが、試験品 7 では、ランド実装部の四方において傾斜するはんだフィレット 3 が形成されている。これら試験品 7、比較品 7 を前述の試験装置にセットして最大主応力を測定した。

【 0 0 6 1 】

試験結果は、試験品 7 では最大主応力は $3 . 2 5 \times E^7 \text{ N / m}^2$ であり、比較品 7 では最大主応力は $4 . 7 1 \times E^7 \text{ N / m}^2$ である。従って、第 2 の実施の形態のように、ランド実装部の四方において傾斜するはんだフィレット 3 が形成されている試験品 7 の方が良好であることが分かる。

【 0 0 6 2 】

以上の試験 1 乃至試験 7 より、はんだフィレット 3 の形状をいろいろと変えてみた場合に最大主応力にのみ着目すると、試験品 7 のようにランド実装部の四方において傾斜するはんだフィレット 3 が形成されているものがより小さい値となり優れていることが分かる。

【 0 0 6 3 】

本発明のチップ部品の実装基板への実装方法は、上述した実施の形態に限定されず、特許請求の範囲に記載した範囲で種々の変形や改良が可能である。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 6 4 】

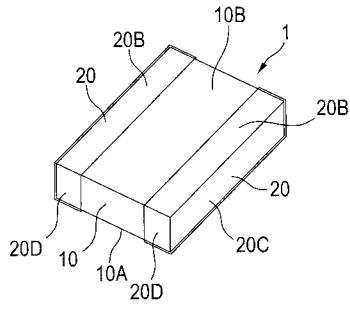
本発明のチップ部品の実装基板への実装方法は、特に、直方体をなす本体部と当該本体部の長手方向に延出する一対の外部電極とを備えるチップ部品の当該外部電極を実装基板上のランドにはんだ付けにより電氣的に接続する分野において特に有用である。

【 符号の説明 】

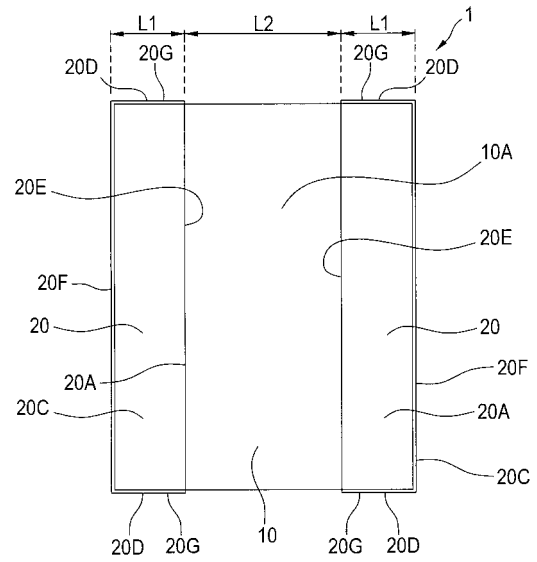
【 0 0 6 5 】

1、1'	チップコンデンサ	30
2、2'	実装基板	
3	はんだフィレット	
1 0	本体部	
2 0	外部電極	
2 A	ランド継線部	
2 0 E	一方の長辺	
2 E	一方の長辺	
2 0 F	他方の長辺	
2 F	他方の長辺	
2 G	短辺	40
2 0 G	短辺	
1 0 A	底面	
1 0 B	上面	
2 0 A	底面電極部	

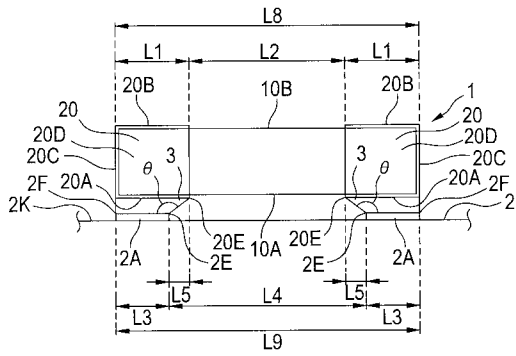
【 図 1 】



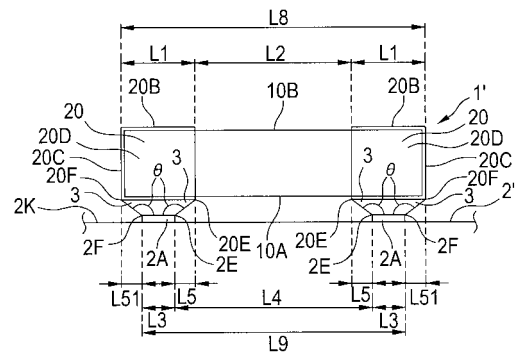
【 図 2 】



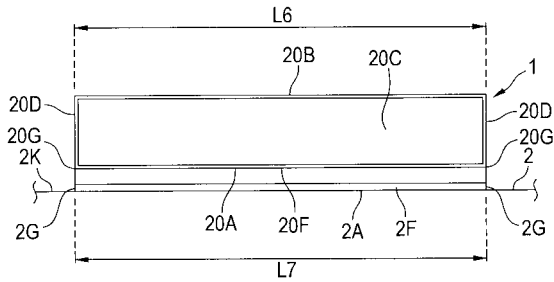
【 図 3 】



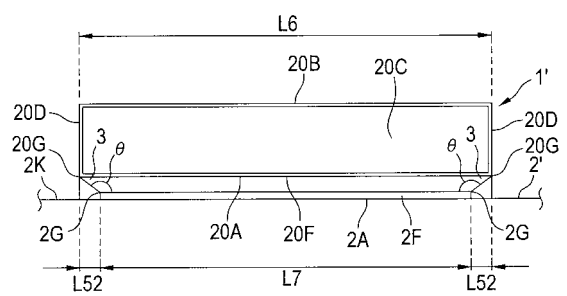
【 図 5 】



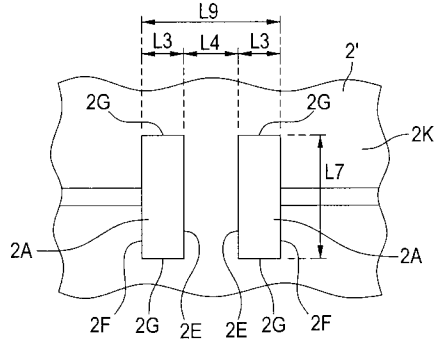
【 図 4 】



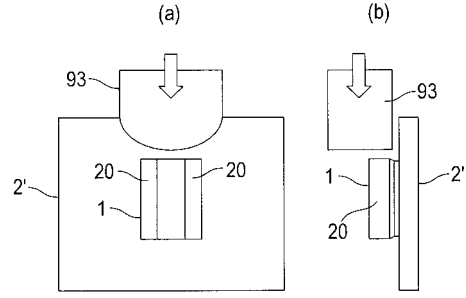
【 図 6 】



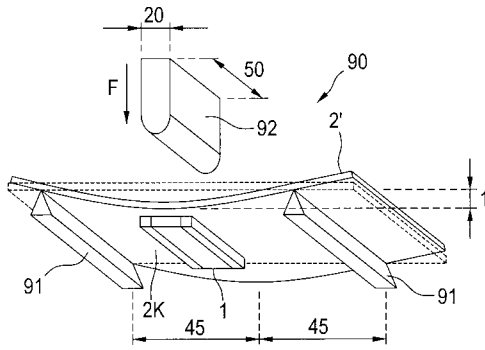
【図7】



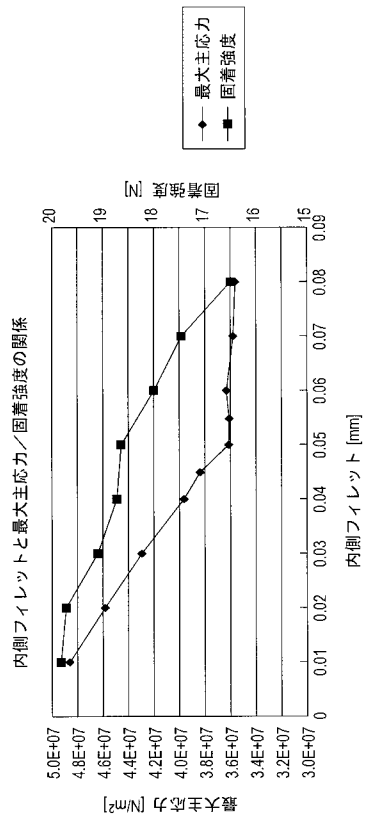
【図9】



【図8】



【図10】



フロントページの続き

- (72)発明者 大畑 修
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 TDK株式会社内
- (72)発明者 原田 しょう 平
東京都中央区日本橋一丁目13番1号 TDK株式会社内

審査官 内田 博之

- (56)参考文献 特開平4 - 38892 (JP, A)
特開昭63 - 169793 (JP, A)
特開平4 - 283990 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H05K 3/34