

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5776076号
(P5776076)

(45) 発行日 平成27年9月9日 (2015.9.9)

(24) 登録日 平成27年7月17日 (2015.7.17)

(51) Int.Cl.	F 1
B 2 5 C 3/00 (2006.01)	B 2 5 C 3/00
F 1 6 B 15/00 (2006.01)	F 1 6 B 15/00 D
F 1 6 B 15/08 (2006.01)	F 1 6 B 15/08 P
	F 1 6 B 15/08 B

請求項の数 4 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2011-56857 (P2011-56857)	(73) 特許権者	505094881
(22) 出願日	平成23年3月15日 (2011.3.15)		トータル・ファスニング株式会社
(65) 公開番号	特開2012-192472 (P2012-192472A)		福島県郡山市土瓜1丁目71-2
(43) 公開日	平成24年10月11日 (2012.10.11)	(74) 代理人	100112416
審査請求日	平成26年1月7日 (2014.1.7)		弁理士 清水 定信
		(72) 発明者	大内 正年
			福島県郡山市土瓜1-71-2 郡山チッ プ工業株式会社内
		(72) 発明者	林 幸枝
			福島県郡山市土瓜1-71-2 郡山チッ プ工業株式会社内
		(72) 発明者	杉田 三郎
			神奈川県厚木市温水1874-2
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 ワイヤ連結釘

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

定間隔に並列された多数の釘（１）の各軸部（２）が、その軸線方向に離間した２箇所で、その釘（１）に交差する二本のワイヤ（３）にそれぞれ抵抗溶接により、互いに連結されたワイヤ連結釘において、

そのワイヤ（３）の直径が前記釘（１）の直径に比べて十分小さく、
その釘（１）の軸部（２）外周には、溶接部（４）の位置で、その軸線方向に平行に多数の縦リブ（６）が半径方向の外方に突設形成され、

その釘（１）の縦リブ（６）に、外周に導電性を増すためのメッキが施された二本の各ワイヤ（３）が外面がそれぞれ溶接されたことを特徴とするワイヤ連結釘。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のワイヤ連結釘において、
その釘（１）の軸部（２）には、前記縦リブ（６）と縦溝（５）とが、交互に配置され、
各ワイヤ（３）は、それぞれ複数のその縦リブ（６）に、溶接されたことを特徴とするワイヤ連結釘。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の連結釘において、
前記縦溝（５）は、軸部（２）の全外周に渡り、深さの浅い第 1 縦溝（５ b ）と、それより深い第 2 縦溝（５ a ）とが、その周方向に交互に配置され、

20

各縦リブ(6)間のピッチ(P1, P2)が、軸部(2)の全周に渡り、溶接部(4)におけるワイヤ(3)の軸線方向の溶接長さLの $1/3 \sim 1/4$ に形成されたことを特徴とするワイヤ連結釘。

【請求項4】

請求項2または請求項3に記載のワイヤ連結釘において、

その溶接部(4)の位置で、各釘(1)の軸部(2)の全外周に渡り、最も深い縦溝(5a)の深さが溶接部(4)の厚さVの $1/3 \sim 1$ 倍であり、且つその深い縦溝(5a)間のピッチP2が、軸部(2)の全周に渡り、その溶接部(4)におけるワイヤ(3)の軸線方向の溶接長さLの $1/2 \sim 1/3$ に形成されたことを特徴とするワイヤ連結釘。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、釘打ち機によって木材等に多数の釘を能率よく打ち込むためのワイヤ連結釘に関し、特に釘とワイヤとの溶接部の信頼性を高めたものに関する。

【背景技術】

【0002】

下記特許文献1に記載の「スクリューリング釘およびその連結体」は、スクリュー釘の軸線方向の一部に軸線に直交するリング加工を上下二つ設ける。そして、その軸線方向に互いに離間して多数のリングを形成し、そのリングを引抜方向に逆目となる係止歯とし、そこに二本のワイヤをそれぞれ溶接して、ワイヤ溶接部の強度を高めたものである。

20

次に、特許文献2に記載「スクリュー釘連結体」は、釘の全長にスクリュー部が存在し、そのスクリューの突出条を避けて、そこに二本のワイヤを溶接するものである。

【0003】

また、溶接強度を高めるため、量産されている市販の連結釘は、図16(C)の如く形成されている。即ち、軸部2の一端に頭部を有し、他端に鋭利な先端部を有する。そして軸部2の外周に4条ネジ～5条ネジからなるスクリュー部を設ける。その軸部2の上下に離間して、そのスクリュー部の存在しない断面円形部11を形成し、同図(B)(C)に如く、その断面円形部11においてのみワイヤ3と接触させ、その接触部に溶接部4を形成するものである。

【0004】

30

【特許文献1】実用新案登録第3147209号公報

【特許文献2】実用新案登録第3116910号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

特許文献1に記載のワイヤ連結釘は、その軸部の2箇所にも多数のリングを設け、そのリング部でワイヤと抵抗溶接により溶接したものである。

本発明者の実験によれば、この連結釘のワイヤと釘との溶接強度は極めて高いことが判った。これは、ワイヤとの溶接部が各リング間の溝に食い込み、溶接強度を高めているものと推測される。

40

しかしながら、この連結釘には致命的な欠陥がある。釘の打込みに際して、各リング部間の谷部に応力が集中し、曲げに対して弱く、座屈したり、その部分で折れたりする問題がある。

【0006】

また、スクリュー釘における螺旋リブ部分に直接ワイヤを溶接した場合、本発明者の実験によれば殆ど溶接部の溶接強度が極めて弱い、溶接できないことが多い。このスクリュー釘は、線材の外周を転造によって成形したものである。

【0007】

このようなスクリュー釘の軸部を二本のワイヤに、抵抗溶接すると、それが一方のワイヤ3で理想的な溶接部を構成したとしても、螺旋状のリブのため、他方のワイヤでは、リ

50

ブを外れ、溶接が不完全になる。また、リブとワイヤとの溶接長さも短く、結果として溶接強度が小さくなる。

【 0 0 0 8 】

次に、断面円形部にワイヤが溶接されている市販ワイヤ連結釘は、本発明者の実験によれば、次の問題点がある。

ワイヤ連結釘を釘打ち機のマガジンに収納し、釘打ち機のトリガーを引くとワイヤが釘から分離し、釘打ち機を使用する作業側側に飛び跳ねる欠点がある。これは、釘とワイヤとの溶接強度が弱いことに基づく。最も弱い場合には、釘打ち機から釘が飛び出した瞬間にワイヤが分離する。これは連結釘が釘打ち機から飛び出すとき、先ずワイヤが各釘間で切断される。その切断のための外力がワイヤに加わったとき、溶接部が分離するものである。

10

【 0 0 0 9 】

次に、釘打ち機から発射されたとき、釘にワイヤが存在していても、それが合板等の木材に打ち込まれるとき、合板との抵抗によりワイヤが釘から分離する場合もある。

何れの場合にも溶接強度が十分でない場合である。

本発明者の実験によれば、表 3 に示す如く、市販のワイヤ連結釘を釘打ち機で 2 5 0 本発射したとき、その発射時点で 1 7 本のワイヤ分離があった。表 3 における空打ちの欄に記載の通りである。

【 0 0 1 0 】

次に、その市販の連結釘を厚さ 12mm の合板に 1 0 0 本打ち込んだとき、そのうちの 4 1 本においてワイヤが分離した。分離したワイヤ片は、合板の表面側に飛んだり、釘穴から一部突出したりする。これらはいずれもワイヤと釘との溶接部の強度が十分でないことによる。これは、溶接の際、溶接部が広がると溶接電流が各部に分散し、金属の溶融に十分な溶接熱が発生しないからと、推測される。これは釘の直径と、ワイヤの直径と著しく違うことに基づく。例えば、釘は直径 3 mm 程度であるのに対して、ワイヤ 3 の直径は、0.7 mm 程度である。溶接時にワイヤが軟化して溶接部が偏平になると、ワイヤと釘との接触面が大きくなる。すると先ず、電流が分散して、溶接の各部の電流密度が小さくなり、金属が溶融しにくくなる。それと共に、発生した熱が釘側に分散して、温度上昇が抑えられるからである。

20

そこで本発明は、ワイヤと釘との溶接強度を十分にするために、電流密度を大きくすると共に、発熱が釘側に逃げることを可及的に防止する工夫を提案した。さらに、特許文献 1 の欠点である座屈に対する強度を十分に持たせたワイヤ連結釘を提供するものである。

30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

請求項 1 に記載の本発明は、定間隔に並列された多数の釘 (1) の各軸部 (2) が、その軸線方向に離間した 2 箇所で、その釘 (1) に交差する二本のワイヤ (3) にそれぞれ抵抗溶接により、互いに連結されたワイヤ連結釘において、

そのワイヤ (3) の直径が前記釘 (1) の直径に比べて十分小さく、

その釘 (1) の軸部 (2) 外周には、溶接部 (4) の位置で、その軸線方向に平行に多数の縦リブ (6)が半径方向の外方に突設形成され、

40

その釘 (1) の縦リブ (6) に、外周に導電性を増すためのメッキが施された二本の各ワイヤ (3) が外周がそれぞれ溶接されたことを特徴とするワイヤ連結釘である。

【 0 0 1 2 】

請求項 2 に記載の本発明は、請求項 1 に記載のワイヤ連結釘において、

その釘 (1) の軸部 (2) には、前記縦リブ (6) と縦溝 (5) とが、交互に配置され、

各ワイヤ (3) は、それぞれ複数のその縦リブ (6) に溶接されたことを特徴とするワイヤ連結釘である。

請求項 3 に記載の本発明は、請求項 2 に記載の連結釘において、

前記縦溝 (5) は、軸部 (2) の全外周に渡り、深さの浅い第 1 縦溝 (5 b) と、それ

50

より深い第2縦溝(5a)とが、その周方向に交互に配置され、

各縦リブ(6)間のピッチ(P1, P2)が、軸部(2)の全周に渡り、溶接部(4)におけるワイヤ(3)の軸線方向の溶接長さLの $1/3 \sim 1/4$ に形成されたことを特徴とするワイヤ連結釘である。

請求項4に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載のワイヤ連結釘において、その溶接部(4)の位置で、各釘(1)の軸部(2)の全外周に渡り、最も深い縦溝(5a)の深さが溶接部(4)の厚さVの $1/3 \sim 1$ 倍であり、且つその深い縦溝(5a)間のピッチ $P1 + P2$ が、軸部(2)の全周に渡り、その溶接部(4)におけるワイヤ(3)の軸線方向の溶接長さLの $1/2 \sim 1/3$ に形成されたことを特徴とするワイヤ連結釘である。

10

【0015】

なお、特許請求の範囲における溶接深さVは、図2、図5に示す、縦断面において、ワイヤ3の外周線と、釘の軸部2の食い込み端との間の距離をいう。その深さVは図2の通りである。

また、ワイヤ3の軸線方向における溶接長さは、図2においてLで示す。そして図5においては、ワイヤ3と軸部2とが完全に溶接されている長さをいう。

【発明の効果】

【0016】

本発明のワイヤ連結釘は、釘1の縦リブ6に、二本の各ワイヤ3の外面がそれぞれ溶接されたから、その縦リブ6の位置にのみ溶接電流が集中して、金属を集中的に溶融して、
20 確実な溶接部を形成できる。これは、円形部で溶接される通常の連結釘に比べて、溶接の電流密度が高くなり、溶接部をより高温に維持して、釘1及びワイヤ3の溶融を促し、溶接部4の信頼性を向上できるものとなる。また、これは釘の外面に突出する縦リブ6の存在により、溶接熱が釘側に逃げにくくなるからでもある。

それにより連結釘1を木材に打ち込むとき、ワイヤ3が分離して飛び跳ねることを防止し、安全性の高いワイヤ連結釘を提供できる。

【0017】

次に、請求項2に記載のように、釘1の軸部2に縦リブ6と縦溝5とを交互に配置して、二本の各ワイヤ3を、それぞれ複数のその縦リブ6に溶接した場合には、周方向に離間した少なくとも二つの離間した縦リブの位置で、溶接電流が集中して、金属が集中的に溶融して、溶接長さが長くなり、確実な溶接部を形成できる。

20

30

上記構成において、請求項3に記載のように、前記縦溝5を、軸部2の全外周に渡り、深さの浅い第1縦溝5bと、それより深い第2縦溝5aとに、その周方向に交互に配置し、各縦リブ6間のピッチ(P1, P2)を、軸部2の全周に渡り、溶接部4の前記軸線方向の長さLの $1/3$ 以下にした場合には、少なくとも三つの縦リブ6の位置で溶接され且つ、深い第2縦溝5aの両側で溶接部を形成できる。そして、電流密度の向上と、釘側への放熱の抑制により、溶融を促進して溶接部の信頼性を向上できる。

【0018】

上記何れかの構成において、請求項4に記載のように、最も深い縦溝5aの深さが溶接部4の厚さVの $1/3 \sim 1$ 倍であり、且つその深い縦溝5a間のピッチ $P1 + P2$ が、軸部2の全周に渡り、ワイヤ3の軸線方向の長さLの $1/2$ 以下に形成した場合には、深い縦溝5aを溶接部4で完全に埋めることができ、溶接部の長さLの全長に渡り連続した溶接部を形成し、強固な溶接部4を形成できる。

40

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明のワイヤ連結釘の略図。

【図2】同ワイヤ連結釘の軸部2とワイヤ3との溶接部4の説明図。

【図3】同ワイヤ連結釘の製造工程説明図。

【図4】(A)はワイヤ連結釘の溶接部4における縦断面拡大図(顕微鏡写真)、(B)はワイヤ連結釘の溶接部以外における軸部2の断面図拡大図(顕微鏡写真)。

50

【図5】同ワイヤ連結釘の溶接部4の要部拡大縦断面図（顕微鏡写真）。

【図6】図5の溶接部4の中央線における横断面拡大図（顕微鏡写真）。

【図7】本発明品の図5におけるワイヤ3に平行な直線nを13等分し、その各点近傍におけるビッカース硬度を、従来品のそれに比較したもの。

【図8】本発明品の図6における縦の中心線における（1）～（12）（丸円中の番号）を12等分し、その各点近傍におけるビッカース硬度（まる印）を、従来品と比較（四角）したもの。

【図9】ワイヤ連結釘における接合強度の実験説明図。

【図10】本発明のワイヤ連結釘の第2実施例の平面図及びワイヤ3との連結状態を示す縦断面説明図。

10

【図11】本発明のワイヤ連結釘の第3実施例の正面図。

【図12】同ワイヤ連結釘の第4実施例の釘1及びそのワイヤ3との連結状態を示す部分拡大図（A）（B）。

【図13】同ワイヤ連結釘の第5実施例の要部拡大正面図。

【図14】同ワイヤ連結釘の第6実施例の要部拡大正面図。

【図15】同ワイヤ連結釘の第7実施例の正面図（A）及び溶接部における縦断面説明図（B）。

【図16】従来型ワイヤ連結釘の釘部分の正面図（A）、溶接部説明図（B）、連結釘の正面図（C）。

【図17】同従来型ワイヤ連結釘の溶接部におけるワイヤ軸線に沿った縦断面図（顕微鏡写真）

20

【図18】図17における中心線に沿った拡大横断面図（顕微鏡写真）。

【図19】従来型ワイヤ連結釘の合板12への打込み説明図（A）（B）。

【図20】本発明の他の各連結釘の断面図（顕微鏡写真）であって、図4（B）に対応するもの。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

次に、図面に基づいて本発明の各実施の形態につき説明する。

図1は本発明の第1実施例のワイヤ連結釘の正面図であり、図2はそのワイヤ3と釘1との溶接部の説明図である。

30

釘1は、その軸部2の一端に頭部を有し、他端に突鋭部が形成されている。そして、軸部2の外表面には軸方向の二箇所を除き、この例では5条のリブ7aが形成されている。このリブ7aについては、図16に示す従来のもので同一である。そして、軸部2の軸線方向の中間部二箇所においてリブ7aの存在しない部分があり、そこに縦リブ6が多数形成されている。この例では、縦リブ6は軸部2の軸線に平行に形成されている。そしてその縦リブ6の部分において、ワイヤ3が抵抗溶接（電気溶接）により接合され、各釘1どうしがワイヤ3で連結される。

【0023】

ワイヤ3の直径は、一例として0.7mm程度である。ワイヤ3は比較的柔らかい鋼線の外周に導電性を増すためのメッキが施されている。ワイヤ3の断面は円形である。

40

なお、釘1の軸部2の直径は、一例として、2.5mm～3.5mm程度である。

また軸部2の縦リブ6、リブ7aは、断面円形の線材の外周に転造により形成される。この例では、図2、図4に示す如く、転造によって軸部2の外周に比較的深い（0.18mm～0.2mm程）縦溝5aと、比較的浅い（0.05mm～0.08mm程）縦溝5bが交互に形成される。これは転造の際、深い縦溝5aが定間隔に形成されると、その両側に金属材料が移動して縦リブ6が形成されることに基づく。そして、縦リブ6の両側に浅い縦溝5bと深い縦溝5aが形成されるものである。図2に示す如く、浅い縦リブ5b間のピッチPは短く、深い縦リブ5a間のピッチは長い。なお、図2の釘の縦リブに代えて、後述するように図15（B）、図20のように、滑らかな波形の縦リブと縦溝とを形成してもよい。

50

【 0 0 2 4 】

図 4 (B) は釘の横断面における拡大写真である。なお、その右下隅に、拡大寸法の基準を示す。

この釘 1 とワイヤ 3 との溶接は、連結釘用の電気抵抗溶接機で、図 3 の如く製造される。即ち、一例として直径 250mm 程度の釘フィーダ 10 の外周に、一例として中心に対して 2 度の間隔で多数の釘 1 が保持されて、それが釘フィーダ 10 の中心のまわりに大きく回転する。

また、一例として直径 100mm 程のワイヤフィーダ 9 の外周にワイヤ 3 が導かれ、そのワイヤフィーダ 9 が回転する。そしてワイヤフィーダ 9 と釘フィーダ 10 との最接近位置において、釘 1 の軸部 2 とワイヤ 3 とが圧接されると共に、そこで電気抵抗溶接される。即ち、ワイヤフィーダ 9 と釘フィーダ 10 との間に電位差を与えると共に、ワイヤフィーダ 9 及び釘フィーダ 10 自体は冷却状態に維持する。そして釘フィーダ 10 とワイヤフィーダ 9 との再接近位置で電気抵抗溶接する。

【 0 0 2 5 】

このときワイヤ 3 の直径は、一例として 0.79mm である。その断面積は 0.49mm^2 になる。そして、釘 1 及びワイヤ 3 が釘フィーダ 10 及びワイヤフィーダ 9 に連続的に供給され、一例として 1 分間に 2 0 0 0 ~ 3 0 0 0 本のワイヤ連結釘が製造される。

なお、ワイヤ 3 は紙面直交方向に 2 本互いに離間して配置され、二箇所において釘 1 の軸部 2 に溶接される。

【 0 0 2 6 】

〔本発明の溶接断面〕

図 4 (A) 及び図 5 , 図 6 は本発明のワイヤ連結釘の溶接部における断面である。

図 4 (A) 及び図 5 は、ワイヤ 3 の軸線方向に平行な断面で切断した縦断面拡大写真であり、図 6 は図 5 の中心線上で切断し、そのワイヤ 3 の軸線に直交した断面である。また、図 4 (B) は溶接部から離れた位置で、釘 1 の軸部 2 を横断した断面を示す。これらは全て拡大断面写真であり、その右下隅部に拡大の縮尺基準を示す。

【 0 0 2 7 】

〔従来型ワイヤ連結釘の溶接部〕

図 1 6 は、従来型ワイヤ連結釘を示し、その溶接部は図 1 7 及び図 1 8 に示す通りである。図 1 7 は本発明の図 5 に対応するものであり、図 1 8 は本発明の図 6 に対応するものである。

この連結釘は、図 1 6 に示す如く、スクリュー釘の中間部の二箇所にスクリューの存在しない断面円形部 11 を形成し、その位置でワイヤ 3 との間が溶接されたものである。

【 0 0 2 8 】

〔本発明の連結釘と従来型連結釘との比較〕

先ず、ワイヤ 3 の軸線に平行な断面の溶接部である本発明品の図 5 と、それに対応する従来品の図 1 7 とを比較する。

本発明の連結釘は、図 5 から明らかなように、溶接部以外の部分では、その断面外周に多数の溝の深い縦溝 5a と溝の浅い縦溝 5b とが交互に配置され、それらの間に縦リブ 6 が突設されている。しかし、その溶接部では、その縦リブ 6 が全て溶融して、滑らかな曲線を形成する。縦リブ 6 の位置で電流が集中し、それが溶解したものである。

釘 1 の軸部 2 とワイヤ 3 との溶接長さは、ワイヤ 3 の軸線方向において約 2 mm 程である。そして、軸部 2 とワイヤ 3 とが接触する部分は全て溶接されている。

【 0 0 2 9 】

これに対し、従来型連結釘を示す図 1 7 では、その断面円形部 11 の外周は、殆ど元の円形状を保ち、溶融が極めて小さい。そして、図 1 7 において、軸部 2 とワイヤ 3 との接触部の右端には明確な黒い直線が現れ、ここに非溶接部がある。そのため、ワイヤ 3 の軸線方向における実質的な溶接長さは従来型連結釘の場合、1.7mm 程である。

【 0 0 3 0 】

〔溶接部横断面の比較〕

次に、図 6 は本発明品の図 5 における中心線で横断し、ワイヤ 3 の軸線に直交な断面である。それに対応する従来品の連結釘の断面は図 1 8 である。

なお、図 6 及び図 1 8 は、共にワイヤ 3 の外周が偏平に形成されている。これはワイヤ 3 と軸部 2 とを押圧状態で溶接するとき、その溶接電流により軟化し、加圧力で偏平に変形されるからである。

その偏平な変形断面を両者比較すると、本発明の図 6 では、そのワイヤ 3 と釘との溶接部が円弧状に形成されている。その円弧の曲面の分だけ、軸部 2 とワイヤ 3 との溶接の断面線が長く形成されている。且つ、その偏平方向両端においても溶接部がしっかりと形成されている。この理由は、釘の表面が溶融し、ワイヤ 3 がその溶融部に進入したためである。即ち、本発明では溶接の際、釘側の放熱が抑えられている。

10

【 0 0 3 1 】

これに対して、従来品の図 1 8 では、釘とワイヤ 3 との溶接面が平坦に形成され、断面における溶接長さは本発明に比べて短い。これは、釘側への放熱が大きく、釘の溶融が少ないことによる。それと共に、図 1 8 から明らかなようにワイヤ 3 の両端部と軸部 2 との境には黒い線が現れ、そこに未溶接部がある。

従って、従来品では連結釘の打ち込みの際、この未溶接部に応力集中が起こり、ワイヤ 3 と軸部 2 とが分離し易いことが判る。

【 0 0 3 2 】

〔溶接部近傍の硬度比較〕

〔縦断面の比較〕

20

図 7 は、本発明品および従来品のワイヤ 3 に平行な断面（図 5 ，図 1 7 ）の溶接部及びその近傍における水平方向のビッカース硬度の比較である。丸印が本発明の各位置のビッカース硬度を示し、四角印が従来型のそれを示す。

これは、本発明品では図 5 において、矢印 1 の点から中心線 1 1 の点までを 1 3 等分に分割し、図 1 7 において、矢印 1 から 1 3 までの、各点の近傍における硬度を測定したものである。なお、図 7 の各測定点の位置は表 1 の通りである。

【 0 0 3 3 】

【表 1】

(A)本発明品			(B)従来製品		
X	Y座標	硬度(HV)		Y座標	硬度(HV)
1	-2	106.697	1	2	107.874
2	-1.5	111.85	2	1.5	122.374
3	-1	138.309	3	1	134.435
4	-0.899	132.829	4	0.5	331.042
5	-0.8	130.205	5	0	264.082
6	-0.7	129.174	6	0.9	147.093
7	-0.6	136.06	7	0.8	172.874
8	-0.5	149.591	8	0.7	188.846
9	-0.4	313.082	9	0.6	296.44
10	-0.3	392.522	10	0.4	273.253
11	-0.2	459.147	11	0.3	337.299
12	-0.1	398.009	12	0.1	239.325
13	0	379.449	13	0.2	316.88

30

40

50

【 0 0 3 4 】

表 1 の (A) は本発明品の各測定点の X 座標、Y 座標、及びそのビッカース硬度を示し、(B) は従来品のそれらを示す。X 座標は、図 5 及び図 1 7 において、丸で囲んだ 1 ~ 1 1 の矢印端を 1 3 等分し、各分割点を水平方向に X 座標として 1 ~ 1 3 とし、その直線に直交する深さを Y 座標とする。この、Y 座標を設けたのは、測定の都合上、各測定点を直線上で測定するのが困難であったため、溶接の深さ方向 (Y 軸) を指定したものである。なお、本発明品では X 座標を図 5 では、点 1 ~ 点 1 1 を左から右に示し、従来品では、図 1 7 で、右から左に各点を示す。図 5 と図 1 7 とは、一方が中心線の左側であり他方が右側であるが、その中心線の右側と左側とは略対称であるので問題はない。

【 0 0 3 5 】

10

その理由は、表にない適宜な複数点をサンプル的にとって測定した結果、中心線の左右で硬度の値が略同じであるからである。図 7 において本発明と従来型のそれとを比較すると次のことが判る。

本発明品では、溶接部以外の位置でワイヤ 3 の硬度は略一定であり、溶接部において硬度が高くなる。

これに対し、従来品の連結釘では、溶接されていない位置においてワイヤ 3 の硬度が高い各点が存在する。ワイヤ 3 の硬度が高くなると脆くなり、釘打機による打込み時に破損するおそれがある。

なお、Y 座標においてマイナス (-) の符号は各直線より下方側を示す。

【 0 0 3 6 】

20

〔 横断面の硬度比較 〕

次に図 8 は、本発明品の図 6 及び従来品の図 1 8 において、深さ方向に矢印 1 の点から矢印 1 2、矢印 1 の点から矢印 1 5 の点を、1 2 分割、1 5 分割し、各点のビッカース硬度を測定したものである。

本発明品の丸印の曲線と、四角印の従来品の曲線とは、ほぼ同一であった。なお、各測定点は、縦の分割の各点を Y 座標とし、その Y 軸から水平方向に移動した位置を X 座標とする。X 座標のマイナス (-) は Y 軸の左側を示し、+ は右側を示す。

【 0 0 3 7 】

【表 2】

(A)本発明品			(B)従来製品		
Y	X座標	硬度(HV)		X座標	硬度(HV)
1	-0.271	126.187	1	-0.336	112.269
2	-0.171	132.795	2	-0.236	138.253
3	-0.071	146.492	3	-0.136	156.116
4	0.071	158.856	4	-0.036	131.234
5	0.171	156.116	5	0.036	151.506
6	0.271	364.533	6	0.137	286.113
7	0.371	276.356	7	0.236	209.215
8	0.471	262.609	8	0.336	228.187
9	0.571	270.126	9	0.436	228.199
10	0.671	271.648	10	0.536	197.194
11	0.771	265.554	11	0.636	198.129
12	0.871	267.075	12	0.753	200.061
			13	0.858	207.107
			14	0.95	213.431
			15	1.084	210.288

【 0 0 3 8 】

〔ワイヤ飛び試験の比較〕

〔空打ち試験〕

次に、表 3 は本発明品と従来品とのワイヤ飛び（釘とワイヤとの分離）試験の結果である。

これは、各製品を釘打機に装填して、トリガーを引き、空打ちしたときと、合板打とを夫々行った比較例である。その空打ちとは、連結釘を 1 本ずつ空中に発射させたものである。その発射の際にワイヤの各釘間が切断される。その切断により従来品で 2 5 0 本中 1 7 本が釘からワイヤが分離した。

これに対し本発明品は 2 5 0 本中、ワイヤが分離したものは存在しない。

【 0 0 3 9 】

【表 3】

	ワイヤ飛散回数	
	空打ち	合板打ち
本発明品	0/250	4/100
従来製品	17/250	41/100

【 0 0 4 0 】

〔合板打込試験〕

両製品を釘打機に装着し、次に厚さ12mmの合板に連結釘を1本ずつ発射した。従来品は100本の発射釘の内の41本が、釘からワイヤが分離し、合板上に落ち、または釘孔からワイヤ先端が合板表面から飛び出た。これに対して、本発明品は100本中4本の釘のみ、そのワイヤが釘から分離した。

図19は従来品の打込の状態を示す説明図であり、(A)は連結釘13を合板12に打ち込むとき、そのワイヤ3が合板12に入る直前を示し、(B)はそのワイヤ3が合板12内に埋設されたとき、ワイヤ3の一部が分離して合板12の表面側に飛び出す状態を示す。

【0041】

〔ワイヤ剥離強度の比較〕

次に、図9はワイヤ剥離強度の実験説明図である。

この例では、釘直径よりも僅かに大きい直径3.2mmの孔を有する厚い鋼板を用意する。そして軸直径0.79mmの連結釘のワイヤの各釘間の中間部を切断する。ワイヤと釘が略十字状に交差した状態で、その釘の先端側を鋼板の孔に挿入する。そして、荷重計で釘頭を押圧し、その釘からワイヤが分離するときの荷重値を測定する。

従来品と本発明品とを夫々5本用意し、夫々の荷重を比較した。その結果、従来品の連結釘のワイヤ剥離荷重は平均285.48Nであり、本発明品の平均では439.21Nであった。両者を比較すると、本発明品の剥離強度は従来品に比べて5割以上、強いことが判る。

【0042】

【表4】

		最大荷重(N)	
		本発明品	従来製品
実験回数	1	468.188	246.5
	2	368.813	326.313
	3	413.813	263.188
	4	521.875	341.188
	5	423.375	250.187
平均		439.21	285.48

【0043】

〔第1実施例の詳細〕

本発明の釘の溶接される部分の断面は、図4(A)(B)から明らかなように、その最大外直径が3.03mm~3.05mmであり、その外周には略均等に浅い縦溝と深い縦溝とが交互に形成され、深い縦溝はその深さが0.18mm~0.22mmであり、浅い縦溝は0.05mm~0.08mmである。そしてワイヤ3の直径は0.7mmである。

【0044】

なお、そのワイヤ 3 の直径は、0.6mm～0.8mmとすることができる。0.8mmを超えると通常の釘打ち機から釘を発射するとき、そのワイヤ 3 を切断することができない。0.6mm以下であると、釘 1 と溶接する際にワイヤの溶接部が溶けてしまうおそれがある。

なお、釘 1 の軸部 2 の直径は一例として 2.1 ～3.5 とすることができる。

【 0 0 4 5 】

〔 第 2 実施例 〕

図 1 0 は、本発明の第 2 実施例を示す釘 1 の平面図 (A) 及びその釘 1 とワイヤ 3 との溶接部の縦断面説明図 (B) である。この例が、図 1 のそれと異なる点は、縦溝 5 及び縦リブ 6 が釘 1 の軸部 2 の軸線に沿った多数の螺旋状に形成されたものである。その縦溝 5 と縦リブ 6 とは、同図 (B) に示す如く、その横断面外周が滑らかな波形に形成されている。そしてこの縦リブ 6 のピッチは、釘 1 の他の部分のスクリーネジのピッチの 1 / 2 以下に形成されている。

10

【 0 0 4 6 】

〔 第 3 実施例 〕

次に、図 1 1 は本発明の第 3 実施例を示し、この例が前記第 2 実施例と異なる点は、縦リブ 6 及び縦溝 5 の向きがスクリーネジ本体のリブ 7a と一致し、縦リブ 6 の一部がリブ 7a に連続する。このような連結釘は、転造による製造が容易であると共に、その金型の製作も容易である。

さらにリブに連続性を有するが故に、釘の打込みが容易で且つ、抜け難いものとなる。さらには、座屈に対して強い連結釘を提供できる。

20

【 0 0 4 7 】

〔 第 4 実施例 〕

次に、図 1 2 は本発明の第 4 実施例を示し、この例が前記第 2 実施例と異なる点は、夫々の縦リブ 6 が X 字状に交わる点である。

【 0 0 4 8 】

〔 第 5 実施例 〕

次に、図 1 3 は本発明の第 5 実施例の要部正面図であり、この例は周方向に多数の縦リブ 6 が互いに離間して形成されると共に、上下方向に離間して多数の横リブ 8 がリング状に形成されたものである。各横リブ 8 間は縦リブ 6 により連結されている。そのため縦リブ 6 の存在により、横リブ 8 があっても、座屈強度を十分確保し得る。この例では、縦リブ 6 の頂点と横リブ 8 の頂点とが略同一になっている。

30

さらに横リブ 8 には、頭部側に傾斜するリング傾斜面を有する。

【 0 0 4 9 】

〔 第 6 実施例 〕

次に、図 1 4 は本発明の第 6 実施例を示し、この例が図 1 3 のそれと異なる点は、横リブ 8 に連続するリング傾斜面が釘の先端側と頭部側との両側に形成されている点である。

【 0 0 5 0 】

〔 第 7 実施例 〕

次に、図 1 5 および図 2 0 は本発明の第 7 実～第 1 0 施例を示し、この例が図 1 のそれと異なる点は、縦リブ 6 と縦溝 5 とが滑らかな波形曲線で連続する点である。本発明者は、図 2 0 に示す如く、その釘の縦リブ 6 が軸線に平行で、その縦リブ数を 7 条、8 条、9 条、13 条の各釘を制作し、ワイヤとの溶接実験をしたところ、いずれの釘とも強固に溶接された。この縦溝は図 2 における深い縦溝 5a に相当し、縦リブは図 2 の浅い縦溝 5b 間の凸部に相当する。

40

【 符号の説明 】

【 0 0 5 1 】

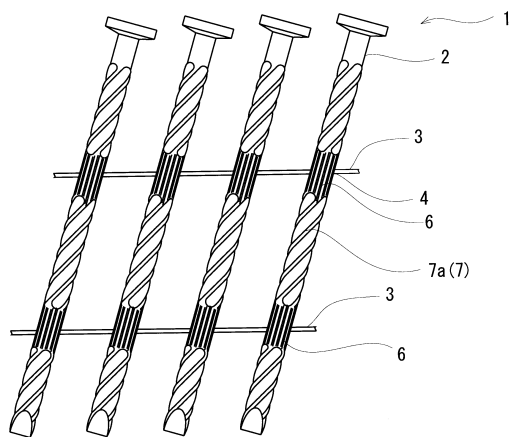
- 1 釘
- 2 軸部
- 3 ワイヤ
- 4 溶接部

50

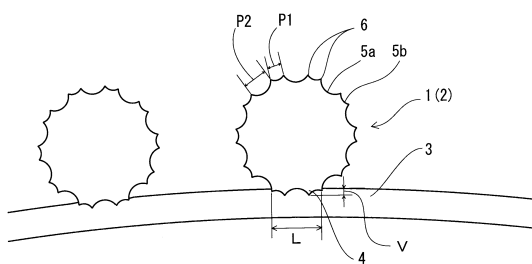
- 5 縦溝
- 5a 縦溝
- 5b 縦溝
- 6 縦リブ
- 【 0 0 5 2 】
- 7 スクリュー部
- 7a リブ
- 8 横リブ
- 9 ワイヤフィーダ
- 10 釘フィーダ
- 11 断面円形部
- 12 合板
- 13 連結釘

10

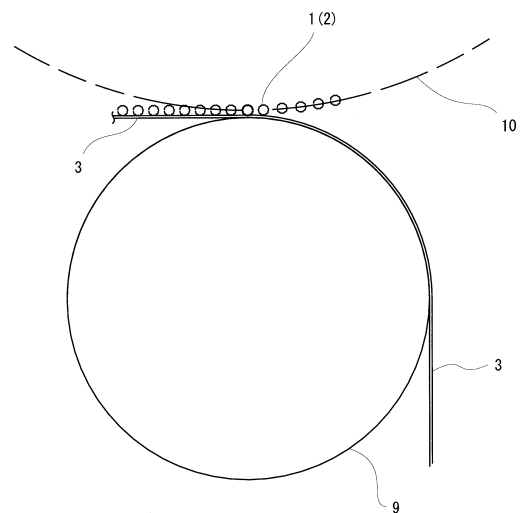
【 図 1 】



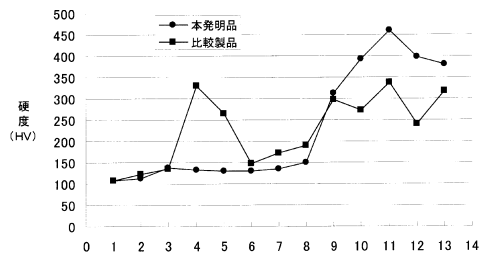
【 図 2 】



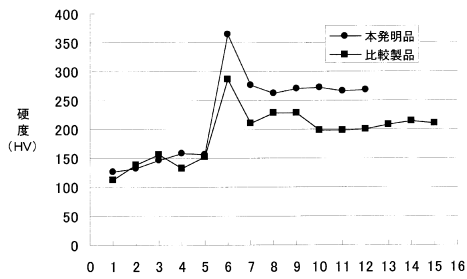
【 図 3 】



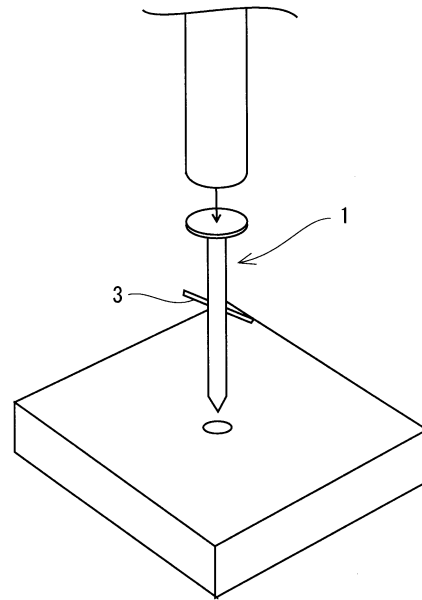
【図 7】



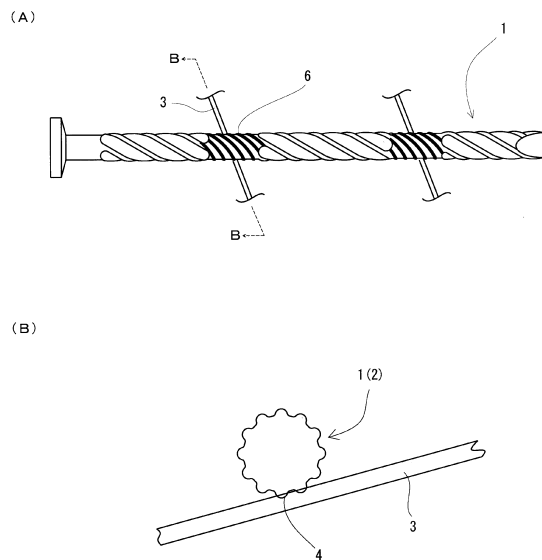
【図 8】



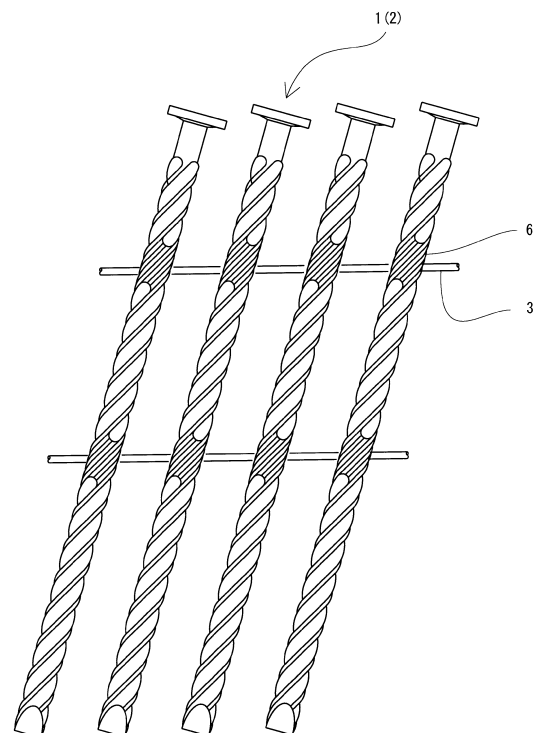
【図 9】



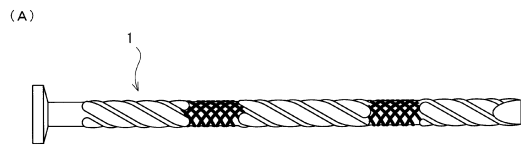
【図 10】



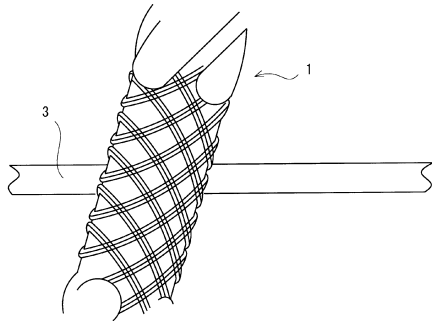
【図 11】



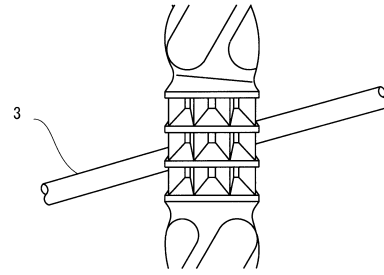
【図 12】



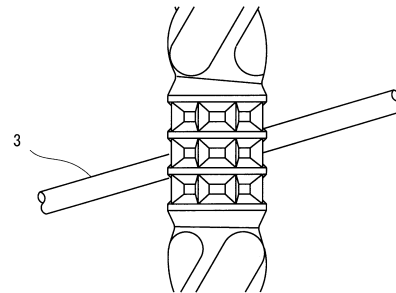
(B)



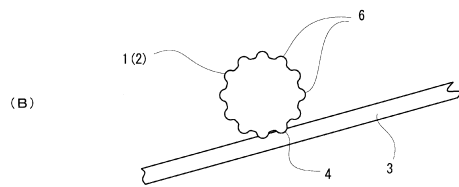
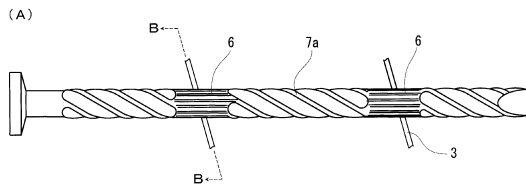
【図 13】



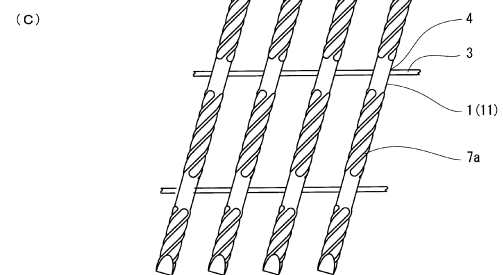
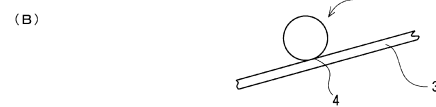
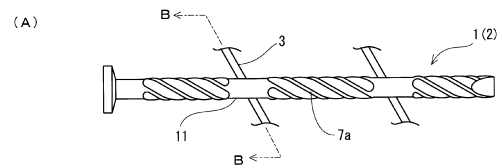
【図 14】



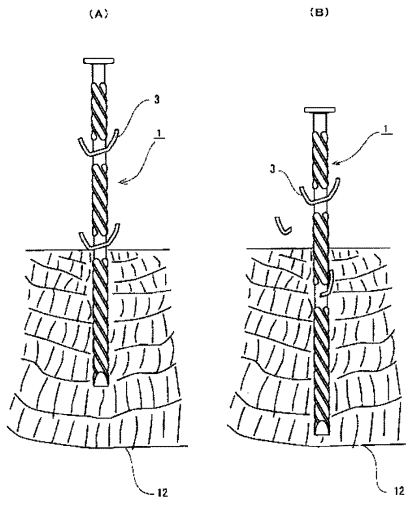
【図 15】



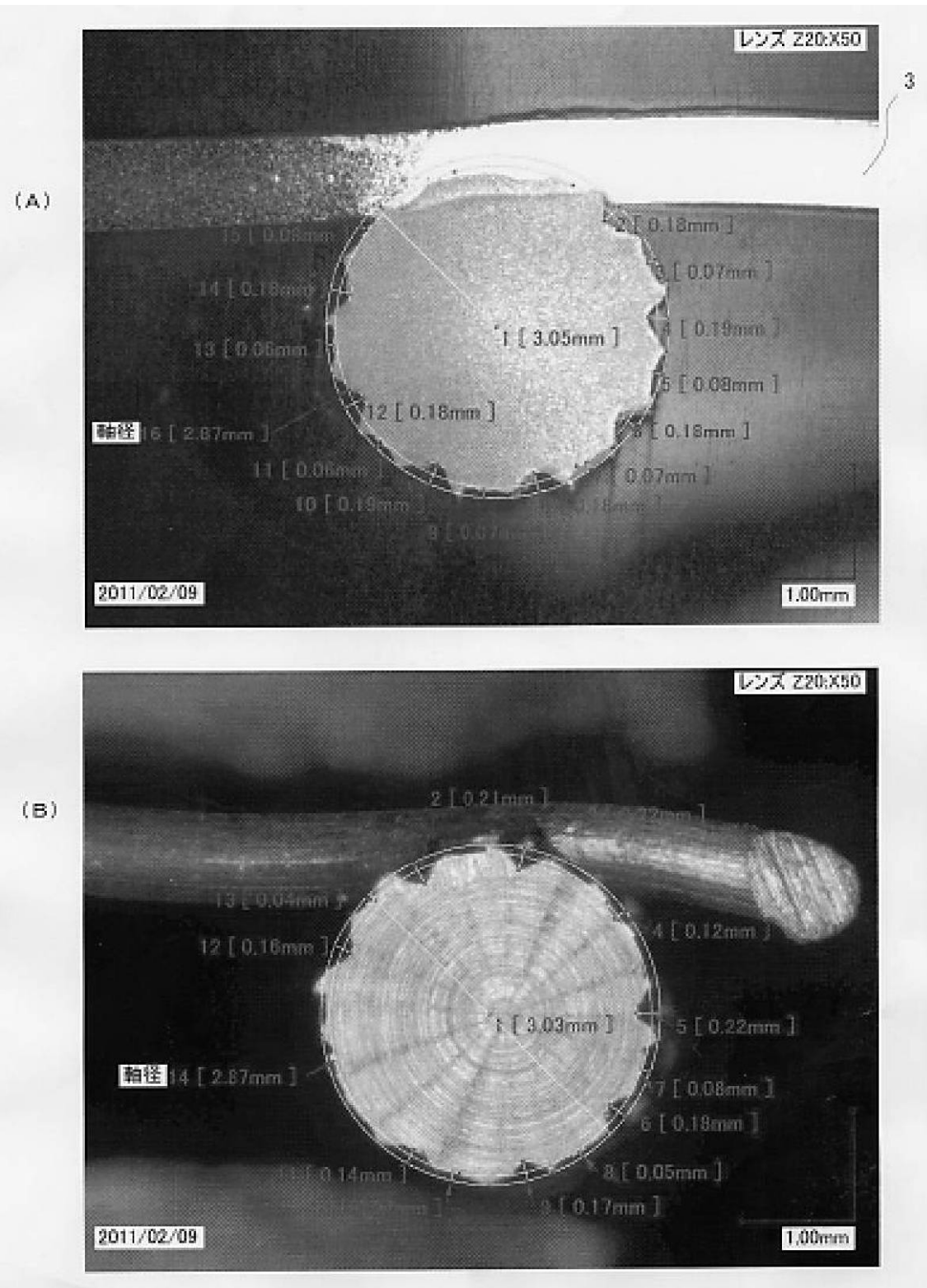
【図 16】



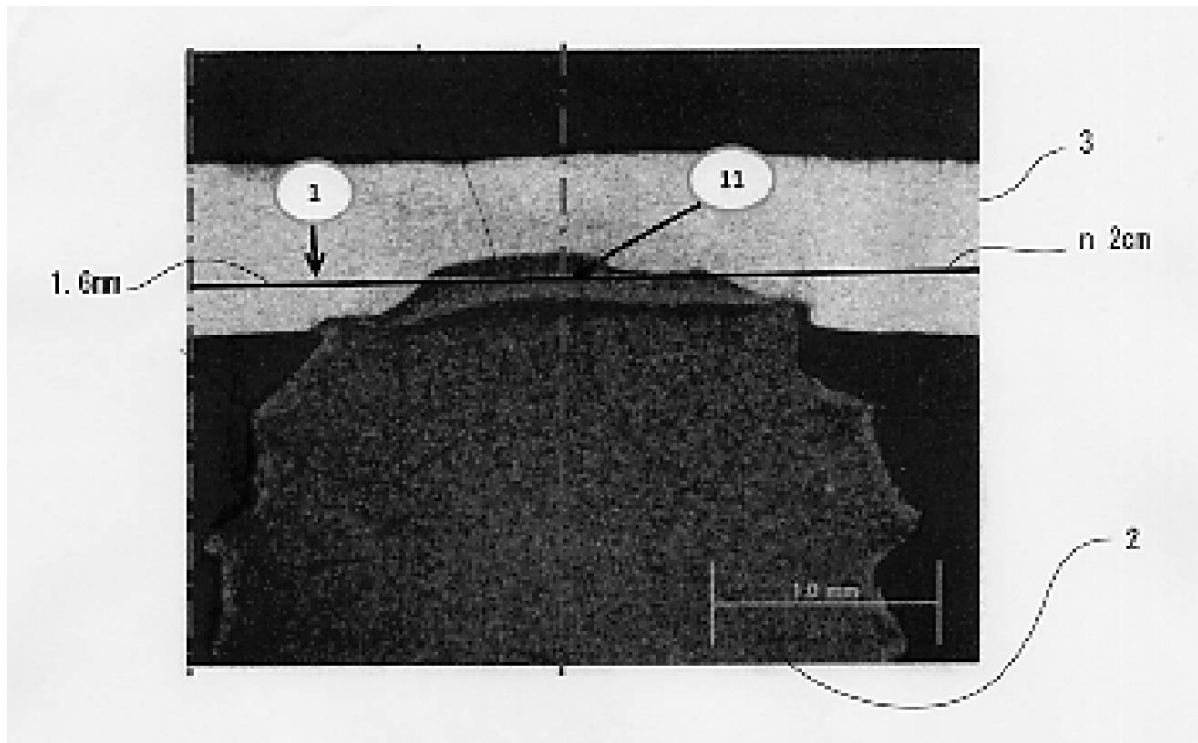
【図 19】



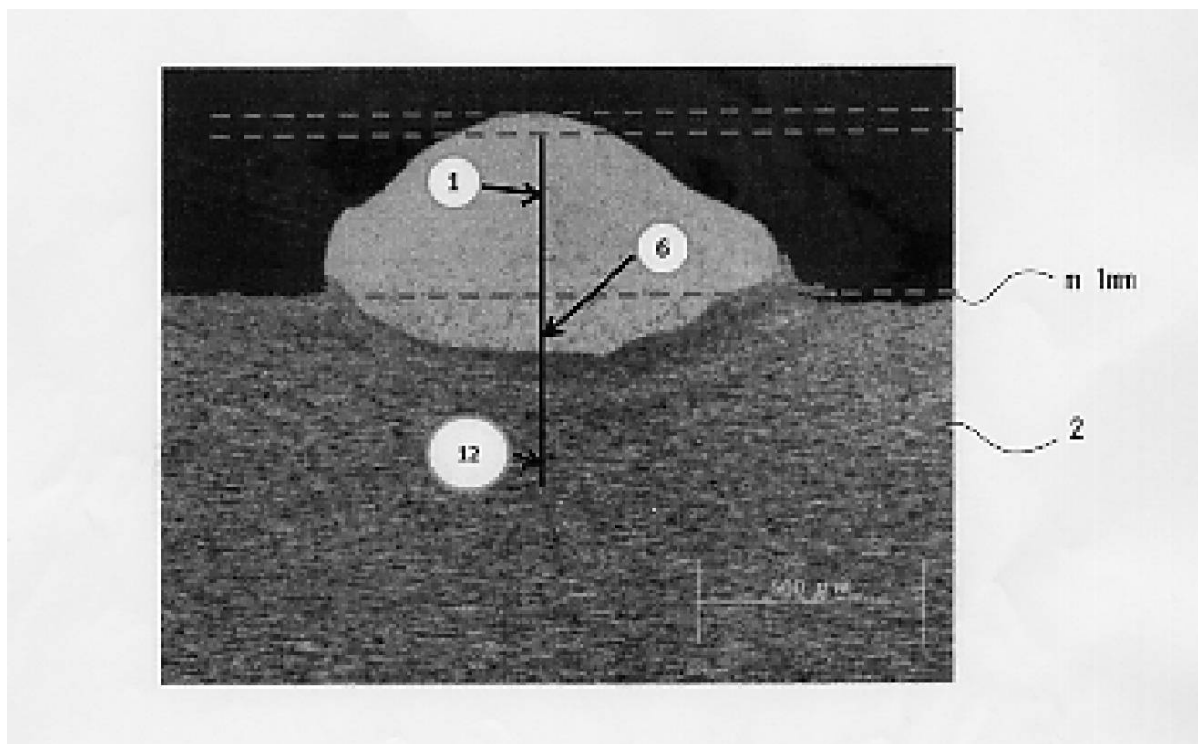
【図4】



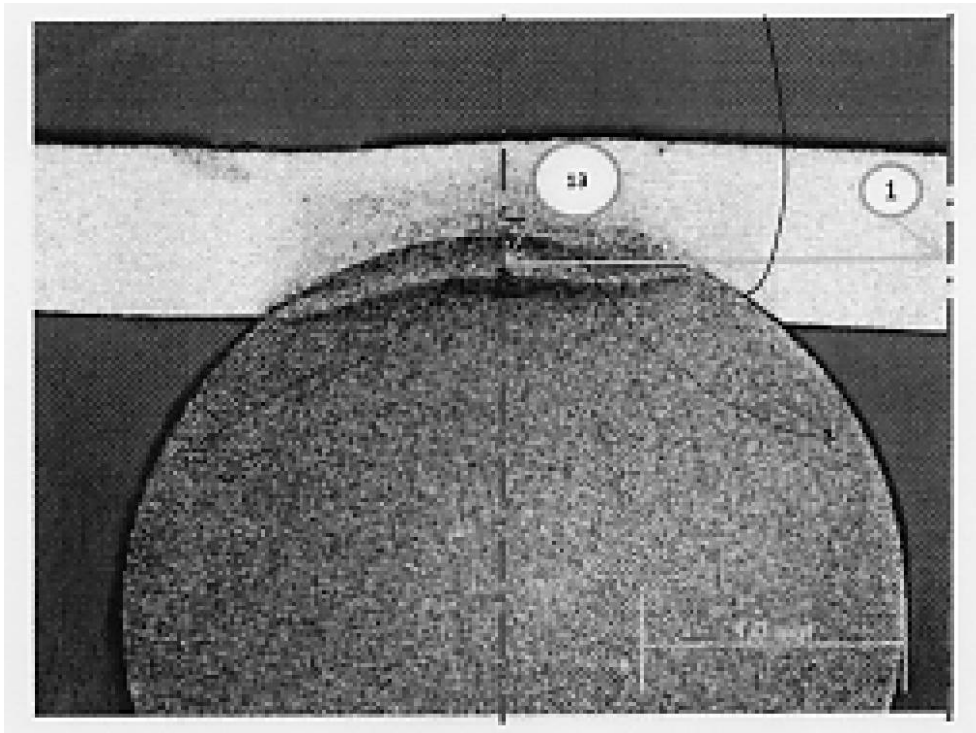
【図 5】



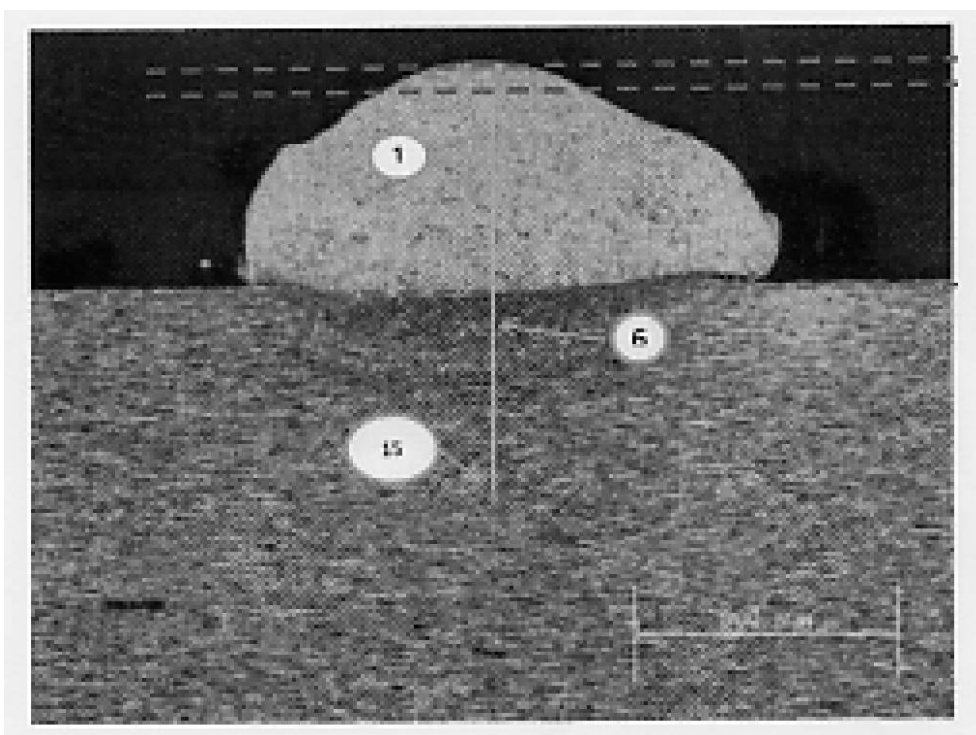
【図 6】



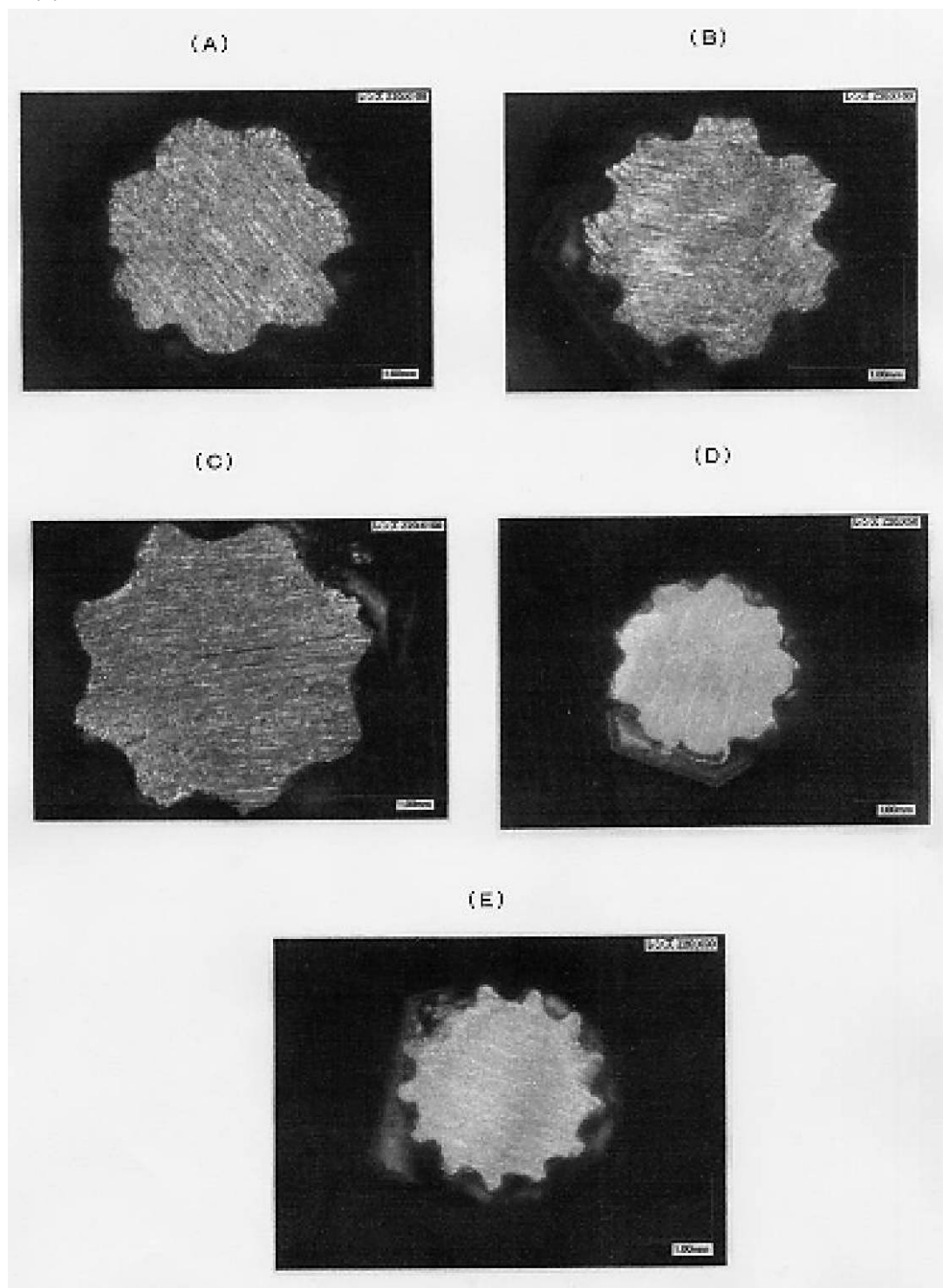
【図 17】



【図 18】



【図 20】



フロントページの続き

(72)発明者 花沢 功

神奈川県相模原市南区上鶴間4 - 24 - 72

審査官 大山 健

(56)参考文献 米国特許出願公開第2004/0173483 (US, A1)

特開2000-230522 (JP, A)

登録実用新案第3143174 (JP, U)

特開平01-216110 (JP, A)

特開平04-052081 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B25C 1/00 - 3/00

F16B 15/00, 15/08