

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7029643号

(P7029643)

(45)発行日 令和4年3月4日(2022.3.4)

(24)登録日 令和4年2月24日(2022.2.24)

(51)国際特許分類

F I

H 0 1 R 12/57 (2011.01)

H 0 1 R 12/57

H 0 1 R 12/71 (2011.01)

H 0 1 R 12/71

H 0 1 R 13/03 (2006.01)

H 0 1 R 13/03

D

H 0 1 R 13/04 (2006.01)

H 0 1 R 13/04

E

請求項の数 7 (全17頁)

(21)出願番号 特願2018-164559(P2018-164559)

(22)出願日 平成30年9月3日(2018.9.3)

(65)公開番号 特開2020-38767(P2020-38767A)

(43)公開日 令和2年3月12日(2020.3.12)

審査請求日 令和2年12月24日(2020.12.24)

(73)特許権者 000183406

住友電装株式会社

三重県四日市市西末広町1番14号

(74)代理人 110001036

特許業務法人暁合同特許事務所

(72)発明者 中西 雄一

三重県四日市市西末広町1番14号 住

友電装株式会社内

(72)発明者 松田 英一

三重県四日市市西末広町1番14号 住

友電装株式会社内

(72)発明者 坂井 啓人

三重県四日市市西末広町1番14号 住

友電装株式会社内

審査官 井上 信

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 端子、基板用コネクタ、およびコネクタ付き基板

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

回路基板に接続される基板接続部を備える端子であって、
 基材と、メッキ層とを備え、
 前記基材は、前記メッキ層に覆われる被メッキ面と、露出する露出面とを備え、
 前記基板接続部において、前記メッキ層は、前記被メッキ面及び前記露出面を接続する斜面を覆う第1傾斜面を備え、
 前記基板接続部は、前記露出面から角度をなして立ち上がる起立面を備え、
 前記起立面は前記基材を露出してなり、
 前記メッキ層は、前記被メッキ面及び前記起立面を接続する斜面を覆う第2傾斜面を備える、端子。

【請求項2】

請求項1に記載の端子であって、
 前記メッキ層は、Snを含む、端子。

【請求項3】

請求項1または2に記載の端子であって、
 曲げ部分を備える、端子。

【請求項4】

請求項1から3のいずれか1項に記載の端子であって、
 前記基材の厚みは0.05mm以上0.80mm以下である、端子。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の端子と、
前記端子を保持するコネクタハウジングと、を備える基板用コネクタ。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の基板用コネクタと、
前記基板用コネクタが実装される回路基板と、
前記回路基板と前記基板接続部とを接続する半田と、を備え、
前記露出面は、前記回路基板に対向して配置される、コネクタ付き基板。

【請求項 7】

請求項 6 に記載のコネクタ付き基板であって、
前記露出面は、前記半田に埋設されてなる、コネクタ付き基板。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書に開示された技術は、端子、基板用コネクタ、コネクタ付き基板、および、端子の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

回路基板上に半田付けによって実装される基板用コネクタは、コネクタハウジングと、このコネクタハウジングに保持される端子とを備えており、端子の先端部が半田によって回路基板に固定されている。

【0003】

基板用コネクタに備えられる端子の製造方法として、板材を端子の形状に打ち抜いた後にメッキを施す方法（以下、「後メッキ法」という）が知られている。後メッキ法により製造される端子は、表面全体にメッキ層を有しているため、半田の濡れ上がり性を確保できる。しかしながら、板材から打ち抜いた端子 1 つ 1 つにメッキを施す後メッキ法は、板材に対してメッキを施した後端子を打ち抜く先メッキ法と比べて、製造コストが高くなる。

【0004】

この問題を解決するため、打ち抜き前の板材の板面に予めメッキを施しておき、メッキ処理後の板材を打ち抜く際に、メッキ層の一部を、打ち抜き方向へ引きずり打ち抜き切断側面部分へ強制的に押し広げ、当該打ち抜き切断側面部分にもメッキを施す端子の製造方法が提案されている（下記特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】特開 2006-140042 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

先メッキ法を採用した従来の端子の製造方法では、先メッキ法によってメッキを施したワークに対して、さらに曲げ加工し、基板と接続する部分を備える端子を得ていた。しかしながら、該曲げ加工をする場合、該曲げ加工をしない場合と比べて、端子の製造コストが高くなるという不都合があった。

そこで、本発明は、半田の濡れ上がり性を維持しつつ、端子の製造コストを低減できる端子、基板用コネクタ、コネクタ付き基板、及び、端子の製造方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明によれば、回路基板に接続される基板接続部を備える端子であって、基材と、メッキ層とを備え、前記基材は、前記メッキ層に覆われる被メッキ面と、露出する露出面とを

10

20

30

40

50

備え、前記基板接続部において、前記メッキ層は、前記被メッキ面及び前記露出面を接続する斜面を覆う第1傾斜面を備える端子が提供される。

【0008】

また、本発明によれば、上記の構成を備える端子と、前記端子を保持するコネクタハウジングと、を備える基板用コネクタが提供される。

【0009】

また、本発明によれば、上記の構成を備える基板用コネクタと、前記基板用コネクタが実装される回路基板と、前記回路基板と前記基板接続部とを接続する半田と、を備え、前記露出面は、前記回路基板に対向して配置されるコネクタ付き基板が提供される。

【0010】

さらに、本発明によれば、上記の構成を備える端子の製造方法であって、メッキ処理を施して、前記基材から構成される板材の両面にメッキ層を形成し、メッキ板を得るメッキ工程と、前記メッキ板に打ち抜き加工を施して、前記被メッキ面及び露出面を備える端子素片を得る打ち抜き工程と、前記端子素片に圧延加工を施して、前記メッキ層を圧延し、前記第一傾斜面を形成する圧延工程と、を含む端子の製造方法が提供される。

【0011】

本発明の端子は、以下の構成をさらに備えていても構わない。

(1) 前記基板接続部は、前記露出面から角度をなして立ち上がる起立面を備え、前記起立面は前記基材を露出してなり、前記メッキ層は、前記被メッキ面及び前記起立面を接続する斜面を覆う第2傾斜面を備えていても構わない。

(2) 前記メッキ層は、Snを含んでいても構わない。

(3) 端子は、曲げ部分を備えていても構わない。

(4) 基材の厚みは0.05mm以上0.80mm以下であっても構わない。

【0012】

また、上記コネクタ付き基板において、前記露出面は、前記半田に埋設されていても構わない。

【0013】

また、上記端子の製造方法において、前記メッキ処理は、電解メッキであっても構わない。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、半田の濡れ上がり性を維持しつつ、コストダウンを実現できる端子、基板用コネクタ、コネクタ付き基板、及び、端子の製造方法が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本実施形態に係るコネクタ付き基板の斜視図

【図2】本実施形態に係る基板用コネクタの背面図

【図3】本実施形態に係る基板用コネクタの底面図

【図4】本実施形態に係る端子の側面図

【図5】本実施形態に係る端子の平面図

【図6】本実施形態に係る端子における基板接続部を示す部分拡大側面図

【図7】図2の円R1内の拡大図

【図8】図3の円R2内の拡大図

【図9】本実施形態に係る端子における基板接続部が回路基板に半田付けされた様子を、図6のA-A線で示す位置で切断して示す断面図

【図10】本実施形態に係る端子について、図6をB-B線で示す位置で切断して示す断面図

【図11】本実施形態に係る端子について、図6をC-C線で示す位置で切断して示す断面図

【図12】本実施形態に係る端子における基板接続部が回路基板に半田付けされた様子を、図7のD-D線で示す位置で切断して示す断面図

10

20

30

40

50

【図 1 3】本実施形態に係る金属板材の斜視図

【図 1 4】本実施形態に係るメッキ板の斜視図

【図 1 5】本実施形態に係る端子の製造方法において、打ち抜き工程によって端子素片を得る様子を概略的に示す平面図

【図 1 6】図 1 5 の E - E 線で示す位置で切断して示す基板接続素片部の断面図

【発明を実施するための形態】

【0016】

<実施形態>

以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて説明する。尚、すべての図面において、同様な構成要素には同様の符号を付し、適宜説明を省略する。

【0017】

本実施形態の端子は、回路基板に接続される基板接続部を備える端子であって、基材と、メッキ層とを備え、前記基材は、前記メッキ層に覆われる被メッキ面と、露出する露出面とを備え、前記基板接続部において、前記メッキ層は、前記被メッキ面及び前記露出面を接続する斜面を覆う第 1 傾斜面を備える。

【0018】

本発明者らは、十分な半田濡れ性の発現、及び、端子の製造コスト低減を実現するため、先メッキ法を採用した端子の製造方法について検討した。その結果、打ち抜き工程の方向を工夫し、さらに、圧延工程で基材の斜面を形成し、該斜面で露出面を挟むことで端子を製造する場合、先メッキ法を採用した場合でも、十分な半田濡れ性を発現できることを知見した。

本発明者らは、当該端子の製造方法によって実現する端子の特徴点について、従来公知の端子との差異を検討した。その結果、本発明者は、本実施形態に係る端子は、被メッキ面及び露出面の形状を従来の端子とは異なる形状に制御することにより、半田の濡れ上がり性を維持しつつ、コストダウンを実現できることを知見したものである。

【0019】

(コネクタ付き基板 1)

本実施形態に係るコネクタ付き基板 1 は、図 1 に示すように、例えば、基板用コネクタ 20 と、基板用コネクタ 20 が実装される回路基板 10 と、回路基板及び基板接続部を接続する半田とを備える。

【0020】

本実施形態に係るコネクタ付き基板 1 は、例えば、自動車に用いることができる。本実施形態に係る端子は、例えば、端子 30 の基板接続部 31 を形成する曲げ工程を含まない方法で製造される。これにより、寸法精度を向上できる。したがって、本実施形態に係る端子 30 は、例えば、従来の自動車用途の端子と比べて、基材の厚みの小さい小型端子とした場合でも、好適な寸法精度を発現できるものである。

【0021】

(回路基板 10)

回路基板 10 としては、限定されず、コネクタ付き基板の用途に応じて、公知の回路基板を選択することができる。回路基板 10 としては、具体的には、プリント配線基板などが挙げられる。

プリント配線基板としては、例えば、絶縁材料により構成される絶縁板の一面または両面に、導電路が形成されるとともに、電子部品が実装されたものを用いることができる。

【0022】

(基板用コネクタ 20)

基板用コネクタ 20 は、図 1 に示すように、例えば、端子 30 と、端子 30 を保持するコネクタハウジング 21 とを備える。基板用コネクタ 20 において、端子 30 は、例えば、回路基板 10 上の導電路と接続される。

【0023】

コネクタハウジング 21 とは、例えば、嵌合相手のコネクタハウジング、端子 30、回路

10

20

30

40

50

基板 10 などのコネクタ部材が接続される接続部材である。

コネクタハウジング 21 の材料は、例えば、樹脂によって構成される。

図 1 に示すように、コネクタハウジング 21 は、例えば、ハウジング本体 22 と、このハウジング本体 22 を挟んで配置される固定壁部 25 とを備えている。

【0024】

ハウジング本体 22 は、例えば、端子 30 を保持する端子保持壁 23 と、相手コネクタを内部に受け入れ可能な収容部とを備える。端子保持壁 23 は、例えば、図 2 に示すように、端子 30 が圧入される複数の端子圧入孔 24 を有している。

【0025】

固定壁部 25 は、例えば、コネクタハウジングを回路基板 10 に固定するための部位である。

固定壁部 25 は、例えば、図 3 に示すように、それぞれ、固定金具圧入孔 26 を有し、内部に、コネクタハウジング 21 を回路基板 10 に固定するための固定金具 27 が圧入される。

【0026】

(端子 30)

本実施形態に係る端子は、例えば、相手方部品と電氣的に接続される。

本実施形態に係る端子 30 は、回路基板 10 が相手方部品と電氣的に接続する金具である。

本実施形態に係る端子 30 は、例えば、図 4 に示すように、回路基板 10 に接続される基板接続部 31 と、相手方部品の端子に接続される端子接続部 33 と、基板接続部 31 及び端子接続部 33 を接続する中間部 32 とを備える。

基板接続部 31 と、回路基板 10 との接続方法としては、具体的には、半田付けなどが挙げられる。

端子接続部 33 は、例えば、オス端子でもよく、メス端子でも良い。なお、本実施形態に係る端子 30 は、端子接続部 33 を形成するために、例えば、曲げ加工をしてもよい。

【0027】

本実施形態に係る端子は、例えば、1 つ以上の曲げ部分を備えることが好ましく、2 つ以上の曲げ部分を備えることが好ましい。このような曲げ部分を備える場合でも、本実施形態に係る端子 30 は好適な寸法精度を実現できる観点で好ましい。

端子 30 において、曲げ部分は、例えば、中間部 32 に配置されることが好ましい。これにより、基板用コネクタ 20 に係る部品の設計の自由度を向上できる観点で好ましい。一例として、2 つの曲げ部分（第 1 曲がり部 34、第 2 曲がり部 35）が中間部に配置された端子 30 を図 4 に示す。

【0028】

端子 30 は、例えば、基材 41 と、メッキ層 44 A、44 B とを備える。

基材 41 の表面は、例えば、メッキ層によって覆われる被メッキ面と、露出する露出面とを備える。

端子 30 及び回路基板 10 が接続される基板接続部 31 において、基材 41 は、例えば、被メッキ面及び露出面を接続する斜面を備える。メッキ層は、例えば、基材 41 の斜面を覆う第 1 傾斜面を備える。斜面及び第 1 傾斜面は、本実施形態に係る端子 30 の製造方法によって形成される特有の形状である。この特有の形状を備えることで、本実施形態に係る端子 30 は、好適なメッキ濡れ性を発現できる。したがって、回路基板 10 と、端子 30 とを強力に固定できる観点で好ましい。

【0029】

基材 41 としては限定されず、例えば、銅 (Cu) を含む金属を用いることができる。また、メッキ層 44 A、44 B としては限定されず、具体的には、スズ (Sn)、ニッケル (Ni)、亜鉛 (Zn)、クロム (Cr) などの金属を用いることができる。

詳細なメカニズムは不明であるが、後述する後メッキ法を採用して端子 30 を製造する場合、圧延工程において、基材 41 及びメッキ層 44 A、44 B が追従することが肝要であると推測される。追従の観点から、メッキ層 44 A、44 B としては、例えば、スズ (Sn

10

20

30

40

50

)を含むものを用いることが好ましい。また、追従性の観点から、スズ (Sn) を含むメッキ層 44 A、44 B と、銅 (Cu) を含む基材 41 とを組み合わせる用いることがより好ましい。

【0030】

基材 41 の厚みは、例えば、0.05 mm 以上であることが好ましく、0.07 mm 以上であることがより好ましく、0.08 mm 以上であることが更に好ましい。これにより、メッキ層 52 を圧延するときに基材 41 の変形を抑制し、端子 30 の寸法精度を向上できる。また、基材 41 の厚みは、例えば、0.80 mm 以下であることが好ましく、0.70 mm 以下であることがより好ましく、0.64 mm 以下であることが更に好ましい。これにより、メッキ層 52 を圧延するときにメッキを少ない圧力で容易に圧延し、端子 30 をより好適にメッキ層 44 A、44 B で被覆できる。したがって、十分なメッキ濡れ性を確保できる観点で好ましい。

10

【0031】

本実施形態に係るコネクタ付き基板 1 における端子 30 の配置としては限定されない。端子 30 の配置は、例えば露出面が、回路基板 10 と対向するように配置されることが好ましい。これにより、十分にメッキ濡れ性を向上することで、端子 30 と、回路基板 10 とを強固に接続しつつ、端子 30 の製造コストの低減を実現することができる。

【0032】

また、本実施形態に係るコネクタ付き基板 1 において、露出面は、例えば、半田に埋設されてなることが好ましい。これにより、十分にメッキ濡れ性を向上することで、端子 30 と、回路基板 10 とを強固に接続しつつ、端子 30 の製造コストの低減を実現することができる。

20

【0033】

以下に図を用いて、より詳細に本実施形態に係る端子の一態様を説明する。

この端子 30 は、図 13、図 14 および図 15 に示すように、金属板材 51 の両面にメッキが施されたメッキ板 53 を打ち抜いて製造されたものであって、図 9 に示すように、板状の基材 41 と、メッキ層 44 A、44 B とを備えている。基材 41 は、図 6、図 9、図 10、図 11 に示すように、一对の板面 42 A、42 B と、両板面 42 A、42 B 間を繋ぐ端面 43 とを有している。

【0034】

図 6 に示すように、基板接続部 31 において、端面 43 のうち基板用コネクタ 20 が回路基板 10 に実装される際に回路基板 10 と対向する面 (図 6 の下面) は、基板対向端面 43 A であり、この基板対向端面 43 A の一端から角度をなして立ち上がる面 (図 6 の左面) は、第 1 起立端面 43 B であり、基板対向端面 43 A の他端から角度をなしてから立ち上がる面 (図 6 の右面) は、第 2 起立端面 43 C である。

30

【0035】

一对の板面 42 A、42 B のそれぞれは、全面にわたってメッキ層 44 A、44 B で覆われている。端面 43 は、打ち抜きによって形成された面であり、基材 41 がメッキ層 44 A、44 B から露出した露出面となっている。

【0036】

一方の板面 42 A のうち、基板対向端面 43 A に隣接した領域は、図 9 に示すように、対向斜面 42 A 1 となっており、第 1 起立端面 43 B に隣接した領域は、図 10 に示すように、第 1 起立斜面 42 A 2 となっており、第 2 起立端面 43 C に隣接した領域は、図 11 に示すように、第 2 起立斜面 42 A 3 となっている。板面 42 A のうち、対向斜面 42 A 1、第 1 起立斜面 42 A 2、第 2 起立斜面 42 A 3 を除く残りの領域は、図 9、図 10、図 11 に示すように、非傾斜面 42 A 4 となっている。対向斜面 42 A 1、第 1 起立斜面 42 A 2、第 2 起立斜面 42 A 3 は、それぞれ、基板対向端面 43 A、第 1 起立端面 43 B、第 2 起立端面 43 C と非傾斜面 42 A 4 とを繋ぐ面である。

40

【0037】

他方の板面 42 B も同様に、対向斜面 42 B 1、第 1 起立斜面 42 B 2、第 2 起立斜面 4

50

2 B 3、および非傾斜面 4 2 B 4 を有している。

【0038】

図 9、図 10、図 11 に示すように、2 つの非傾斜面 4 2 A 4、4 2 B 4 は互いに平行であり、対向斜面 4 2 A 1、4 2 B 1、第 1 起立斜面 4 2 A 2、4 2 B 2、第 2 起立斜面 4 2 A 3、4 2 B 3 は、非傾斜面 4 2 A 4、4 2 B 4 に対して斜めに傾いている。

【0039】

より具体的には、2 つの対向斜面 4 2 A 1、4 2 B 1 は、図 9 に示すように、基板対向端面 4 3 A に近づくほど互いに近づくように傾斜しており、基材 4 1 において基板対向端面 4 3 A に隣接する部分（2 つの対向斜面 4 2 A 1、4 2 B 1 に挟まれた部分）は、基板対向端面 4 3 A に近づくにつれて先細りとなっている。同様に、2 つの第 1 起立斜面 4 2 A 2、4 2 B 2 は、図 10 に示すように、第 1 起立端面 4 3 B に近づくほど互いに近づくように傾斜しており、基材 4 1 において第 1 起立端面 4 3 B に隣接する部分（2 つの第 1 起立斜面 4 2 A 2、4 2 B 2 に挟まれた部分）は、第 1 起立端面 4 3 B に近づくにつれて先細りとなっている。さらに同様に、2 つの第 2 起立斜面 4 2 A 3、4 2 B 3 は、図 11 に示すように、第 2 起立端面 4 3 C に近づくほど互いに近づくように傾斜しており、基材 4 1 において第 2 起立端面 4 3 C に隣接する部分（2 つの第 2 起立斜面 4 2 A 3、4 2 B 3 に挟まれた部分）は、第 2 起立端面 4 3 C に近づくにつれて先細りとなっている。

【0040】

図 9 に示すように、一方のメッキ層 4 4 A のうち、対向斜面 4 2 A 1 を覆う部分は、対向傾斜部 4 4 A 1 であり、対向傾斜部 4 4 A 1 の表面は対向傾斜面 4 5 A 1 である。また、図 10 に示すように、第 1 起立斜面 4 2 A 2 を覆う部分は、第 1 起立傾斜部 4 4 A 2 であり、第 1 起立傾斜部 4 4 A 2 の表面は、第 1 起立傾斜面 4 5 A 2 である。さらに、図 11 に示すように、第 2 起立斜面 4 2 A 3 を覆う部分は、第 2 起立傾斜部 4 4 A 3 であり、第 2 起立傾斜部 4 4 A 3 の表面は、第 2 起立傾斜面 4 5 A 3 である。対向傾斜面 4 5 A 1、第 1 起立傾斜面 4 5 A 2、および第 2 起立傾斜面 4 5 A 3 は、それぞれ、対向斜面 4 2 A 1、第 1 起立斜面 4 2 A 2 および第 2 起立斜面 4 2 A 3 に沿って傾斜している。

【0041】

他方のメッキ層 4 4 B も、同様の構成の対向傾斜部 4 4 B 1、第 1 起立傾斜部 4 4 B 2、第 2 起立傾斜部 4 4 B 3、および、対向傾斜面 4 5 B 1、第 1 起立傾斜面 4 5 B 2、第 2 起立傾斜面 4 5 B 3 を有している。

【0042】

（端子 30 の製造方法）

本実施形態にかかる端子 30 の製造方法を以下に説明する。

【0043】

本実施形態に係る端子の製造方法は、メッキ処理を施して、基材から構成される板材の両面にメッキ層を形成し、メッキ板を得るメッキ工程と、メッキ板に打ち抜き加工を施して、被メッキ面及び露出面を備える端子素片を得る打ち抜き工程と、端子素片に圧延加工を施して、メッキ層を圧延し、第一傾斜面を形成する圧延工程と、を含む。

以下、図 13～15 を参考として、各工程の詳細を説明する。

【0044】

<メッキ工程>

メッキ工程は、メッキ処理を施して、基材から構成される板材 51 の両面にメッキ層 52 を形成し、メッキ板 53 を得る工程である（図 13～14）。

【0045】

メッキ処理としては、具体的には、電解メッキ、無電解メッキなどの処理方法を採用できる。メッキ処理としては、上記具体例のうち、1 種または 2 種以上を組み合わせる用いることができる。メッキ処理としては、電解メッキを採用することが好ましい。従来の端子の製造方法では、例えば、打ち抜き工程をした後、メッキ工程をする場合、打ち抜いた端子を電解液に吊るしてメッキをする。この場合、重力方向にメッキが厚くなる。本実施形態に係る端子の製造方法では、事前にメッキを施した板材を打ち抜く。したがって、これ

10

20

30

40

50

により、安価で、量産に向く電解メッキを採用しても、端子のメッキ厚を均一に制御できる観点で都合が良い。

【0046】

メッキ処理によって形成されるメッキ層52の厚さとしては、例えば、 $0.5\mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、 $0.7\mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、 $0.9\mu\text{m}$ 以上であることがより好ましく、 $1.0\mu\text{m}$ 以上であることが一層好ましい。これにより、圧延工程においてメッキ層52を圧延したとしても、メッキ層52にクラックが生じることを抑制できる観点で好ましい。

また、メッキ処理によって形成されるメッキ層52の厚さとしては、例えば、 $3.5\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、 $3.3\mu\text{m}$ 以下であることがより好ましく、 $3.1\mu\text{m}$ 以下であることが更に好ましく、 $3.0\mu\text{m}$ 以下であることが一層好ましい。これにより、メッキ処理のコストを低減しつつ、十分にメッキ濡れ性を確保できる観点で好ましい。

【0047】

<打ち抜き工程>

打ち抜き工程は、メッキ板53に打ち抜き加工を施して、被メッキ面及び露出面を備える端子素片30Pを得る工程である(図15)。

打ち抜き加工の方法としては限定されない。打ち抜き加工の方法としては、具体的には、プレス金型を用いてメッキ板をプレスする方法などが挙げられる。

【0048】

端子素片30Pの形状としては限定されない。端子素片30Pの形状としては、例えば、図4に係る端子30を製造する場合、図15に記載するように端子素片30Pを打ち抜くことが好ましい。図15に示すように、端子素片30Pは、曲げ加工をすることなく端子30を形成できるように、2つの曲がり部34、35と、基板接続部31となる基板接続素片部31Pとを備える。すなわち、端子の曲がり部を備えるように、端子素片を打ち抜くことが好ましい。このような方法によれば、打ち抜き後に基板接続部31や中間部32に必要な曲がり形状を形成するための曲げ加工を行う必要がなく、スプリングバックの影響を考慮する必要がない。これにより、端子30の寸法精度を向上できる観点で好ましい。

【0049】

また、図15の断面をE-E断面を図16に示す。図16に示すように、端子素片30Pは、例えば、基材41となる素片基材41Pと、メッキ層44Pとを備える。

素片基材41Pは、メッキ層44Pによって覆われた2つの板面42Pと、打ち抜きによって形成され、2つの板面42Pを繋ぐ破断面43Pとを有している。破断面43Pは、メッキ層44Pによって覆われておらず、素片基材41Pが露出した露出面となっている。

【0050】

<圧延工程>

圧延工程では、端子素片に圧延加工を施して、メッキ層を圧延し、第一傾斜面を形成する。圧延加工する方法としては限定されず、具体的には、金型を用いて端子素片を押圧する方法などが挙げられる。

これにより、端子素片の基材が押圧され、端子の斜面が形成される。また、端子素片のメッキ層が押圧され、端子の第1傾斜面が形成される。

【0051】

圧延工程によって、基板接続素片部31Pが押圧される。これにより、上述した対向斜面42A1、42B1と対向傾斜部44A1、44B1、第1起立斜面42A2、42B2、第2起立斜面42A3、42B3、第1起立傾斜部44A2、44B2、および第2起立傾斜部44A3、44B3が形成される。

【0052】

(メッキ厚の平均値)

対向傾斜部44B1、第1起立傾斜部44B2及び第2起立傾斜部44B3のメッキ厚の平均値としては、例えば、 $0.5\mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、 $0.7\mu\text{m}$ 以上であることが好ましく、 $0.9\mu\text{m}$ 以上であることがより好ましく、 $1.0\mu\text{m}$ 以上であること

10

20

30

40

50

が一層好ましい。3.5 μm 以下であることが好ましく、3.3 μm 以下であることがより好ましく、3.1 μm 以下であることが更に好ましく、3.0 μm 以下であることが一層好ましい。これにより、メッキの均一性に優れることにより、長期信頼性に優れた端子を実現することができる。

【0053】

(メッキ厚の標準偏差)

対向傾斜部44B1、第1起立傾斜部44B2及び第2起立傾斜部44B3のメッキ厚の標準偏差としては、例えば、0.40 μm 以下であることが好ましく、0.35 μm 以下であることがより好ましく、0.30 μm 以下であることが更に好ましく、0.25 μm 以下であることが一層好ましい。これにより、メッキの均一性に優れることにより、長期信頼性に優れた端子を実現することができる。

10

【0054】

圧延工程に次いで、例えば、端子を曲げ加工してもよい。曲げ加工としては、具体的には、端子接続部33を形成する曲げ加工、曲げ部分を形成する曲げ加工などが挙げられる。本実施形態に係る端子の製造方法においては、例えば、曲げ部分を形成する曲げ加工を行わないように打ち抜き工程を行うことが好ましい。これにより、スプリングバックの影響を考慮する必要がない。これにより、端子30の寸法精度を向上できる観点で好ましい。

【0055】

(基板用コネクタ20の製造方法)

本実施形態に係る基板用コネクタ20の製造方法について説明する。

20

本実施形態に係る基板用コネクタ20は、例えば、端子接続部33を、対応する端子圧入孔24に圧入することによって、複数の端子30のそれぞれをコネクタハウジング21に組み付けて製造される。

【0056】

(コネクタ付き基板の製造方法)

コネクタ付き基板は、基板用コネクタ20を回路基板10に対して、リフローはんだ付けなどにより実装することで製造される。

以下、詳細を説明する。

【0057】

まず、回路基板10の一面において半田付けが予定されている各部位に予め半田Hを塗布する。続いて、基板用コネクタ20を、回路基板10の所定位置に載置する。このとき、各端子30は、回路基板10に対して垂直な姿勢で配され、基板接続部31が半田H上に載せられ、基板対向端面43Aが回路基板10に対向して配される。また、各固定金具27も同じく半田H上に載せられる。

30

【0058】

次に、基板用コネクタ20を載せた回路基板10を図示しないリフロー炉内に走行させ、半田Hを溶融させる。そののち半田Hが冷却固化されると、各端子30の基板接続部31が対応する導電路に固着されて導通がとられるとともに、各固定金具27が回路基板10に対して固着される。これにより、基板用コネクタ20が回路基板10に対して固定される。

40

【0059】

リフローはんだ付けの際には、半田Hがリフロー炉の熱によって溶融し、図9に示すように、基板対向端面43Aおよび対向斜面42A1、42B1に濡れ広がり、基板対向端面43Aが半田Hに埋設された状態となる。ここで、図9に示すように、基板接続部31において、回路基板10に対向し、回路基板10に対する接続面となる基板対向端面43Aは、メッキが施されておらず、基材41が露出した露出面であるので、メッキが施された面と比較して半田Hの濡れ性が劣ることがある。しかし、上記したように、圧延によって基板対向端面43Aの面積が相対的に小さくなっているため、十分な濡れ性を発現できる。また、基板対向端面43Aに隣接する対向斜面42A1、42B1は、回路基板10の方を向くように傾いているため、この対向斜面42A1、42B1も回路基板10に対す

50

る接続面として働く。これらの対向斜面 4 2 A 1、4 2 B 1 は、メッキ層 4 4 A、4 4 B によって覆われており、半田 H の濡れ性が良くなっているため、半田 H がスムーズに濡れ上がり、良好な半田フィレットが形成される。これにより、回路基板 1 0 に対する端子 3 0 の接続信頼性が向上する。

【0060】

また、第 1 起立端面 4 3 B および第 1 起立斜面 4 2 A 2、4 2 B 2 にも、半田 H が濡れ広がる。第 1 起立端面 4 3 B も、基板対向端面 4 3 A と同様に、メッキが施されておらず、基材 4 1 が露出した露出面であるので、メッキが施された面と比較して半田 H の濡れ性が劣ることがある。しかし、上記したように、圧延によって第 1 起立端面 4 3 B の面積が相対的に小さくなっているため、十分な濡れ性が発現できる。また、第 1 起立端面 4 3 B に隣接する第 1 起立斜面 4 2 A 2、4 2 B 2 はメッキ層 4 4 A、4 4 B によって覆われており、半田 H の濡れ性が良くなっているため、半田 H がスムーズに濡れ上がり、良好な半田フィレットが形成される（図 1 2 参照）。かりに端子 3 0 に荷重がかかる場合、第 1 起立端面 4 3 B の周囲に応力集中が起こり、半田 H にクラックが生じることが懸念される。本実施形態に係る端子 3 0 は、第 1 起立端面 4 3 B の周辺にも好適にはんだが濡れ上がるため、回路基板 1 0 及び端子 3 0 の接続を強力にできる観点で好ましい。

10

【0061】

第 2 起立端面 4 3 C および第 2 起立斜面 4 2 A 3、4 2 B 3 についても同様である。

【0062】

なお、本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれるものである。

20

【実施例】

【0063】

以下、実施例を用いて本発明を詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例の記載に何ら限定されるものではない。

実施例として製造した端子について詳細を説明する。

【0064】

まず、端子の基材となる材料として、厚さ 0.1 mm の銅合金によって構成される板材を準備した。次いで、金属板材の両面に電解メッキを施し、スズメッキからなるメッキ層を形成し、メッキ板を得た。なお、金属板材上に形成されたメッキ層の厚さは、1.8 μ m であった。

30

次いで、メッキ板を打ち抜いて端子素片を形成した。なお、端子素片の形状としては、図 4 において、端子接続部 3 3 を曲げ加工する前の形状とした。プレス体を打ち抜く方向としては、板材を上面視して、図 4 の端子接続部 3 3 を曲げ加工する前の形状を打ち抜く方向とした。次いで、金型で端子素片をプレスすることにより、端子素片のメッキ層を圧延した。次いで、端子素片の端子接続部を曲げ加工し、実施例に係る端子を得た。

【0065】

（メッキの厚み確認）

蛍光 X 線膜厚計（日立ハイテクサイエンス社製、STF9550X）を用いて、図 1 2 の対向傾斜部 4 4 B 1、第 1 起立傾斜部 4 4 B 2 及び第 2 起立傾斜部 4 4 B 3 のそれぞれの位置におけるメッキ厚を測定した。測定条件としては、測定範囲 ϕ 0.03 mm とし、任意の 5 点について評価し、平均化した。測定結果を下記表 1 に示す。

40

【0066】

また、対向傾斜部 4 4 B 1、第 1 起立傾斜部 4 4 B 2 及び第 2 起立傾斜部 4 4 B 3 の位置におけるメッキ厚の平均値、標準偏差を算出した。あわせて下記表 1 に示す。

【0067】

50

【表 1】

	メッキ厚 (μm)
対向傾斜部	1.37
第1起立傾斜部	1.24
第2起立傾斜部	1.77
平均値	1.46
標準偏差	0.23

【0068】

実施例に係る端子は、従来の端子と比べて、十分な半田濡れ性を維持することが確認された。さらに、従来の先メッキ法で作成した端子と比べても、製造コストが低減できることが確認された。

10

【符号の説明】

【0069】

10…回路基板
 20…基板用コネクタ
 21…コネクタハウジング
 22…ハウジング本体
 23…端子保持壁
 24…端子圧入孔
 25…固定壁部
 26…固定金具圧入孔
 27…固定金具
 30…端子
 30P…端子素片
 31…基板接続部
 31P…基板接続素片部
 32…中間部
 33…端子接続部
 34…第1曲がり部（曲げ部分）
 35…第2曲がり部（曲げ部分）
 41…基材
 41P…素片基材
 42A、42B…板面
 42A1、42B1…対向斜面（斜面）
 42A2、42B2…第1起立斜面（斜面）
 42A3、42B3…第2起立斜面（斜面）
 42A4、42B4…非傾斜面（被メッキ面）
 42P…板面
 43…端面
 43A…基板対向端面（露出面）
 43B…第1起立端面（起立面）
 43C…第2起立端面（起立面）
 43P…破断面
 44A、44B…メッキ層
 44A1、44B1…対向傾斜部
 44A2、44B2…第1起立傾斜部
 44A3、44B3…第2起立傾斜部
 44P…メッキ層
 45A1、45B1…対向傾斜面（第1傾斜面）

20

30

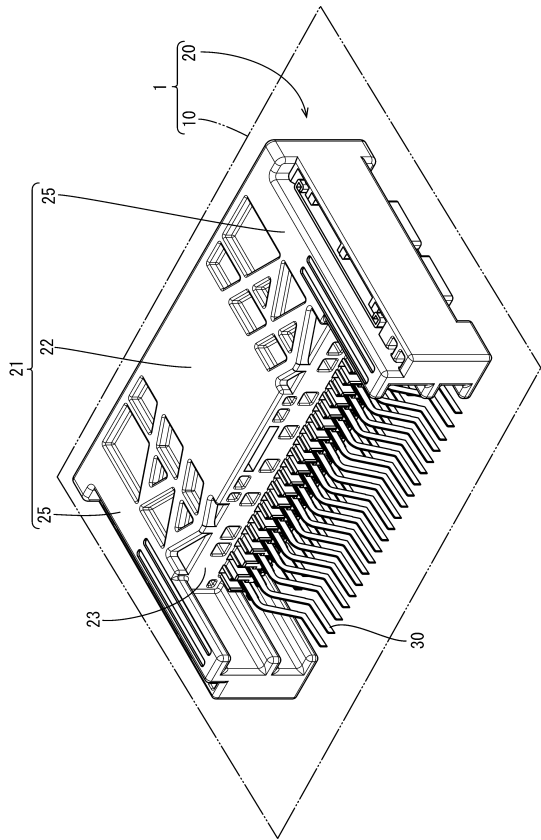
40

50

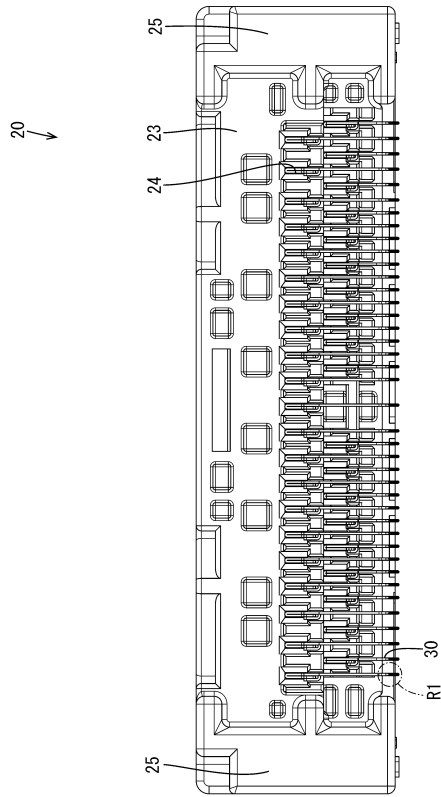
4 5 A 2、4 5 B 2…第 1 起立傾斜面（第 2 傾斜面）
4 5 A 3、4 5 B 3…第 2 起立傾斜面（第 2 傾斜面）
5 1…板材
5 2…メッキ層
5 3…メッキ板
H…半田

【図面】

【図 1】



【図 2】



10

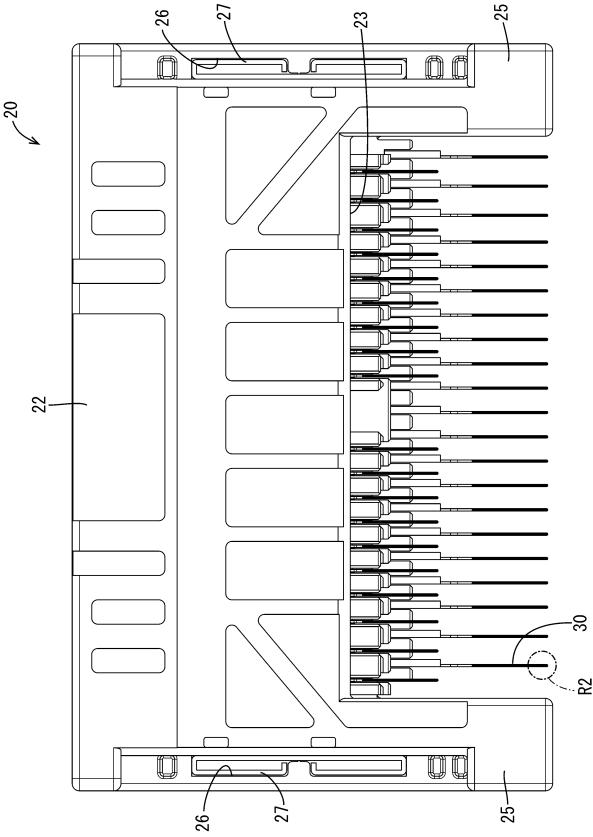
20

30

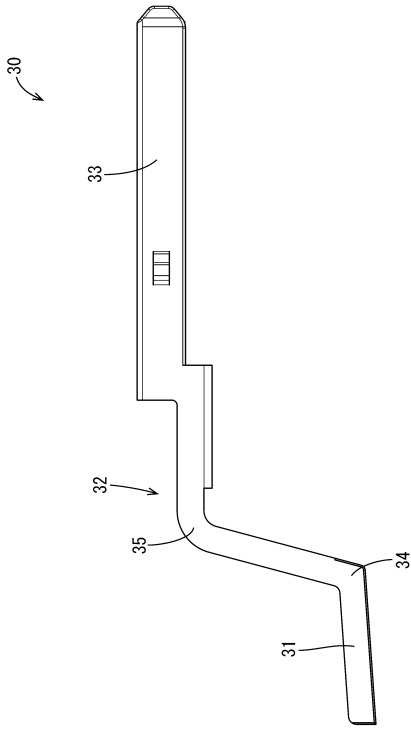
40

50

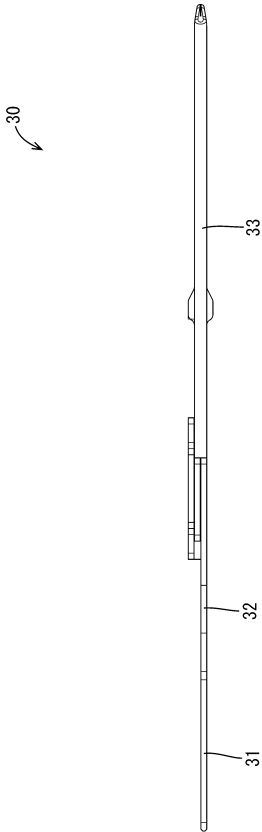
【図 3】



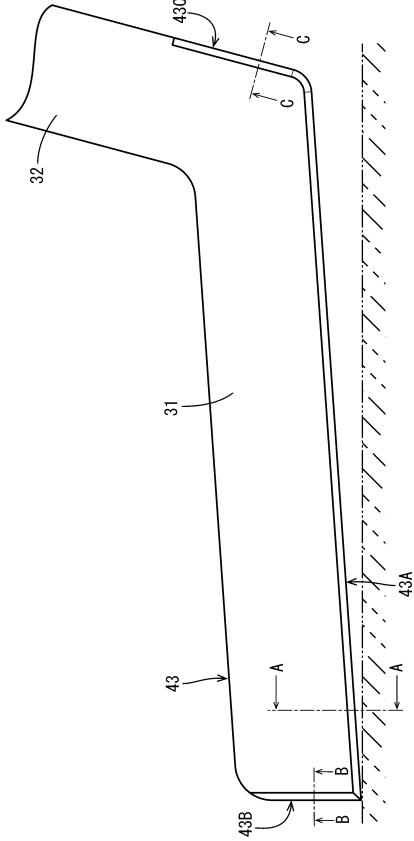
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

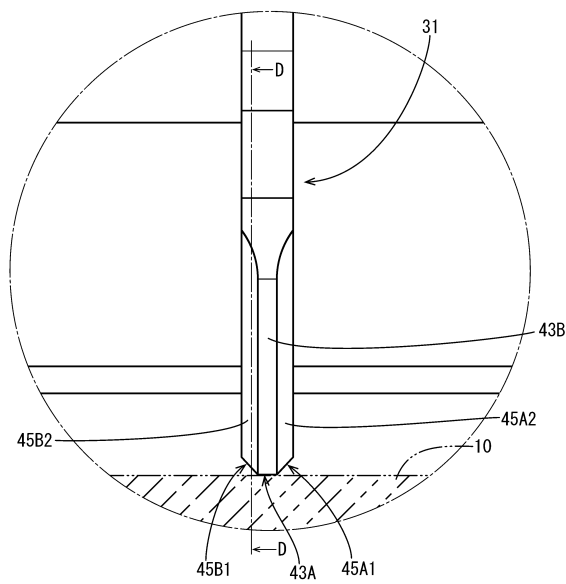
20

30

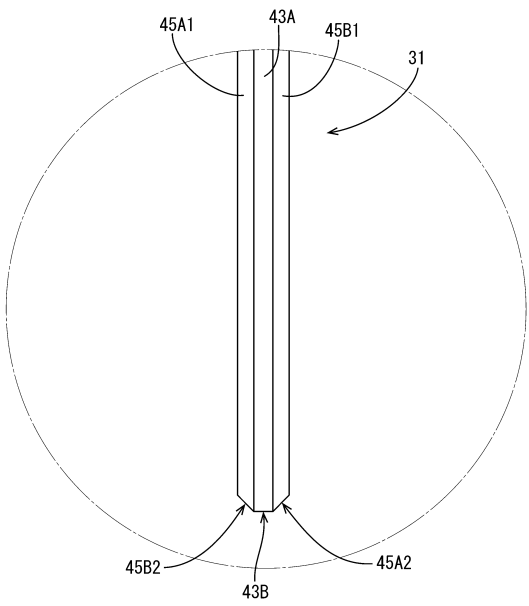
40

50

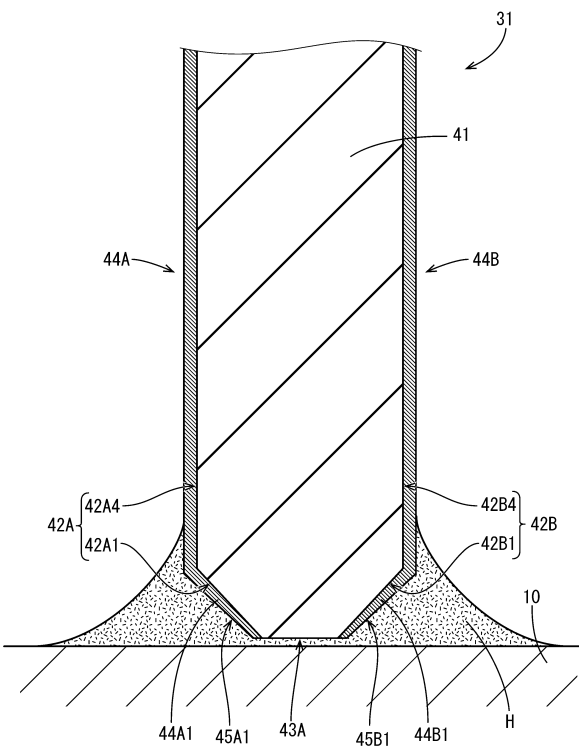
【図 7】



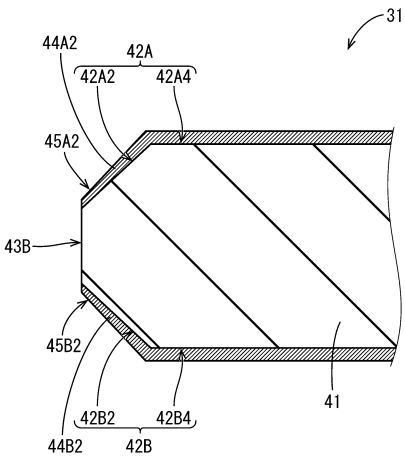
【図 8】



【図 9】



【図 10】



10

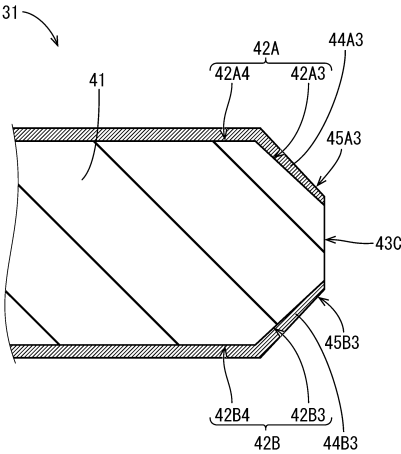
20

30

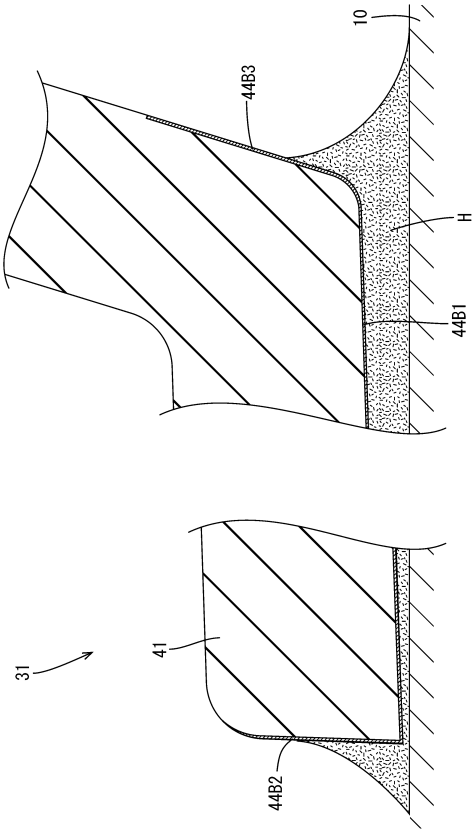
40

50

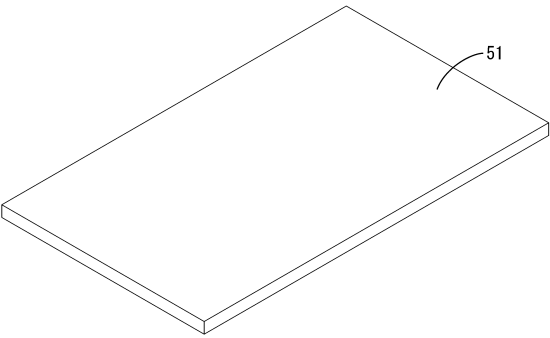
【図 1 1】



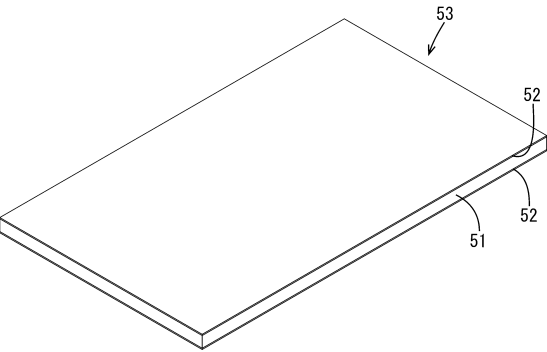
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



10

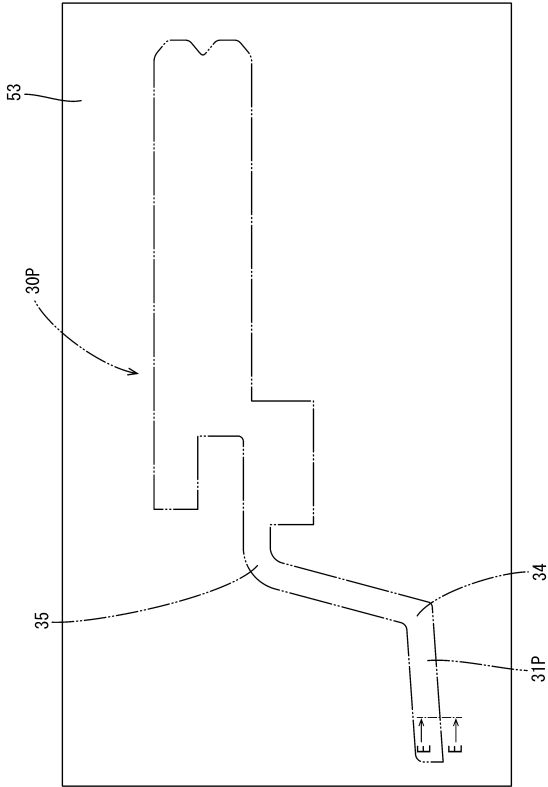
20

30

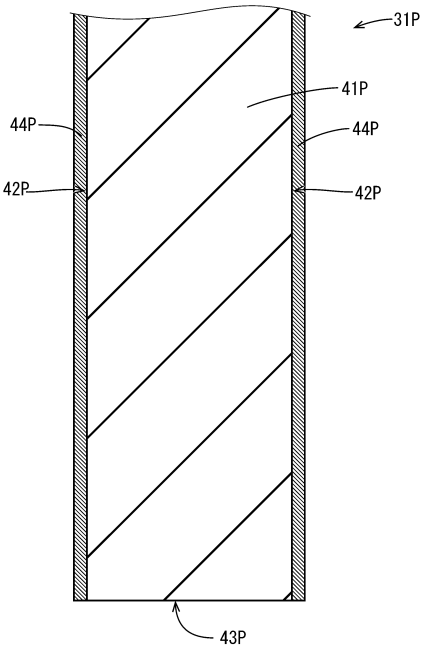
40

50

【図 15】



【図 16】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 実開平7-14569 (JP, U)
特表2002-505513 (JP, A)
特開平9-246450 (JP, A)
特開2015-60815 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H01R 12/57
H01R 13/03
H01R 43/16