

(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2012-109086

(P2012-109086A)

(43) 公開日 平成24年6月7日(2012.6.7)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
H 0 1 R 12/71 (2011.01) H 0 1 R 23/68 3 0 3 D 5 E 0 2 3
H 0 1 R 12/78 (2011.01)
H 0 1 R 12/79 (2011.01)

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2010-256074 (P2010-256074)	(71) 出願人	000231073 日本航空電子工業株式会社 東京都渋谷区道玄坂1丁目21番2号
(22) 出願日	平成22年11月16日 (2010.11.16)	(74) 代理人	100077838 弁理士 池田 憲保
		(74) 代理人	100082924 弁理士 福田 修一
		(74) 代理人	100129023 弁理士 佐々木 敬
		(72) 発明者	片岡 知樹 東京都渋谷区道玄坂1丁目21番2号 日 本航空電子工業株式会社内
		(72) 発明者	佐々木 琢男 東京都渋谷区道玄坂1丁目21番2号 日 本航空電子工業株式会社内

最終頁に続く

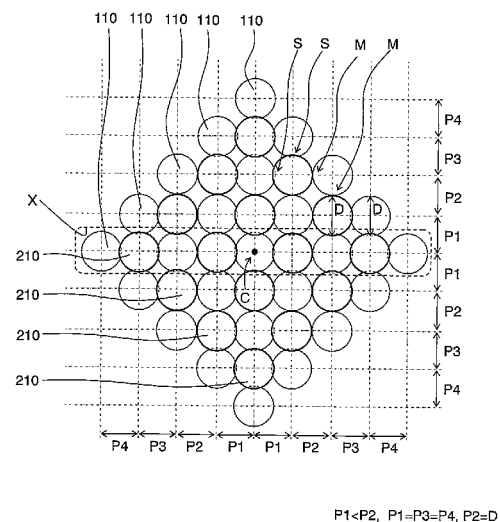
(54) 【発明の名称】 ブラシコネクタユニット

(57) 【要約】

【課題】外側に位置する金属素線の変形量を減少させて、接触信頼性を向上し、また、金属素線の塑性変形を抑制し耐用回数を増加させるとともに、ユニット全体の小型化を実現するブラシコネクタユニットを提供すること。

【解決手段】第1ブラシコネクタ100と第2ブラシコネクタ200とから構成され、第1ブラシコネクタ100は、第1金属素線110を配置する仮想格子Gの対角線方向の少なくとも一方において相互に隣接する第1金属素線110間の隣接間隔の半分を間隔Pと規定し、第1保持部材120上において第1金属素線110を配置した配置領域の中心から遠ざかる順に間隔P1、P2、P3・・・と規定した場合、少なくとも1つの間隔P_n+1 (nは1以上の任意の整数)が、間隔P_n+1の内側に隣接する間隔P_nより大きく設定されているブラシコネクタユニット。

【選択図】図9



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の導電性の第 1 金属素線、及び、前記第 1 金属素線を格子状に保持する第 1 保持部材を備えた第 1 ブラシコネクタと、複数の導電性の第 2 金属素線、及び、前記第 2 金属素線を保持する第 2 保持部材を備えた第 2 ブラシコネクタとから構成され、前記第 1 金属素線の先端部側と前記第 2 金属素線の先端部側を互いに嵌まり込ませて前記第 1 金属素線の側面と前記第 2 金属素線の側面とを互いに接触させるブラシコネクタユニットであって、

前記第 1 ブラシコネクタは、

前記第 1 金属素線を配置する仮想格子の対角線方向の少なくとも一方において相互に隣接する前記第 1 金属素線間の隣接間隔の半分を間隔 P と規定し、前記第 1 保持部材上において前記第 1 金属素線を配置した配置領域の中心から遠ざかる順に間隔 P_1 、 P_2 、 P_3 ・・・と規定した場合、

少なくとも 1 つの間隔 P_{n+1} (n は 1 以上の任意の整数) が、間隔 P_{n+1} の内側に隣接する間隔 P_n より大きく設定されていることを特徴とするブラシコネクタユニット。

【請求項 2】

前記第 1 ブラシコネクタは、

全ての間隔 P_{n+1} (n は 1 以上の整数) が、間隔 P_1 以上の大きさに設定されていることを特徴とする請求項 1 に記載のブラシコネクタユニット。

【請求項 3】

前記第 1 ブラシコネクタは、

全ての間隔 P_{n+1} (n は 1 以上の整数) が、各間隔 P_{n+1} の内側に隣接する間隔 P_n 以上の大きさに設定されていることを特徴とする請求項 2 に記載のブラシコネクタユニット。

【請求項 4】

前記第 1 ブラシコネクタは、

間隔 P_{n+1} (n は 1 以上の任意の整数) が間隔 P_{n+1} の内側に隣接する間隔 P_n より大きい関係が、1箇所成立し、

間隔 P_{n+1} 、及び、間隔 P_{n+1} より外側に位置する全ての間隔 $P_{n+1} + k$ (k は 1 以上の整数) が、前記第 2 金属素線の直径 D と同じ大きさに設定されていることを特徴とする請求項 3 に記載のブラシコネクタユニット。

【請求項 5】

前記第 1 ブラシコネクタは、

全ての間隔 P_{n+1} ($n = 1$ 以上の整数) が、各間隔 P_{n+1} の内側に隣接する間隔 P_n より大きく設定されていることを特徴とする請求項 3 に記載のブラシコネクタユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ブラシコネクタ間で金属素線同士を相互に接触させて導通を図るブラシコネクタユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、図 19 に示すように、半導体チップ（若しくは半導体装置）B 600 の表面に形成された複数の電極パッド 620 と実装基板 B 500 の表面に形成された複数のランド 520 とを電氣的に接続して実装する半導体チップ（若しくは半導体装置）B 600 の実装基板 B 500 への実装構造であって、電極パッド 620 およびランド 520 の各表面には、導電性の柱状体 510、610 が間隔をあけて複数本直角に立設され、半導体チップ（若しくは半導体装置）B 600 は、電極パッド 620 に形成された複数の柱状体 610 が、電極パッド 620 に対応する位置のランド 520 に形成された複数の柱状体 510 間に挿入されると共に、双方の柱状体 510、610 の外周面同士が相互に接触した状態で嵌

10

20

30

40

50

まり込んで実装される半導体チップ（若しくは半導体装置）B 6 0 0 の実装基板 B 5 0 0 への実装構造が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【 0 0 0 3 】

この従来の実装構造では、図 2 0 に示すように、柱状体 5 1 0 は、ランド 5 2 0 上において同一間隔 P で 4 行 × 4 列の格子状に配置され、柱状体 6 1 0 は、電極パッド 6 2 0 上において同一間隔 P で 4 行 × 4 列の格子状に配置されている。

【 0 0 0 4 】

また、柱状体 5 1 0、6 1 0 相互に嵌まり込ませる関係上、図 2 0 に示すように、柱状体 5 1 0、6 1 0 同士が差し込まれる前の状態で、相互に隣接する全ての柱状体 5 1 0、6 1 0 間は僅かに重複する。なお、図 2 0 に示す符号 S は、柱状体 5 1 0、6 1 0 間の重複部分 S を示している。そして、柱状体 5 1 0、6 1 0 同士が嵌まり込んだ時には、各柱状体 5 1 0、6 1 0 は、前述した重複部分 S に起因して、その先端部が外側に向けて変位し弾性変形する。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 0 - 1 1 4 4 3 4 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

ところが、従来の実装構造では、重複部分 S に起因した柱状体 5 1 0、6 1 0 の先端部の変位量（変形量）は、柱状体 5 1 0、6 1 0 の配置領域の内側から外側に向かって徐々に累積されていくため、外側の柱状体 5 1 0、6 1 0 の変位量（変形量）が大きくなり、接触信頼性を損なう恐れがあるとともに、内側の柱状体 5 1 0、6 1 0 に余裕のあるうちに外側の柱状体 5 1 0、6 1 0 が塑性変形を生じ、その結果、柱状体 5 1 0、6 1 0 間の挿抜回数（耐用回数）が限定されてしまうという問題があった。

【 0 0 0 7 】

また、前述したように、外側に位置する柱状体 5 1 0、6 1 0 の変位量（変形量）が大きくなるため、柱状体 5 1 0、6 1 0 間の挿抜方向（接近方向）における柱状体 5 1 0、6 1 0 間の挿入量を十分に確保できず、その結果、実装構造全体が前記挿抜方向に大型化してしまうという問題があった。

【 0 0 0 8 】

そこで、本発明は、従来の問題を解決するものであって、すなわち、本発明の目的は、外側に位置する金属素線（柱状体）の変形量を減少させて、接触信頼性を向上し、また、金属素線の塑性変形を抑制し耐用回数を増加させるとともに、ユニット全体（実装構造全体）の小型化を実現するブラシコネクタユニットを提供することである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

本発明のブラシコネクタユニットは、複数の導電性の第 1 金属素線、及び、前記第 1 金属素線を格子状に保持する第 1 保持部材を備えた第 1 ブラシコネクタと、複数の導電性の第 2 金属素線、及び、前記第 2 金属素線を保持する第 2 保持部材を備えた第 2 ブラシコネクタとから構成され、前記第 1 金属素線の先端部側と前記第 2 金属素線の先端部側を互いに嵌まり込ませて前記第 1 金属素線の側面と前記第 2 金属素線の側面とを互いに接触させるブラシコネクタユニットであって、前記第 1 ブラシコネクタは、前記第 1 金属素線を配置する仮想格子の対角線方向の少なくとも一方において相互に隣接する前記第 1 金属素線間の隣接間隔の半分を間隔 P と規定し、前記第 1 保持部材上において前記第 1 金属素線を配置した配置領域の中心から遠ざかる順に間隔 P 1、P 2、P 3・・・と規定した場合、少なくとも 1 つの間隔 P n + 1（n は 1 以上の任意の整数）が、間隔 P n + 1 の内側に隣接する間隔 P n より大きく設定されていることにより、前述した課題を解決したものである。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 0 】

なお、本発明で言うところの「金属素線間の隣接間隔」とは、相互に隣接する金属素線の中心軸間の間隔のことを意味している。

また、本発明で言うところの「格子状に配置する」とは、2次元の仮想格子の各仮想格子点上に金属素線を配置することを意味している。しかしながら、金属素線の中心軸と仮想格子点とを完全に一致させるという厳格な意味には限定されず、仮想格子点の付近に金属素線を配置するという意味を含んでいる。

また、本発明で言うところの「仮想格子」とは、一方向に延びる互いに平行な複数の仮想格子線と、前記一方向に直交する方向に延びる互いに平行な複数の仮想格子線とから構成される2次元の仮想格子のことを意味し、また、「仮想格子点」とは、上記の仮想格子線同士の交差点のことを意味している。

また、本発明における大小関係を示す「より」は、「<」または「>」を意味するものであり、「」または「」の意味を含まない。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明では、内側に位置する金属素線間の隣接間隔より、外側に位置する金属素線間の隣接間隔を大きく設定することにより、外側に位置する金属素線の変位量（変形量）を低減することが可能であるため、金属素線の塑性変形を抑制できる。

【 0 0 1 2 】

また、金属素線の塑性変形を抑制することにより、第1ブラシコネクタと第2ブラシコネクタとの間の挿抜回数（耐用回数）を増加させることができる。

【 0 0 1 3 】

また、前述したように金属素線の変位量（変形量）を低減することにより、ブラシコネクタ間の挿抜方向における金属素線間の挿入量を増加することが可能であるため、ブラシコネクタ同士の嵌合時におけるブラシコネクタユニット全体の小型化を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

【図1】本発明の第1実施例であるブラシコネクタユニットを示す斜視図である。

【図2】第1ブラシコネクタ及び第2ブラシコネクタを相互に嵌合させた状態を示す斜視図である。

【図3】ブラシコネクタユニットの使用態様を示す斜視図である。

【図4】第1金属素線及び第2金属素線のみを示す斜視図である。

【図5】金属素線同士を嵌まり込ませた状態を模式的に示す説明図である。

【図6】金属素線の配置状態に関する各規定を説明する説明図である。

【図7】第1金属素線の配置状態を示す説明図である。

【図8】第2金属素線の配置状態を示す説明図である。

【図9】第1金属素線の配置状態及び第2金属素線の配置状態を重ね合わせた状態を示す説明図である。

【図10】金属素線同士を嵌まり込ませる前後における先端部側の変位を示す説明図である。

【図11】本発明の第2実施例のブラシコネクタユニットにおける第1金属素線の配置状態を示す説明図である。

【図12】第2金属素線の配置状態を示す説明図である。

【図13】第1金属素線の配置状態及び第2金属素線の配置状態を重ね合わせた状態を示す説明図である。

【図14】金属素線同士を嵌まり込ませる前後における先端部側の変位を示す説明図である。

【図15】本発明の第3実施例のブラシコネクタユニットにおける第1金属素線の配置状態を示す説明図である。

【図16】第2金属素線の配置状態を示す説明図である。

10

20

30

40

50

【図 17】第 1 金属素線の配置状態及び第 2 金属素線の配置状態を重ね合わせた状態を示す説明図である。

【図 18】金属素線同士を嵌まり込ませる前後における先端部側の変位を示す説明図である。

【図 19】従来の実装構造を示す平面図である。

【図 20】従来の実装構造における柱状体の配置状態を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の第 1 実施例であるブラシコネクタユニットを図面に基づいて説明する。

【実施例 1】

【0016】

まず、本発明の第 1 実施例であるブラシコネクタユニットは、図 1 に示すように、雌側の第 1 ブラシコネクタ 100 と、第 1 ブラシコネクタ 100 に嵌合される雄側の第 2 ブラシコネクタ 200 とから構成されている。

【0017】

第 1 ブラシコネクタ 100 及び第 2 ブラシコネクタ 200 は、図 3 に示すように、第 1 実装基板 B1 及び第 2 実装基板 B2 にそれぞれ固定され、図 2 に示すように、相互に嵌合することで、第 1 実装基板 B1 及び第 2 実装基板 B2 の間を電氣的に接続するものである。

本実施例では、第 1 実装基板 B1 の電極（図示しない）と第 1 ブラシコネクタ 100 の第 1 保持部材 120 とが電氣的に接続され、第 2 実装基板 B2 の電極（図示しない）と第 2 ブラシコネクタ 200 の第 2 保持部材 220 とが電氣的に接続されている。

【0018】

第 1 ブラシコネクタ 100 は、図 1 や図 5 に示すように、複数の導電性の第 1 金属素線 110 と、所定本数の第 1 金属素線 110 を格子状かつブラシ状にそれぞれ保持する複数の導電性の第 1 保持部材 120 と、複数の第 1 保持部材 120 を保持する絶縁性の第 1 インシュレータ 130 とから構成されている。

【0019】

第 1 金属素線 110 は、銅合金から成形され、図 4 に示すように、先端部 111 と、第 1 保持部材 120 により保持される被保持部 112 とを有している。第 1 金属素線 110 は、図 4 に示すように、直線状を呈するとともに、同一の長さでそれぞれ形成されている。また、図 5 に示すように、第 1 保持部材 120 からの第 1 金属素線 110 の突出量 L も、全ての第 1 金属素線 110 に共通して同一である。第 1 金属素線 110 は、円形状の断面をそれぞれ有し、この第 1 金属素線 110 の断面の直径は、同一の直径 D で設定されている。第 1 金属素線 110 の先端部 111 は、図 4 に示すように、第 2 金属素線 210 に嵌まり込んでいない状態で、同一の仮想平面上に位置している。

【0020】

第 1 保持部材 120 は、銅合金から成形され、所定本数（本実施例では、5 列×5 行の 25 本）の第 1 金属素線 110 を直立させた状態で格子状かつブラシ状に保持している。なお、本実施例では、各第 1 保持部材 120 を単一部材として構成しているが、複数の第 1 金属素線 110 を格子状に保持するものであれば如何なる形態であってもよい。また、後述する第 2 保持部材 220 の実施形態についても同様である。

【0021】

第 1 インシュレータ 130 は、絶縁性樹脂から成形され、各第 1 保持部材 120 をそれぞれ保持する複数の保持部（図示しない）と、第 2 ブラシコネクタ 200 側に向けて開口し第 1 保持部材 120 及び第 1 金属素線 110 をそれぞれ収容する複数の収容部 132 とを有している。

【0022】

第 2 ブラシコネクタ 200 は、図 1 や図 5 に示すように、複数の導電性の第 2 金属素線 210 と、所定本数の第 2 金属素線 210 をブラシ状にそれぞれ保持する複数の導電性の

10

20

30

40

50

第 2 保持部材 2 2 0 と、複数の第 2 保持部材 2 2 0 を保持する絶縁性の第 2 インシュレータ 2 3 0 とから構成されている。

【 0 0 2 3 】

第 2 金属素線 2 1 0 は、銅合金から成形され、図 4 に示すように、先端部 2 1 1 と、第 2 保持部材 2 2 0 により保持される被保持部 2 1 2 とを有している。第 2 金属素線 2 1 0 は、図 4 に示すように、直線状を呈するとともに、同一の長さでそれぞれ形成されている。また、図 5 に示すように、第 2 保持部材 2 2 0 からの第 2 金属素線 2 1 0 の突出量 L も、全ての第 2 金属素線 2 1 0 に共通して同一である。第 2 金属素線 2 1 0 は、円形状の断面をそれぞれ有し、この第 2 金属素線 2 1 0 の断面の直径は、同一の直径 D で設定されている。第 2 金属素線 2 1 0 の先端部 2 1 1 は、図 4 に示すように、第 1 金属素線 1 1 0 に嵌まり込んでいない状態で、同一の仮想平面上に位置している。

10

【 0 0 2 4 】

第 2 保持部材 2 2 0 は、銅合金から成形され、所定本数（本実施例では、4 列 × 4 行の 1 6 本）の第 2 金属素線 2 1 0 を直立させた状態で格子状に保持している。

【 0 0 2 5 】

第 2 インシュレータ 2 3 0 は、絶縁性樹脂から成形され、各第 2 保持部材 2 2 0 をそれぞれ保持する複数の保持部 2 3 1 と、第 1 ブラシコネクタ 1 0 0 側に向けて開口し第 2 保持部材 2 2 0 及び第 2 金属素線 2 1 0 をそれぞれ収容する複数の収容部（図示しない）とを有している。

【 0 0 2 6 】

ブラシコネクタ 1 0 0、2 0 0 の嵌合時には、第 2 インシュレータ 2 3 0 の収容部（図示しない）を囲繞する側壁部 2 3 2 a が、第 1 インシュレータ 1 3 0 の収容部 1 3 2 内に挿入される。この際、第 2 インシュレータ 2 3 0 の側壁部 2 3 2 a と第 1 インシュレータ 1 3 0 の収容部 1 3 2 を囲繞する側壁部 1 3 2 a とが、ブラシコネクタ 1 0 0、2 0 0 同士の挿抜方向（接近方向）に直交する方向にブラシコネクタ 1 0 0、2 0 0 間を位置決める。更に、このブラシコネクタ 1 0 0、2 0 0 間の位置決めにより、金属素線 1 1 0、2 1 0 間も前記挿抜方向に直交する方向に位置決めされる。

20

【 0 0 2 7 】

そして、ブラシコネクタ 1 0 0、2 0 0 同士の嵌合時には、図 5 に示すように、第 1 金属素線 1 1 0 及び第 2 金属素線 2 1 0 が、その先端部 1 1 1、2 1 1 側で相互に嵌まり込み、第 1 金属素線 1 1 0 及び第 2 金属素線 2 1 0 の側面同士が相互に接触し、その結果、第 1 金属素線 1 1 0 及び第 2 金属素線 2 1 0 が電氣的に接続される。この際、図 5 に示すように、外側に位置する金属素線 1 1 0、2 1 0 は、内側に位置する金属素線 2 1 0、1 1 0 によって前記挿抜方向に直交する方向に押され、弾性変形する。なお、図 5 は、模式的に示した図であり、金属素線 1 1 0、2 1 0 の変形量を誇張して示すとともに、金属素線 1 1 0、2 1 0 の本数等についても、本実施例の形態とは若干異なる。

30

【 0 0 2 8 】

次に、第 1 保持部材 1 2 0 上における第 1 金属素線 1 1 0 の配置状態を図 6 及び図 7 に基づいて説明する。

【 0 0 2 9 】

第 1 金属素線 1 1 0 は、図 6 に示すように、一方向に延びる互いに平行な複数の仮想格子線 G 1 と、前記一方向に直交する方向に延びる互いに平行な複数の仮想格子線 G 2 とから構成される 2 次元の仮想格子 G の仮想格子点 G 3 の付近に 5 行 × 5 列でそれぞれ配置されている。なお、後述するように各間隔 P に変化をつけている関係上、一部の第 1 金属素線 1 1 0 の中心軸は、仮想格子点 G 3 に完全には一致しない。

40

【 0 0 3 0 】

そして、図 6 に示すように、仮想格子 G の対角線方向において相互に隣接する第 1 金属素線 1 1 0 間の間隔の半分を間隔 P と規定し、この間隔 P を仮想格子 G の中心（金属素線 1 1 0 の配置領域の中心）C から遠ざかる順に間隔 P 1、P 2、P 3、P 4 と規定した場合、図 7 に示すように各間隔 P は、 $P 1 < P 2$ 、且つ、 $P 1 = P 3 = P 4$ の関係で設定さ

50

れている。

また、金属素線 1 1 0、2 1 0 の直径を D とし、所定値を T とした場合、間隔 $P 1$ 、 $P 3$ 、 $P 4$ は、 $D - T = P 1 = P 3 = P 4$ の大きさで設定されている。また、間隔 $P 2$ は、 $D = P 2$ の大きさで設定されている。

【0031】

次に、第 2 保持部材 2 2 0 上における第 2 金属素線 2 1 0 の配置状態を図 8 に基づいて説明する。

【0032】

第 2 金属素線 2 1 0 は、前述した第 1 金属素線 1 1 0 と同様に、仮想格子 G の仮想格子点 $G 3$ の付近に 4 行 $\times$ 4 列でそれぞれ配置されている。なお、後述するように各間隔 P に変化をつけている関係上、一部の第 2 金属素線 2 1 0 の中心軸は、仮想格子点 $G 3$ に完全には一致しない。なお、仮想格子 G に関しては、図 6 を参照されたい。

【0033】

そして、仮想格子 G の対角線方向において相互に隣接する第 2 金属素線 2 1 0 間の間隔の半分を間隔 P と規定し、この間隔 P を仮想格子 G の中心（金属素線 2 1 0 の配置領域の中心） C から遠ざかる順に間隔 $P 1$ 、 $P 2$ 、 $P 3$ と規定した場合、図 8 に示すように、各間隔 P は、 $P 1 < P 2$ 、且つ、 $P 1 = P 3$ の関係で設定されている。

また、金属素線 1 1 0、2 1 0 の直径を D とし、所定値を T とした場合、間隔 $P 1$ 、 $P 3$ は、 $D - T = P 1 = P 3$ の大きさで設定されている。また、間隔 $P 2$ は、 $D = P 2$ の大きさで設定されている。

【0034】

次に、ブラシコネクタ 1 0 0、2 0 0 同士を相互に嵌合させた場合の各部の作用について、図 9 及び図 10 に基づいて説明する。

【0035】

図 9 は、ブラシコネクタ 1 0 0、2 0 0 同士の嵌合前、且つ、前記挿抜方向に直交する方向に第 1 金属素線 1 1 0 及び第 2 金属素線 2 1 0 を相互に位置合わせした状態の第 1 金属素線 1 1 0 及び第 2 金属素線 2 1 0 を第 2 金属素線 2 1 0 側から見て示す説明図である。上記の第 1 金属素線 1 1 0 及び第 2 金属素線 2 1 0 間の位置合わせに関して詳述すると、第 1 金属素線 1 1 0 の配置領域の中心 C と第 2 金属素線 1 1 0 の配置領域の中心 C とを相互に一致させ、且つ、格子状に配置された 4 つの金属素線 1 1 0、2 1 0 の間に他方の金属素線 1 1 0、2 1 0 が位置するように、第 1 金属素線 1 1 0 及び第 2 金属素線 2 1 0 は、位置合わせされている。

【0036】

図 9 に示すように、間隔 $P 2$ の領域（ $P 2 = D$ で設定された間隔 $P 2$ の領域）では、ブラシコネクタ 1 0 0、2 0 0 同士の嵌合前における第 1 金属素線 1 1 0 及び第 2 金属素線 2 1 0 の位置関係は、金属素線 1 1 0、2 1 0 同士が相互に当接するような関係になる。図 9 に示す符号 M は、金属素線 1 1 0、2 1 0 間の当接部分を示している。

また、図 9 に示すように、間隔 $P 1$ 、 $P 3$ 、 $P 4$ の領域（ $P 1 = P 3 = P 4 = D - T$ で設定された間隔 $P 1$ 、 $P 3$ 、 $P 4$ の領域）では、ブラシコネクタ 1 0 0、2 0 0 同士の嵌合前における第 1 金属素線 1 1 0 及び第 2 金属素線 2 1 0 の位置関係は、金属素線 1 1 0、2 1 0 同士が相互に重複するような関係になる。図 9 に示す符号 S は、金属素線 1 1 0、2 1 0 間の重複部分を示しており、この重複部分 S の大きさは、所定値 T に一致する。

【0037】

図 10 は、図 9 の符号 X の領域を一例として抜き出して示す説明図であり、ブラシコネクタ 1 0 0、2 0 0 同士の嵌合前後における金属素線 1 1 0、2 1 0 の先端部 1 1 1、2 1 1 の変位を示す説明図である。図 10 の上段には、ブラシコネクタ 1 0 0、2 0 0 同士の嵌合前の状態を示し、図 10 の下段には、ブラシコネクタ 1 0 0、2 0 0 同士の嵌合後の状態を示している。

【0038】

図 10 に示すように、ブラシコネクタ 1 0 0、2 0 0 同士の嵌合後には、最も内側に位

10

20

30

40

50

置する先端部 1 1 1 c は変位せず、また、先端部 1 1 1 c の外側に隣接する先端部 2 1 1 b、2 1 1 c は外側に T だけ変位し、また、先端部 2 1 1 b、2 1 1 c の外側に隣接する先端部 1 1 1 b、1 1 1 d は外側に T だけ変位し、また、先端部 1 1 1 b、1 1 1 d の外側に隣接する先端部 2 1 1 a、2 1 1 d は外側に 2 T だけ変位し、また、先端部 2 1 1 a、2 1 1 d の外側に隣接する先端部 1 1 1 a、1 1 1 e は外側に 3 T だけ変位する。

【0039】

上記のように、間隔 P 2 を金属素線 1 1 0、2 1 0 の直径 D と同一の大きさに設定することにより、各間隔 P を同一の大きさ ($P = D - T$) で設定した場合と比較して、間隔 P 2 の領域より外側に位置する先端部 1 1 1 a、2 1 1 a、1 1 1 b、1 1 1 d、2 1 1 d、1 1 1 e の変位量が T だけ低減する。そして、この現象は、図 9 の符号 X の領域以外の領域においても同様である。

10

【0040】

このようにして得られた第 1 実施例のブラシコネクタユニットでは、中心 C を基準として外側に位置する金属素線 1 1 0、2 1 0 の変位量 (変形量) を低減できるため、接触信頼性を向上し、また、前記外側に位置する金属素線 1 1 0、2 1 0 の塑性変形を抑制できる。

【0041】

また、金属素線 1 1 0、2 1 0 の塑性変形を抑制することにより、第 1 ブラシコネクタ 1 0 0 及び第 2 ブラシコネクタ 2 0 0 間の挿抜回数 (耐用回数) を増加させることができる。

20

【0042】

また、金属素線 1 1 0、2 1 0 の変位量 (変形量) を低減することにより、ブラシコネクタ 1 0 0、2 0 0 の挿抜方向における金属素線 1 1 0、2 1 0 間の挿入量 (図 5 に示す符号 R) を増加することが可能であるため、ブラシコネクタ 1 0 0、2 0 0 の嵌合時におけるブラシコネクタユニット全体の小型化を実現できる。

【0043】

また、全ての第 1 金属素線 1 1 0 及び第 2 金属素線 2 1 0 を同一に構成する、すなわち、同一の素材、形状、寸法、直径等で構成することにより、部材の種類の増加を回避し、製造負担の増大を回避できる。

【実施例 2】

30

【0044】

次に、本発明の第 2 実施例であるブラシコネクタユニットを図 1 1 乃至図 1 4 に基づいて説明する。

ここで、第 2 実施例であるブラシコネクタユニットにおける保持部材 1 2 0、2 2 0 に対する金属素線 1 1 0、2 1 0 の配置状態以外の構成は前述した第 1 実施例の内容と全く同じであるため、前記配置状態以外の構成については、その説明を省略する。

【0045】

まず、第 1 保持部材 1 2 0 上における第 1 金属素線 1 1 0 の配置状態を図 1 1 に基づいて説明する。

【0046】

40

第 1 金属素線 1 1 0 は、2 次元の仮想格子 G の仮想格子点 G 3 の付近に 5 行 × 5 列でそれぞれ配置されている。なお、後述するように各間隔 P に変化をつけている関係上、一部の第 1 金属素線 1 1 0 の中心軸は、仮想格子点 G 3 に完全には一致しない。なお、仮想格子 G に関しては、図 6 を参照されたい。

【0047】

そして、仮想格子 G の対角線方向において相互に隣接する第 1 金属素線 1 1 0 間の間隔の半分を間隔 P と規定し、この間隔 P を仮想格子 G の中心 C から遠ざかる順に間隔 P 1、P 2、P 3、P 4 と規定した場合、図 1 1 に示すように、各間隔 P は、 $P 1 < P 2 = P 3 = P 4$ の関係で設定されている。

また、金属素線 1 1 0、2 1 0 の直径を D とし、所定値を T とした場合、間隔 P 1 は、

50

$D - T = P 1$ の大きさで設定されている。また、間隔 $P 2$ 、 $P 3$ 、 $P 4$ は、 $D = P 2 = P 3 = P 4$ の大きさで設定されている。

【 0 0 4 8 】

次に、第 2 保持部材 2 2 0 上における第 2 金属素線 2 1 0 の配置状態を図 1 2 に基づいて説明する。

【 0 0 4 9 】

第 2 金属素線 2 1 0 は、前述した第 1 金属素線 1 1 0 と同様に、仮想格子 G の仮想格子点 G 3 の付近に 4 行 × 4 列でそれぞれ配置されている。なお、後述するように各間隔 P に変化をつけている関係上、一部の第 2 金属素線 2 1 0 の中心軸は、仮想格子点 G 3 に完全には一致しない。なお、仮想格子 G に関しては、図 6 を参照されたい。

10

【 0 0 5 0 】

そして、仮想格子 G の対角線方向において相互に隣接する第 2 金属素線 2 1 0 間の間隔の半分を間隔 P と規定し、この間隔 P を仮想格子 G の中心 C から遠ざかる順に間隔 $P 1$ 、 $P 2$ 、 $P 3$ と規定した場合、図 1 2 に示すように、各間隔 P は、 $P 1 < P 2 = P 3$ の関係で設定されている。

また、金属素線 1 1 0、2 1 0 の直径を D とし、所定値を T とした場合、間隔 $P 1$ は、 $D - T = P 1$ の大きさで設定されている。また、間隔 $P 2$ 、 $P 3$ は、 $D = P 2 = P 3$ の大きさで設定されている。

【 0 0 5 1 】

次に、ブラシコネクタ 1 0 0、2 0 0 同士を相互に嵌合させた場合の各部の作用について、図 1 3 及び図 1 4 に基づいて説明する。

20

【 0 0 5 2 】

図 1 3 は、ブラシコネクタ 1 0 0、2 0 0 同士の嵌合前、且つ、前記挿抜方向に直交する方向に第 1 金属素線 1 1 0 及び第 2 金属素線 2 1 0 を相互に位置合わせした状態の第 1 金属素線 1 1 0 及び第 2 金属素線 2 1 0 を第 2 金属素線 2 1 0 側から見て示す説明図である。上記の第 1 金属素線 1 1 0 及び第 2 金属素線 2 1 0 間の位置合わせに関して詳述すると、第 1 金属素線 1 1 0 の配置領域の中心 C と第 2 金属素線 1 1 0 の配置領域の中心 C とを相互に一致させ、且つ、格子状に配置された 4 つの金属素線 1 1 0、2 1 0 の間に他方の金属素線 1 1 0、2 1 0 が位置するように、第 1 金属素線 1 1 0 及び第 2 金属素線 2 1 0 は、位置合わせされている。

30

【 0 0 5 3 】

図 1 3 に示すように、間隔 $P 2$ 、 $P 3$ 、 $P 4$ の領域 ($D = P 2 = P 3 = P 4$) で設定された間隔 $P 2$ 、 $P 3$ 、 $P 4$ の領域では、ブラシコネクタ 1 0 0、2 0 0 同士の嵌合前における第 1 金属素線 1 1 0 及び第 2 金属素線 2 1 0 の位置関係は、金属素線 1 1 0、2 1 0 同士が相互に当接するような関係になる。図 1 3 に示す符号 M は、金属素線 1 1 0、2 1 0 間の当接部分を示している。

また、図 1 3 に示すように、間隔 $P 1$ の領域 ($P 1 = D - T$ で設定された間隔 $P 1$ の領域) では、ブラシコネクタ 1 0 0、2 0 0 同士の嵌合前における第 1 金属素線 1 1 0 及び第 2 金属素線 2 1 0 の位置関係は、金属素線 1 1 0、2 1 0 同士が相互に重複するような関係になる。図 1 3 に示す符号 S は、金属素線 1 1 0、2 1 0 間の重複部分を示しており、この重複部分 S の大きさは、所定値 T に一致する。

40

【 0 0 5 4 】

図 1 4 は、図 1 3 の符号 X の領域を一例として抜き出して示す説明図であり、ブラシコネクタ 1 0 0、2 0 0 同士の嵌合前後における金属素線 1 1 0、2 1 0 の先端部 1 1 1、2 1 1 の変位を示す説明図である。図 1 4 の上段には、ブラシコネクタ 1 0 0、2 0 0 同士の嵌合前の状態を示し、図 1 4 の下段には、ブラシコネクタ 1 0 0、2 0 0 同士の嵌合後の状態を示している。

【 0 0 5 5 】

図 1 4 に示すように、ブラシコネクタ 1 0 0、2 0 0 同士の嵌合後には、最も内側に位置する先端部 1 1 1 c は変位せず、また、先端部 1 1 1 c の外側に位置する先端部 1 1 1

50

a、2 1 1 a、1 1 1 b、2 1 1 b、2 1 1 c、1 1 1 d、2 1 1 d、1 1 1 e は、全て外側に T だけ変位する。

【0056】

上記のように、間隔 P 2、間隔 P 3、間隔 P 4 を金属素線 1 1 0、2 1 0 の直径 D と同一の大きさに設定することにより、間隔 P 2 の領域より外側に位置する先端部 1 1 1 a、2 1 1 a、1 1 1 b、1 1 1 d、2 1 1 d、1 1 1 e の変位量が全て同一の T になる。そして、この現象は、図 1 3 の符号 X の領域以外の領域においても同様である。

【0057】

このようにして得られた第 2 実施例のブラシコネクタユニットでは、前述した第 1 実施例における効果に加えて、間隔 P 2、P 3、P 4 を金属素線 1 1 0、2 1 0 の直径 D と同一の大きさで設定することにより、最も内側に位置する金属素線（本実施例では、中心 C 上に位置する第 1 金属素線 1 1 0）以外の金属素線 1 1 0、2 1 0 の変位量（変形量）を同一にすることができ、局所的な金属素線 1 1 0、2 1 0 の塑性変形の発生を回避して、第 1 ブラシコネクタ 1 0 0 及び第 2 ブラシコネクタ 2 0 0 間の挿抜回数（耐用回数）を増加できる。

【0058】

また、前述したように、金属素線 1 1 0、2 1 0 の変位量（変形量）を同一にすることにより、各金属素線 1 1 0、2 1 0 の条件が同一になるため、金属素線 1 1 0、2 1 0 の素材や寸法等の設計が容易になる。

【実施例 3】

【0059】

次に、本発明の第 3 実施例であるブラシコネクタユニットを図 1 5 乃至図 1 8 に基づいて説明する。

ここで、第 3 実施例であるブラシコネクタユニットにおける保持部材 1 2 0、2 2 0 に対する金属素線 1 1 0、2 1 0 の配置状態以外の構成は前述した第 1 実施例の内容と全く同じであるため、前記配置状態以外の構成については、その説明を省略する。

【0060】

まず、第 1 保持部材 1 2 0 上における第 1 金属素線 1 1 0 の配置状態を図 1 5 に基づいて説明する。

【0061】

第 1 金属素線 1 1 0 は、2 次元の仮想格子 G の仮想格子点 G 3 の付近に 5 行 × 5 列でそれぞれ配置されている。なお、後述するように各間隔 P に変化をつけている関係上、一部の第 1 金属素線 1 1 0 の中心軸は、仮想格子点 G 3 に完全には一致しない。なお、仮想格子 G に関しては、図 6 を参照されたい。

【0062】

そして、図 1 5 に示すように、仮想格子 G の対角線方向において相互に隣接する第 1 金属素線 1 1 0 間の間隔の半分を間隔 P と規定し、この間隔 P を仮想格子 G の中心 C から遠ざかる順に間隔 P 1、P 2、P 3、P 4 と規定した場合、各間隔 P は、 $P 1 < P 2 < P 3 < P 4$ の関係で設定されている。

また、金属素線 1 1 0、2 1 0 の直径を D とし、所定値を T とした場合、間隔 P 1 は、 $D - (3/3) T = P 1$ の大きさで設定され、また、間隔 P 2 は、 $D - (2/3) T = P 2$ の大きさで設定され、また、間隔 P 3 は、 $D - (1/3) T = P 3$ の大きさで設定され、また、間隔 P 4 は、 $D = P 4$ の大きさで設定されている。

【0063】

次に、第 2 保持部材 2 2 0 上における第 2 金属素線 2 1 0 の配置状態を図 1 6 に基づいて説明する。

【0064】

第 2 金属素線 2 1 0 は、前述した第 1 金属素線 1 1 0 と同様に、仮想格子 G の仮想格子点 G 3 の付近に 4 行 × 4 列でそれぞれ配置されている。なお、後述するように各間隔 P に変化をつけている関係上、一部の第 2 金属素線 2 1 0 の中心軸は、仮想格子点 G 3 に完全

10

20

30

40

50

には一致しない。なお、仮想格子Gに関しては、図6を参照されたい。

【0065】

そして、仮想格子Gの対角線方向において相互に隣接する第2金属素線210間の間隔の半分を間隔Pと規定し、この間隔Pを仮想格子Gの中心Cから遠ざかる順に間隔P1、P2、P3と規定した場合、図16に示すように、各間隔Pは、 $P1 < P2 < P3$ の関係で設定されている。

また、金属素線110、210の直径をDとし、所定値をTとした場合、間隔P1は、 $D - (3/3)T = P1$ の大きさで設定され、また、間隔P2は、 $D - (2/3)T = P2$ の大きさで設定され、また、間隔P3は、 $D - (1/3)T = P3$ の大きさで設定されている。

10

【0066】

次に、ブラシコネクタ100、200同士を相互に嵌合させた場合の各部の作用について、図17及び図18に基づいて説明する。

【0067】

図17は、ブラシコネクタ100、200同士の嵌合前、且つ、前記挿抜方向に直交する方向に第1金属素線110及び第2金属素線210を相互に位置合わせした状態の第1金属素線110及び第2金属素線210を第2金属素線210側から見て示す説明図である。上記の第1金属素線110及び第2金属素線210間の位置合わせに関して詳述すると、第1金属素線110の配置領域の中心Cと第2金属素線110の配置領域の中心Cとを相互に一致させ、且つ、格子状に配置された4つの金属素線110、210の間に他方の金属素線110、210が位置するように、第1金属素線110及び第2金属素線210は、位置合わせされている。

20

【0068】

図17に示すように、間隔P4の領域($D = P4$ で設定された間隔P4の領域)では、ブラシコネクタ100、200同士の嵌合前における第1金属素線110及び第2金属素線210の位置関係は、金属素線110、210同士が相互に当接するような関係になる。図17に示す符号Mは、金属素線110、210間の当接部分を示している。

また、図17に示すように、間隔P1の領域($D - (3/3)T = P1$ で設定された間隔P1の領域)、間隔P2の領域($D - (2/3)T = P2$ で設定された間隔P2の領域)、及び、間隔P3の領域($D - (1/3)T = P3$ で設定された間隔P3の領域)では、ブラシコネクタ100、200同士の嵌合前における第1金属素線110及び第2金属素線210の位置関係は、金属素線110、210同士が相互に重複するような関係になる。図17に示す符号Sは、金属素線110、210間の重複部分を示している。そして、間隔P1の領域における重複部分Sの大きさは、 $(3/3)T$ になり、間隔P2の領域における重複部分Sの大きさは、 $(2/3)T$ になり、間隔P3の領域における重複部分Sの大きさは、 $(1/3)T$ になる。

30

【0069】

図18は、図17の符号Xの領域を一例として抜き出して示す説明図であり、ブラシコネクタ100、200同士の嵌合前後における金属素線110、210の先端部111、211の変位を示す説明図である。図18の上段には、ブラシコネクタ100、200同士の嵌合前の状態を示し、図18の下段には、ブラシコネクタ100、200同士の嵌合後の状態を示している。

40

【0070】

図18に示すように、ブラシコネクタ100、200同士の嵌合後には、最も内側に位置する先端部111cは変位せず、また、先端部111cの外側に隣接する先端部211b、211cは外側に $(3/3)T$ だけ変位し、また、先端部211b、211cの外側に隣接する先端部111b、111dは外側に $(5/3)T$ だけ変位し、また、先端部111b、111dの外側に隣接する先端部211a、211dは外側に $(6/3)T$ だけ変位し、また、先端部211a、211dの外側に隣接する先端部111a、111eは外側に $(6/3)T$ だけ変位する。

50

【 0 0 7 1 】

上記のように、内側から外側に向けて間隔 P の大きさを漸増させることにより、内側から外側に向けて金属素線 1 1 0、2 1 0 の変位量の累積量が漸減する。そして、この現象は、図 1 7 の符号 X の領域以外の領域においても同様である。

【 0 0 7 2 】

このようにして得られた第 3 実施例のブラシコネクタユニットでは、前述した第 1 実施例における効果に加えて、内側から外側に向けて金属素線 1 1 0、2 1 0 の変位量の累積量を漸減させることができる。

【 0 0 7 3 】

上記の実施例では、第 1 保持部材に対して第 1 金属素線が 5 行 × 5 列の格子状に配置され、第 2 保持部材に対して第 2 金属素線が 4 行 × 4 列の格子状に配置されるものとして説明したが、保持部材上における金属素線の配置状態は上記に限定されるものではなく、6 行 × 6 列の格子状や、6 行 × 5 列の格子状等であっても何ら構わない。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 4 】

1 0 0	...	第 1 ブラシコネクタ
1 1 0	...	第 1 金属素線
1 1 1	...	第 1 金属素線の先端部
1 1 2	...	第 1 金属素線の被保持部
1 2 0	...	第 1 保持部材
1 3 0	...	第 1 インシュレータ
1 3 2	...	収容部
1 3 2 a	...	側壁部
2 0 0	...	第 2 ブラシコネクタ
2 1 0	...	第 2 金属素線
2 1 1	...	第 2 金属素線の先端部
2 1 2	...	第 2 金属素線の被保持部
2 2 0	...	第 2 保持部材
2 3 0	...	第 2 インシュレータ
2 3 1	...	保持部
2 3 2 a	...	側壁部
D	...	金属素線の直径
P	...	間隔
S	...	金属素線同士の重複部分
M	...	金属素線同士の当接部分
T	...	所定量
G	...	仮想格子
G 1	...	第 1 仮想格子線
G 2	...	第 2 仮想格子線
G 3	...	仮想格子点
C	...	仮想格子の中心
B 1	...	第 1 実装基板
B 2	...	第 2 実装基板

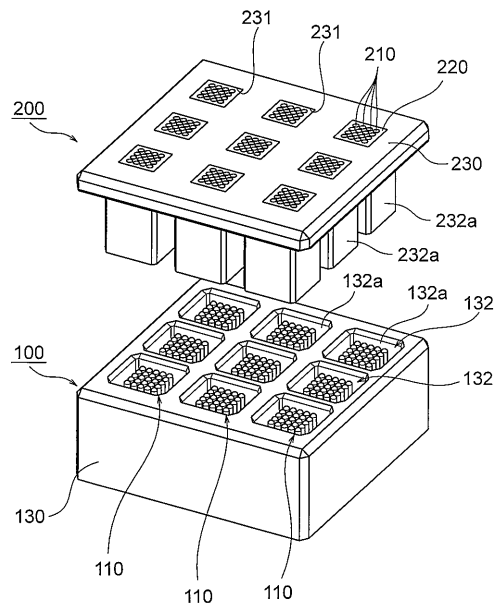
10

20

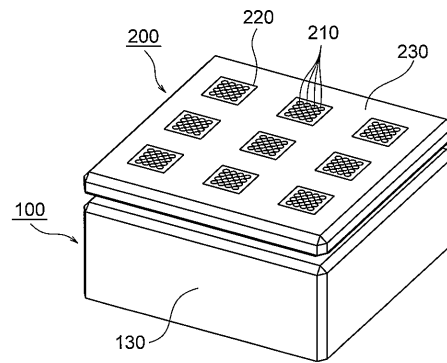
30

40

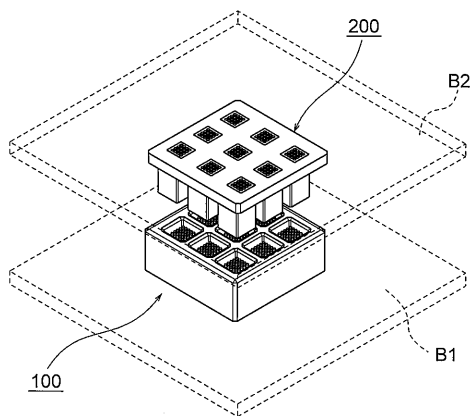
【図 1】



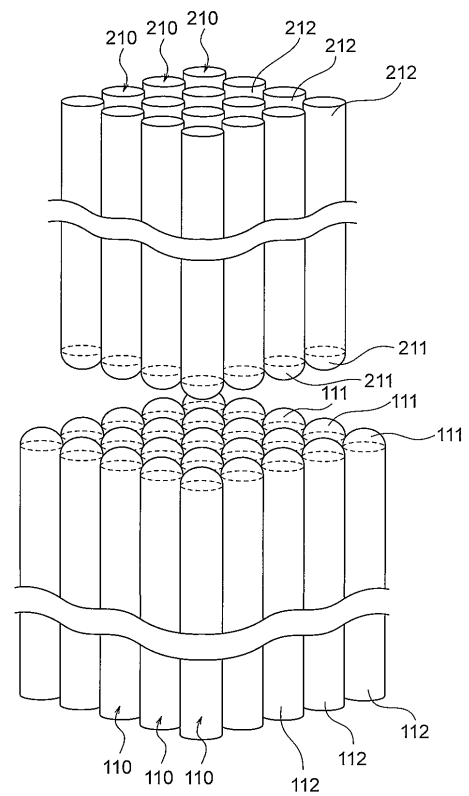
【図 2】



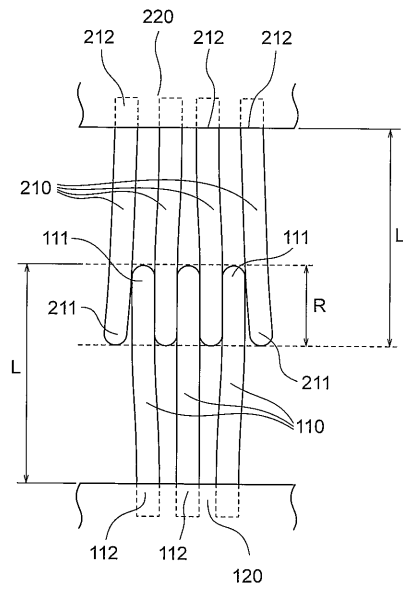
【図 3】



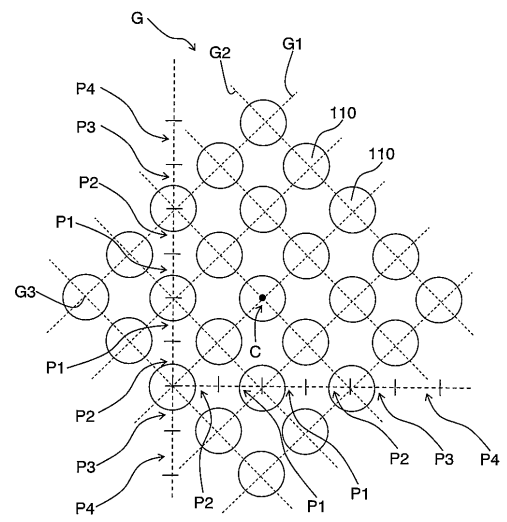
【図 4】



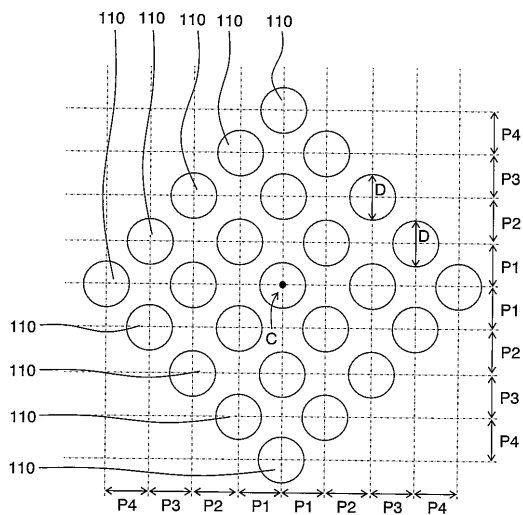
【図 5】



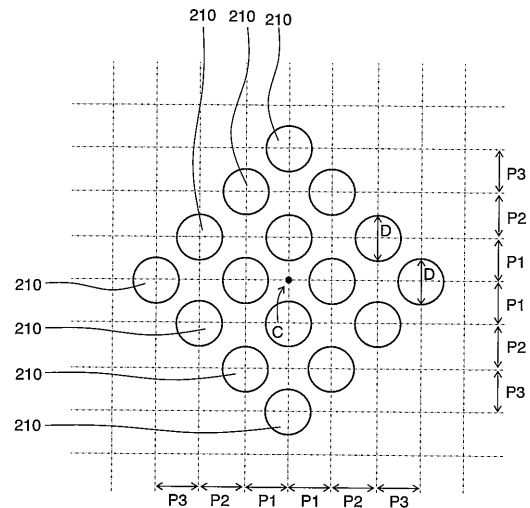
【図 6】


 $P1 < P2, P1 = P3 = P4, P2 = D$

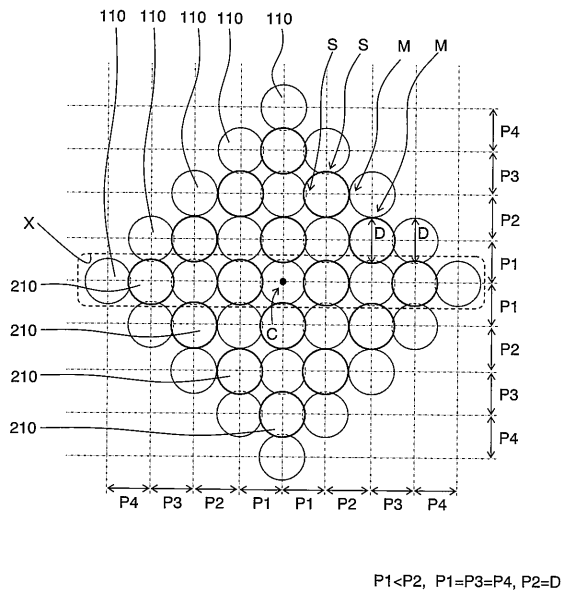
【図 7】


 $P1 < P2, P1 = P3 = P4, P2 = D$

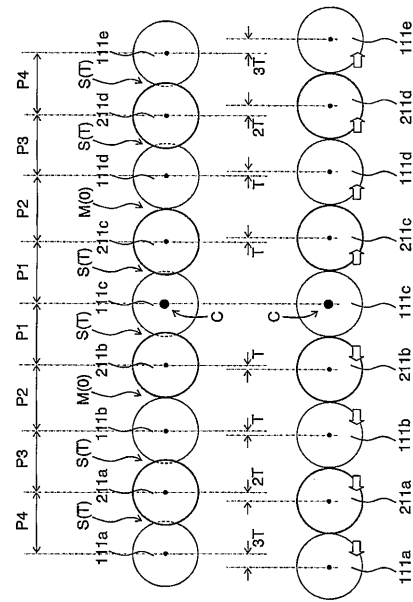
【図 8】


 $P1 < P2, P1 = P3 (=P4), P2 = D$

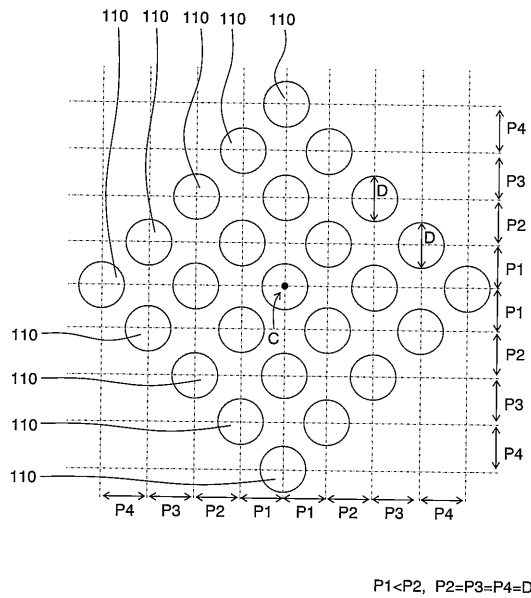
【図 9】



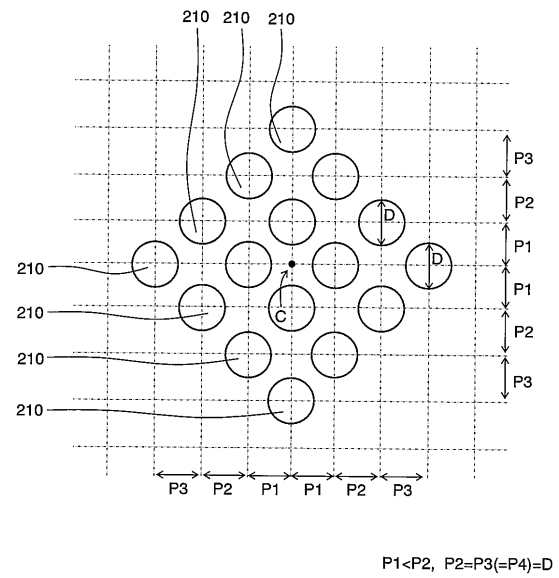
【図 10】



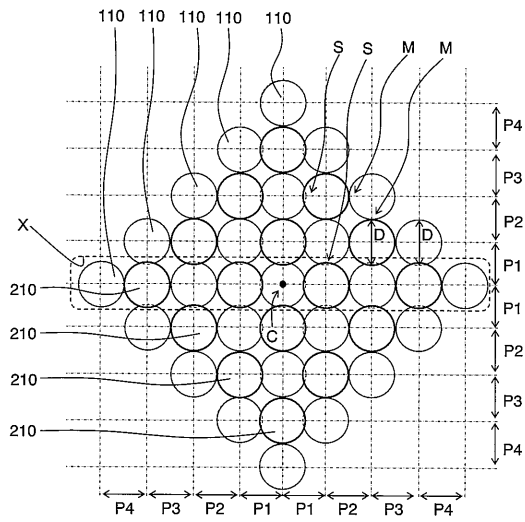
【図 11】



【図 12】

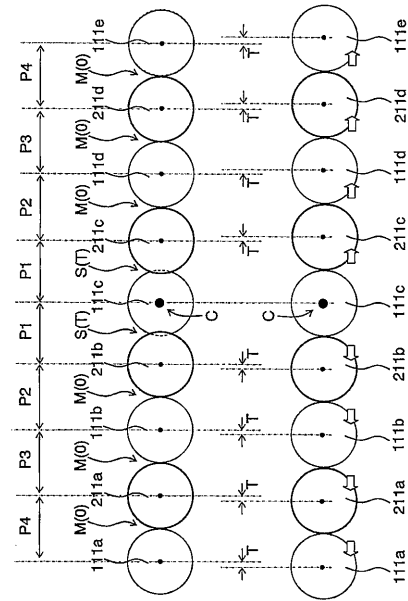


【図 13】

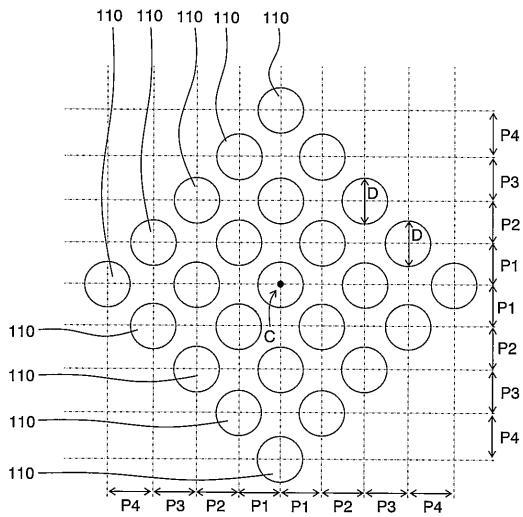


$$P1 < P2, P2 = P3 = P4 = D$$

【図 14】

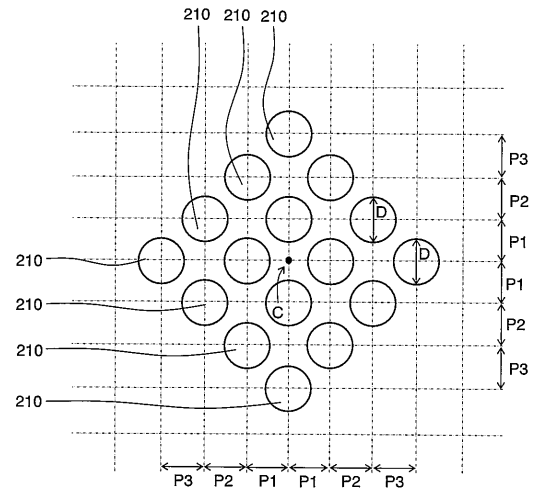


【図 15】



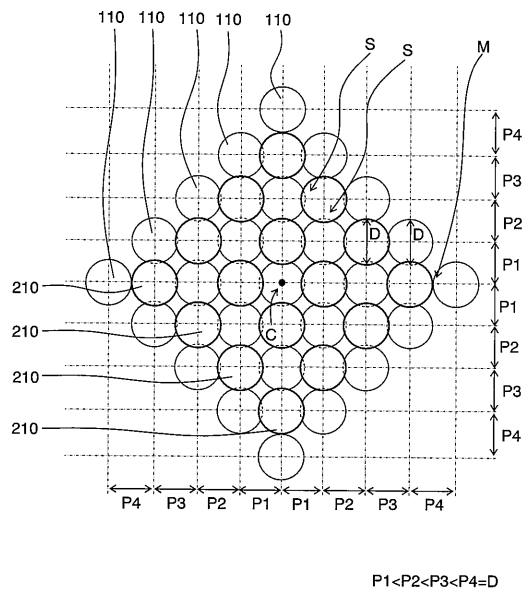
$$P1 < P2 < P3 < P4 = D$$

【図 16】

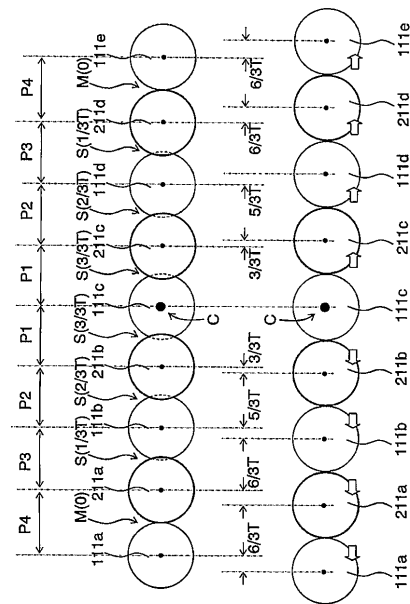


$$P1 < P2 < P3 (< P4) = D$$

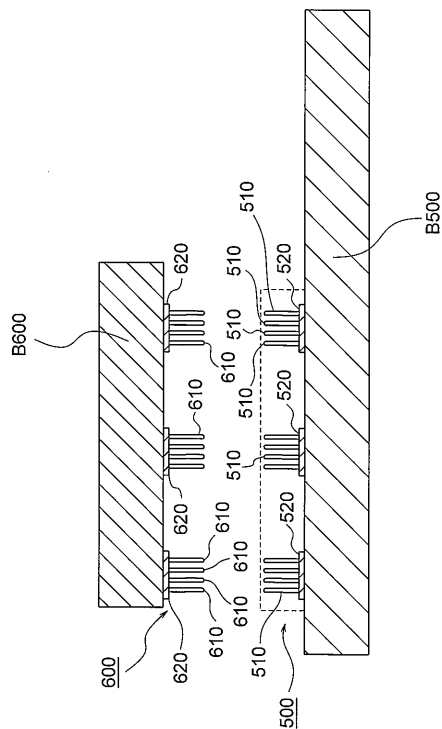
【 図 1 7 】



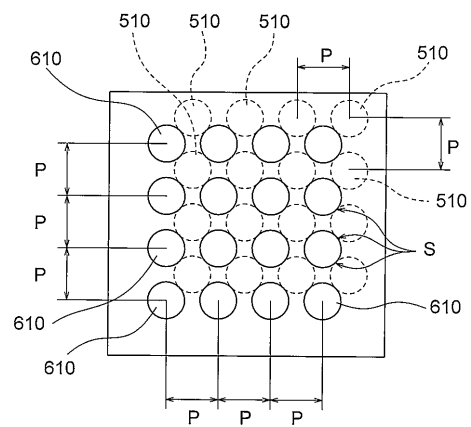
【 図 1 8 】



【 図 1 9 】



【 図 2 0 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5E023 AA04 AA05 AA16 BB22 CC02 DD21 EE02 EE18 EE32 HH05
HH08 HH24