

(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2018-43258

(P2018-43258A)

(43) 公開日 平成30年3月22日(2018.3.22)

(51) Int.Cl.		F I	テーマコード (参考)		
<b>B 2 3 K</b>	<b>11/20</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 3 K 11/20	3 J 0 0 1	
<b>B 2 3 K</b>	<b>11/11</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 3 K 11/11	5 4 0	3 J 0 3 6
<b>F 1 6 B</b>	<b>5/04</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 B 5/04	A	4 E 0 6 5
<b>F 1 6 B</b>	<b>19/06</b>	<b>(2006.01)</b>	F 1 6 B 19/06		
<b>B 2 3 K</b>	<b>103/20</b>	<b>(2006.01)</b>	B 2 3 K 103:20		

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2016-178411 (P2016-178411)  
 (22) 出願日 平成28年9月13日 (2016.9.13)

(71) 出願人 000003207  
 トヨタ自動車株式会社  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地  
 (74) 代理人 100103894  
 弁理士 冢入 健  
 (72) 発明者 久田 幸平  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
 (72) 発明者 森野 真輝  
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
 Fターム(参考) 3J001 FA02 GA02 GA03 GB01 HA02  
 KA02  
 3J036 AA10 BA02 BB10  
 4E065 EA00

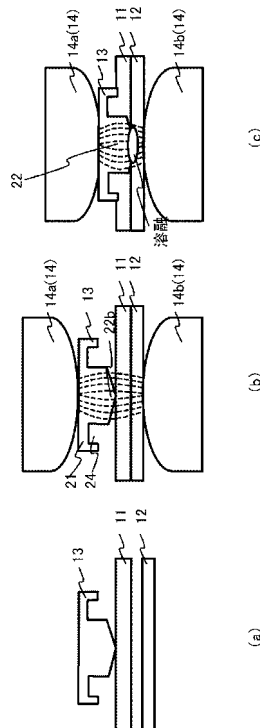
(54) 【発明の名称】 異材接合部材の製造方法

(57) 【要約】

【課題】バリの発生を抑制すること。

【解決手段】リベットを用いて2以上の部材を接合する異材接合部材の製造方法であって、リベット13は、頭部21と、頭部21に一端部が連結された軸部22と、頭部21における軸部22側を向く面上に形成された溝部24と、を有し、リベット13を加圧通電させながら、頭部21が第1部材11に接するとともに、軸部22の先端部が第1部材11から突出する位置まで、加熱軟化または溶解した第1部材11を溝部24に流入させながら軸部22を第1部材11に挿入する。

【選択図】図4



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

リベットを用いて 2 以上の部材を接合する異材接合部材の製造方法であって、前記リベットは、  
頭部と、  
前記頭部に一端部が連結された軸部と、  
前記頭部における軸部側を向く面上に形成された溝部と、を有し、  
前記リベットを加圧通電させながら、前記頭部が第 1 部材に接するとともに、前記軸部の先端部が前記第 1 部材から突出する位置まで、加熱軟化または溶解した前記第 1 部材を前記溝部に流入させながら前記軸部を前記第 1 部材に挿入する

10

異材接合部材の製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、2 以上の異材を接合することで形成される異材接合部材の製造方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来、このような分野の技術として、特開平 07 - 214338 号公報がある。この公報に記載された異材接合部材の製造方法では、第 1 部材と第 2 部材との素材が異なり、第 1 部材と第 2 部材とを接合する接合材として、頭部と輪部を備えるリベットを用いることが記載されている。

20

**【0003】**

より具体的には、リベットを加圧通電しながら、リベットの頭部が第 1 部材に接するようにし、軸部の先端が第 1 部材から突出する位置まで軸部を第 1 部材に挿入させる第 1 通電工程と、さらに加圧通電を続けることで、第 2 部材とリベットとをスポット溶接する第 2 通電工程を行うことが記載されている。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0004】**

30

【特許文献 1】特開平 07 - 214338 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、前述した異材接合部材の製造方法では、第 1 通電工程において溶解した第 1 部材が周囲に流れ出し、バリが形成されてしまう場合がある。バリが形成されてしまうと、その後、部材を加工する際に、影響を及ぼす場合がある。また、バリを除去する場合には、バリを除去するための別工程が必要となる。本発明は、バリの発生を抑制した異材接合部材の製造方法を提供するものである。

**【課題を解決するための手段】**

40

**【0006】**

本発明にかかる異材接合部材の製造方法は、リベットを用いて 2 以上の部材を接合する異材接合部材の製造方法であって、前記リベットは、頭部と、前記頭部に一端部が連結された軸部と、前記頭部における軸部側を向く面上に形成された溝部と、を有し、前記リベットを加圧通電させながら、前記頭部が第 1 部材に接するとともに、前記軸部の先端部が前記第 1 部材から突出する位置まで、加熱軟化または溶解した前記第 1 部材を前記溝部に流入させながら前記軸部を前記第 1 部材に挿入する。

これにより、溶解した第 1 部材が周囲に流れ出す量を抑えることができる。

**【発明の効果】****【0007】**

50

これにより、バリの発生を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】実施の形態1にかかる異材接合装置の構成を示す図である。

【図2】実施の形態1にかかるリベットを示す図である。

【図3】実施の形態1にかかる異材接合の手順を示す図である。

【図4】実施の形態1にかかるリベットの各体積を示す図である。

【図5】実施の形態2にかかる異材接合装置の構成を示す図である。

【図6】実施の形態2にかかるリベットを示す図である。

【図7】実施の形態2にかかるリベットの各部の径及び高さを示す図である。

10

【図8】実施の形態2にかかるリベットの各部の径及び高さを変更した場合の実験結果の一例を示す図である。

【図9】バリが形成されている状態の一例を示す上面図である。

【図10】実施の形態1にかかるリベットにかかる反力を示す図である。

【図11】実施の形態2にかかるリベットにかかる反力を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

実施の形態1

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1に示すように、異材接合装置1は、上板(第1部材)11と、下板(第2部材)12と、上板11及び下板12を接合するリベット13と、リベット13を加圧しつつ通電させる加圧通電部14と、を備える。

20

【0010】

上板11は、異材接合を行う材料のうち的一方であり、例えばアルミ板が用いられる。上板11の厚さは、後述するリベット13を差し入れたときに貫通する程度の厚さである。

【0011】

下板12は、異材接合を行う材料のうち他方であり、例えば鉄板が用いられる。例えば下板12には、上板11と同程度の厚さのものが用いられる。なお、下板12は、上板11と全く厚さが異なるものであっても良い。

30

【0012】

図2に示すように、リベット13は、頭部21と、頭部21の一面から突出するように配置されている略円柱状の軸部22と、頭部21の外縁部近傍に形成された突出部23と、頭部21において軸部22と突出部23の間において、軸部22が連結されている面上に形成された環状の溝部24と、を備える。典型的には、リベット13は鉄製材料である。

【0013】

頭部21の径は、軸部22の径より大きく形成されている。例えば頭部21は、丸頭、平頭、皿頭などの形状である。なお、頭部21の形状は、これらの形状に限られない。頭部21の一部は、リベット13の軸部22が上板11の上方から挿入された場合に、上板11の上面側において接触された状態となることで、リベット13を固定する。なお、頭部21の直径は8mm程度である。

40

【0014】

軸部22の一端部は、平面視した場合において、円形状の頭部21の一面の中央部に連結されている。軸部22は、本体部22aと、本体部22aの先に設けられた先端部22bを有する。本体部22aは例えば円柱状であり、先端部22bは例えば円錐状である。軸部22は、先端部22b側が上板11側の上方側から挿入される。例えば軸部22は、本体部22aの高さが約1.2mmであり、直径が4mm程度である。また先端部22bの高さは約0.2~0.5mmであり、径が0~4mmの円錐である。なお、本体部22aは円柱状に限られず、例えば、先端部22bの近傍の箇所の径が、先端部22bから遠

50

い箇所径より小さく形成されている先細りの形状であっても良く、逆に、先端部 2 2 b から遠い箇所径に比べて、先端部 2 2 b の近傍の箇所径が大きくなるように形成されていても良い。また、先端部 2 2 b は円錐状に限られず、例えば先端が平坦な台形状や、R 形状であっても良い。

【 0 0 1 5 】

突出部 2 3 は、頭部 2 1 の外縁部近傍において、頭部 2 1 から軸部 2 2 が設けられている方向と同方向に突出するように設けられている。ここで突出部 2 3 は、軸部 2 2 を囲むように、環状に形成されている。これにより、軸部 2 2 と突出部 2 3 との間において、頭部 2 1 における軸部 2 2 側を向く面上に溝部 2 4 が形成されている。例えば、突出部 2 3 は、頭部 2 1 の外縁近傍に、厚さ約 0 . 5 mm で形成されている。

10

【 0 0 1 6 】

図 1 に示すように、加圧通電部 1 4 は、上板 1 1 と下板 1 2 を挟み込むように配置された上側チップ 1 4 a 及び下側チップ 1 4 b を有する。上側チップ 1 4 a は、上板 1 1 の上方に配置されており、リベット 1 3 の頭部 2 1 に上方から当接する。下側チップ 1 4 b は、下板 1 2 の下方に配置されているとともに、上側チップ 1 4 a に対して、上板 1 1 と下板 1 2 を挟んだ状態で対向するように配置される。なお、上側チップ 1 4 a と下側チップ 1 4 b は、異材接合を実行する際にチップ間が通電状態になることによって、上板 1 1 を溶融させるとともに、リベット 1 3 の先端部を溶融させることで、リベット 1 3 と下板 1 2 をスポット溶接する。

【 0 0 1 7 】

20

ここで、リベット 1 3 に形成される溝部 2 4 の適切な大きさについて説明する。図 3 に示すように、溝部 2 4 の体積を A、軸部 2 2 の本体部 2 2 a のうちの所定の箇所径の体積を B、先端部 2 2 b の体積を C とする。ここで、体積 B をとして算出する本体部 2 2 a の所定の箇所径とは、本体部 2 2 a のうち、突出部 2 3 の先端部よりも先端側に突出した箇所である。

【 0 0 1 8 】

ここで、体積 A、体積 B、体積 C の関係について、

【 数 1 】

$$B \leq A$$

30

であるとともに、

【 数 2 】

$$A \leq B + C$$

の関係を満たすように形成されたものを用いることが望ましい。一方、

【 数 3 】

$$B > A$$

40

とした場合には、先端部 2 2 b のしたに上板 1 1 の材料が残ってしまい溶接が安定しない場合がある。また、

【 数 4 】

$$A > B + C$$

とした場合には、溝部 2 4 に空間ができ、ビスが潰れることや、空気が膨張することによりバリが発生しやすくなる。なお、この体積 A ~ C の条件を満たす場合、及び満たさない場合については、実施の形態 2 において詳述する。

【 0 0 1 9 】

次に、図 4 を参照して加圧通電による異材接合の手順について説明する。

50

## 【0020】

最初に、図4(a)に示すように、上板11の下方に下板12を配置した状態で、上板11の上方からリベット13を供給する。

## 【0021】

次に、図4(b)に示すように、加圧通電部14は、上側チップ14aと下側チップ14bの間に上板11や下板12やリベット13を挟んだ状態とする。ここで、加圧通電部14は、上側チップ14aと下側チップ14b間を通電させながら、リベット13が上板11を貫通するように、リベット13の頭部21に下方向の力を加える。なお、図4(b)の点線は通電の様子を示している。

## 【0022】

このとき、上板11が溶融され、溶融された金属は溝部24に流れ込む。そのため、溶融された金属が、例えば上板11の上部に流れ出すことがなく、バリの発生が抑制される。

## 【0023】

その後、図4(c)に示すように、上板11が軟化してリベット13の軸部22が貫通するとともに、下板12に到達したリベット13の先端部22bが加熱され、リベット13と先端部22bがスポット溶接される。これにより、リベット13により異材が接合された状態になる。なお、図4(c)の点線は通電の様子を示している。

## 【0024】

このようにして、適切な溝部24が形成されているリベット13を用いて、加圧通電を行うことによって異材を接合する場合に、上板11が溶解した金属が、溝部24に流れ込む。これにより、溶解した金属が溝部24以外の箇所に流れ出すことによって、バリを形成することを抑制することができる。

## 【0025】

また上記のように、加圧通電により上板11の金属を軟化してかしめを実行することにより、数百kgf程度の低い加圧力でリベットによる変形かしめが可能となる。このとき、かしめを実行するためにより大きな力を加える他の方法に比べて、騒音を抑制することができる。また、かしめに必要な加圧力を低減できるため、設備をシンプルかつ安価にできる。

## 【0026】

## 実施の形態2

次に、リベット13とは形状が異なるリベット33を用いて異材接合をする場合について説明する。

## 【0027】

図5に示すように、異材接合装置2は、上板11と、下板12と、上板11及び下板12を接合するリベット33と、リベット33を加圧しつつ通電させる加圧通電部14と、を備える。なお、実施の形態1に示した異材接合装置1と同様の機能を有する構成物品については同様の符号を付し、説明を省略する。

## 【0028】

図6に示すように、リベット33は、頭部41と、頭部41の面から突出するように配置された軸部42と、頭部41の端部近傍に形成された突出部43と、軸部42と突出部43の間において、頭部41における軸部42側を向く面上に形成された溝部44と、軸部42の側面において軸部42の径が広がるように形成されている座部45と、を備える。

## 【0029】

座部45は、軸部42の側面において、頭部41の近傍に形成されている。また、座部45は、頭部41から突出部43と同程度の高さを有するように形成されている。

## 【0030】

図7及び図8に、リベット33の寸法を変更した場合の食い込み具合と、バリの発生具合から、リベット33が良好であるか否かを判定した実験の一例を示す。なお、上板11

10

20

30

40

50

には厚さ 0.8 mm である 6000 系アルミニウム、下板 12 には厚さ 1.0 mm である SPC440t、リベット 13 には鉄系材料、溶接手法は図 4 に示したように加圧通電でリベットを貫通させそのまま接合する方法を用いている。

【0031】

以下では、リベット 33 の体積 A ~ C について、実施の形態 1 に示したリベット 13 の体積 A ~ C の箇所（図 4 参照）と、同様の箇所の体積であるものとして説明する。

【0032】

溝部 44 の体積 A が  $9.4 \text{ mm}^3$ 、軸部 42 の本体部 42a のうちの所定の箇所の体積 B が  $8.8 \text{ mm}^3$ 、先端部 22b の体積 C が  $0.8 \text{ mm}^3$  であり、体積 B + 体積 C が  $9.6 \text{ mm}^3$  であるリベット 33 について、

【数 1】

$$B \leq A$$

及び

【数 2】

$$A \leq B + C$$

の条件を満たしており、このリベット 33 を用いた場合に、食い込みが良好であるとともに、バリの発生が抑制され、総合的に良好な結果となることが示されている。

【0033】

また同様に、リベット 33 の体積 A を  $9.4 \text{ mm}^3$ 、体積 B を  $8.8 \text{ mm}^3$ 、体積 C を  $2.1 \text{ mm}^3$ 、とした場合にも、総合的に良好な結果となることが示されている。

【0034】

一方、例えば、体積 A を  $7.4 \text{ mm}^3$ 、体積 B を  $8.8 \text{ mm}^3$ 、体積 C を  $2.1 \text{ mm}^3$  とする上記の条件を満たさないリベット 33 を用いた場合には、バリが発生し、総合的に良好ではない結果となることが示されている。なお、図 9 は、バリが発生している場合の上面図である。

【0035】

また、例えば、体積 A を  $13.2 \text{ mm}^3$ 、体積 B を  $8.8 \text{ mm}^3$ 、体積 C を  $2.1 \text{ mm}^3$  とするリベット 33 を用いた場合にも、食い込みが良好でなく、総合的に良好ではない結果となることが示されている。

【0036】

次に、リベット 33 において、座部 45 を設けていることによる効果について示す。

【0037】

ここで、図 10 に示すように、実施の形態 1 に示した座部を有さないリベット 13 では、加圧力が加えられた場合に、軸部 22 の先端部 22b は軟化されて潰れ反力が発生しにくくなるのに対して、突出部 23 には反力が発生する。したがって、片持ち梁のようになり、リベットが変形しやすくなる。

【0038】

一方、図 11 に示すように、実施の形態 2 に示すように座部 45 を有するリベット 33 では、座部 45 で反力を発生させることができることから、リベット 33 の変形が抑制され、安定性を高めることができる。特に、座部 45 の直径を軸部 42 の直径 + 1 mm 以上とした場合に、リベット 33 の変形の抑制効果が高く、溶融された金属がリベット 33 外にはみ出してバリが発生するのを防ぐことができる。

【0039】

なお、本発明は上記実施の形態に限られたものではなく、趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更することが可能である。

【0040】

例えば上記では、上板をアルミ材料、下板を鉄製材料、リベットを鉄製材料であるもの

10

20

30

40

50

として説明したが、通電できる材料であり、下板とリベットがスポット溶接可能であり、加熱時に上板が下板よりも軟化するものであれば、これらの材質以外のものを用いてもよい。さらに、上板と下板の2枚合わせとして説明したが、さらに多数の板を接合させても良い。

【0041】

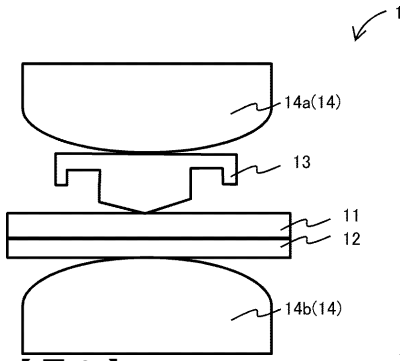
また、加圧通電により、リベットの貫通と同時に接合するものとして説明したが、ビスをかしめる際に通電しながら貫通させる場合でも、同様の効果が得られる。

【符号の説明】

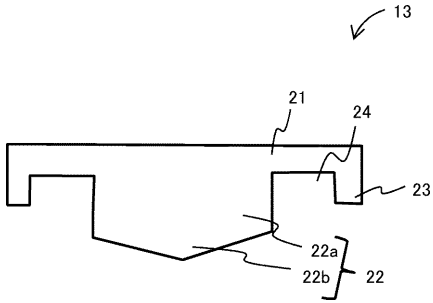
【0042】

1	異材接合装置	10
2	異材接合装置	
1 1	上板（第1部材）	
1 2	下板	
1 3	リベット	
1 4	加圧通電部	
1 4 a	上側チップ	
1 4 b	下側チップ	
2 1	頭部	
2 2	軸部	
2 2 a	本体部	20
2 2 b	先端部	
2 3	突出部	
2 4	溝部	
3 3	リベット	
4 1	頭部	
4 2	軸部	
4 2 a	本体部	
4 2 b	先端部	
4 3	突出部	
4 4	溝部	30
4 5	座部	

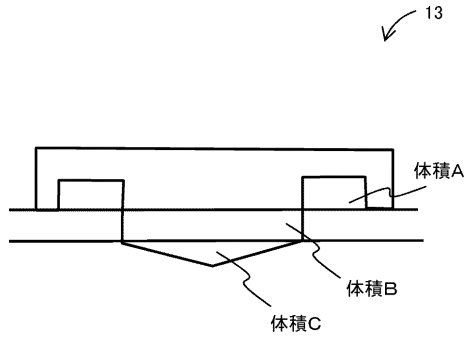
【図1】



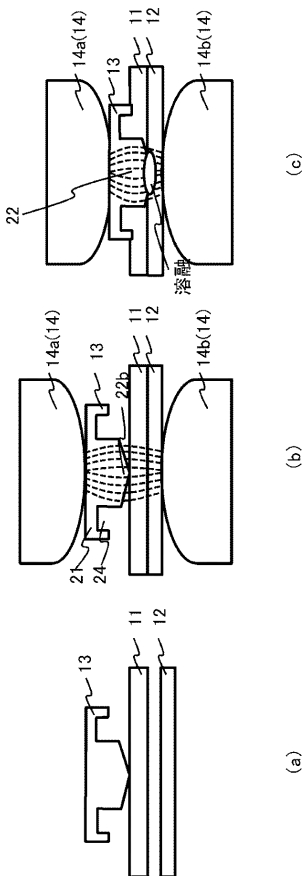
【図2】



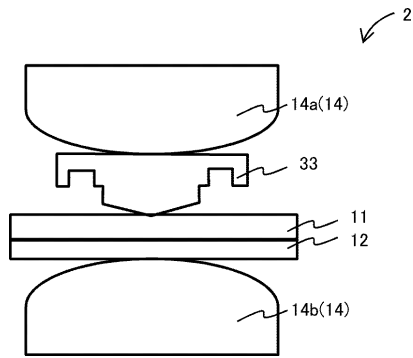
【図3】



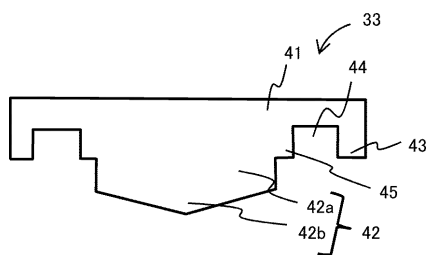
【図4】



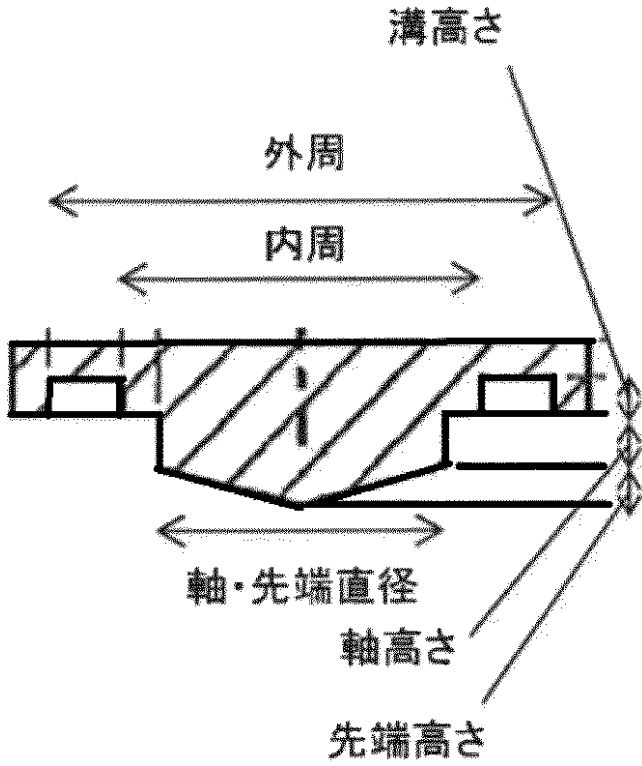
【図5】



【図6】



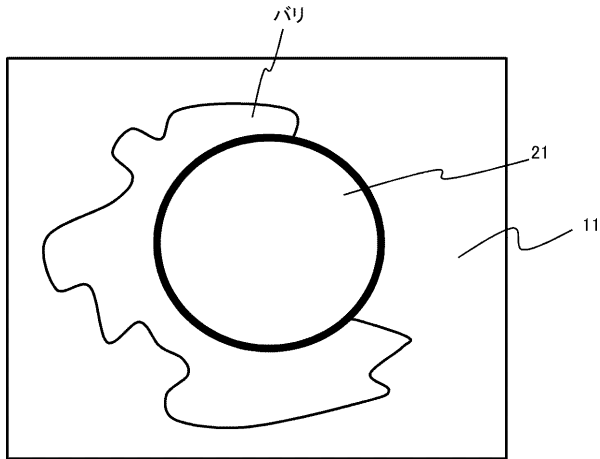
【図7】



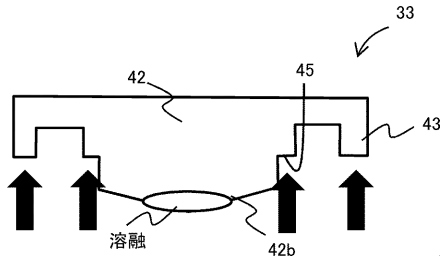
【図8】

溝体積 (mm <sup>3</sup> )	軸部分		先端部分		溝体積A (mm <sup>3</sup> )	溝体積B (mm <sup>3</sup> )	先端体積C (mm <sup>3</sup> )	合計B+C	食込み	バリ	総合判定
	直径 (mm)	高さ (mm)	直径 (mm)	高さ (mm)							
なし	4	0.7	4	0.5	0	8.8	2.1	10.9	○	×	×
6	4	0.7	4	0.5	5.1	8.8	2.1	10.9	○	×	×
5.5	4	0.7	4	0.5	7.4	8.8	2.1	10.9	○	×	×
5	4	0.7	4	0.5	9.4	8.8	0.8	9.6	○	○	○
5	4	0.7	4	0.5	9.4	8.8	2.1	10.9	○	○	○
5	4	0.7	4	0.5	13.2	8.8	2.1	10.9	○	×	×
5	4	0.7	4	0.5	18.8	8.8	2.1	10.9	○	×	×

【図9】



【図11】



【図10】

