

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4972732号
(P4972732)

(45) 発行日 平成24年7月11日 (2012. 7. 11)

(24) 登録日 平成24年4月20日 (2012. 4. 20)

(51) Int. Cl.	F 1
F 1 6 B 19/04 (2006. 01)	F 1 6 B 19/04
B 2 1 J 15/00 (2006. 01)	B 2 1 J 15/00 U
F 1 6 B 5/04 (2006. 01)	F 1 6 B 5/04 C

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2007-151711 (P2007-151711)	(73) 特許権者	504224153
(22) 出願日	平成19年6月7日 (2007. 6. 7)		国立大学法人 宮崎大学
(65) 公開番号	特開2008-303978 (P2008-303978A)		宮崎県宮崎市学園木花台西 1 丁目 1 番地
(43) 公開日	平成20年12月18日 (2008. 12. 18)	(74) 代理人	240000039
審査請求日	平成22年5月6日 (2010. 5. 6)		弁護士 弁護士法人 衛藤法律特許事務所
		(72) 発明者	海津 浩一
			宮崎県宮崎市学園木花台西 1 丁目 1 番地
			国立大学法人 宮崎大学工学部内
		(72) 発明者	木之下 広幸
			宮崎県宮崎市学園木花台西 1 丁目 1 番地
			国立大学法人 宮崎大学工学部内
		(72) 発明者	池田 清彦
			宮崎県宮崎市学園木花台西 1 丁目 1 番地
			国立大学法人 宮崎大学工学部内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インパクトリベット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の被接合材を重ね合わせ、所望する接合位置の背面側にダイスを配置し、その正面側からリベットを被接合材に衝突させることによる衝撃力により、リベット軸を前記被接合材に貫通させると同時に、リベット軸をダイスに衝突させることにより、その軸端を変形させて前記被接合材を締結するようにした自己穿孔型のインパクトリベットにおいて、前記リベットを、リベット頭部とリベット軸とからなるリベット本体と、前記リベット軸の貫通孔と背面側に向かって開口する凹所が形成されたリベット軸受部とから構成し、前記被接合材を貫通し、前記リベット軸受部の貫通孔を通過したリベット軸を、前記リベット軸受部を支持するダイスに衝突させることで、前記リベット軸を前記リベット軸受部の凹所内形状に倣って変形させ、当該凹所を閉塞することによりかしめるようにしたことを特徴とするインパクトリベット。

【請求項 2】

リベット軸受部の貫通孔と開口凹所の間に係止段部が設けられていることを特徴とする請求項 1 記載のインパクトリベット。

【請求項 3】

ダイス底部に、リベット本体により打ち抜かれた被接合材が留まる衝突面が設けられていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載のインパクトリベットを用いた接合方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、金属板等の被接合材を重ね合わせて締結するために使用するインパクトリベット（自己穿孔型リベット）とその接合方法に関するものであり、とくにリサイクルが容易なインパクトリベットを提供する。

【背景技術】

【0002】

家電製品の筐体や車両等のボディは、アルミニウム合金等の金属板により製作されており、これら金属板の接合には、抵抗スポット溶接に替わる技術として、自己穿孔型リベットにより接合するメカニカルファスナ方式による接合方法が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

10

【0003】

特許文献1には、自己穿孔型リベットによりアルミニウム合金材を接合する方法が開示されており、接合すべく重ねられたアルミニウム合金板の重ね体に対して、その上面から自己穿孔型リベットを下方方向にポンチで打ち込む。自己穿孔型リベットは、例えば軟鋼製であり、その打込み前の形状は、リベット頭部とリベット軸部とで構成されている。リベット頭部の形状は、頂面が平らであって逆円錐台形を呈し、一方、リベット軸部の形状は、その中心部が下端面から円柱状部がくり抜かれて円筒形状を呈している。そして、接合すべきアルミニウム合金板の重ね体の下面にダイを配設しておき、重ね体の上方からポンチによって自己穿孔型リベットを打ち込み、ダイにより自己穿孔型リベットの軸部が、ダイの底部中心部に設けられた上向き突起部により押し拡げられて拡開し、自己穿孔型リベットはアルミニウム合金板同士を係止する。この際、ダイ側のアルミニウム合金板はリベットの打込み及び拡開に伴って塑性流動し、軸部の拡開につれてダイの内部に拡げられる。この自己穿孔型リベットにより接合された接合部は、その静的強度は抵抗スポット溶接による接合部と同等の強度を有している。

20

【0004】

前記特許文献1においては、被接合材であるアルミニウム合金材の成分系としてJIS 6000系アルミニウム合金を使用し、そのアルミニウム合金材からなる被接合材を重ね、これを自己穿孔型リベットにより接合する。その際、自己穿孔型リベットが打ち込まれるに伴い、被接合材の特定部位において厳しい塑性流動を引き起こされ、その結果、当該部位に微細な割れが発生する。そこで、自己穿孔型リベットの打込み後に、微細割れが発生しないように接合する方法も提案されている（特許文献2参照）。

30

【0005】

【特許文献1】特開平11-33664号公報

【特許文献2】特許第3830421号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、従来のリベット締結工法は、永久締結が目的であり、解体後の接合材のリサイクルを考慮したものではなかった。すなわち、従来の自己穿孔型リベットにおいては、締結後に拡開したリベット軸端により接合材は極めて解体し難くなる。また、この拡開したリベット軸端はその接合面の外観を著しく劣悪にする。本発明はかかる問題点に鑑みてなされたものであり、締結後のリベットの解体が容易で、接合材の分離がし易く、リサイクルに有効なばかりでなく、高い接合強度が得られ、接合部両面の美観も良好にすることができインパクトリベットとこれを用いた接合方法を提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0007】

このため本発明は、複数の被接合材を重ね合わせ、所望する接合位置の背面側にダイスを配置し、その正面側からリベットを被接合材に衝突させることによる衝撃力により、リベット軸を前記被接合材に貫通させると同時に、リベット軸をダイスに衝突させることにより、その軸端を変形させて前記被接合材を締結するようにした自己穿孔型のインパクト

50

リベットにおいて、前記リベットを、リベット頭部とリベット軸とからなるリベット本体と、前記リベット軸の貫通孔と背面側に向かって開口する凹所が形成されたリベット軸受部とから構成し、前記被接合材を貫通し、前記リベット軸受部の貫通孔を通過したリベット軸を、前記リベット軸受部を支持するダイスに衝突させることで、前記リベット軸を前記リベット軸受部の凹所内形状に倣って変形させ、当該凹所を閉塞することによりかしめるようにしたことを第1の特徴とする。また、リベット軸受部の貫通孔と開口凹所の間に係止段部が設けられていることを第2の特徴とする。さらに、ダイス底部に、リベット本体により打ち抜かれた被接合材が留まる衝突面が設けられていることを第3の特徴とする。

【発明の効果】

10

【0008】

本発明によれば、下記の利点がある。

(1) 締結後のリベットの解体が容易で、被接合材の分離がし易く、リサイクルに有効である。

(2) 高い接合強度が得られ、接合部両面の美観も良好にすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

次に図面に示す実施例を参照して、本発明の実施の形態を詳述する。図1及び2は、本発明に係るインパクトリベットによるアルミニウム板材の接合方法を示す図であって、図1はリベットを被接合材に打ち込む前の状態を示す断面図、図2はリベットを被接合材に打ち込んだ後の状態を示す断面図、図3は本発明に係る打込み装置の概略図、図4は引張試験を示す模式図、図5は通常のかしめ作業によるリベット締結強度の試験結果を示すグラフ、図6は本発明に係るインパクトリベットの締結強度を示すグラフ、図7は締結後のインパクトリベットの押し抜き試験結果を示すグラフである。

20

【実施例】

【0010】

図1乃至図2に示すように、本発明に係るインパクトリベット1は、例えばアルミニウム製であり、その打込み前の形状は、リベット頭部1aとリベット軸部1bとで構成されている。リベット頭部1aの形状は、頂面が平らの円柱形を呈し、リベット軸部1bの形状は、リベット頭部1aよりも小径の円柱状を呈している。そして、接合すべき被接合材4及び5の重ね体の下面側にダイス3を配設しておき、重ね体の上方から空気圧によってインパクトリベット1を打ち込むと、リベット軸部1bは重ね体を貫通する。一方、ダイス3の凹所3a内に配置されたリベット軸受部2には貫通孔2aが形成されると共に、背面側に向かって開口する凹所2cが形成されており、リベット軸部1bの先端がダイス3に衝突した際にリベット軸受部2の凹所2cと係止段部2bによって形成された内形状に倣って変形され当該凹所2cを閉塞してかしめるようにされている。

30

【0011】

すなわち、図1に示すように、まず、被接合材である2枚のアルミニウム板材4、5をクランプ等適切な手段により両者を重ね合わせ水平に保持する。そして、所望する接合位置の背面側にダイス3を配置し、その上面側からリベット1を被接合材に衝突させることによる衝撃力により、リベット軸1bを被接合材4及び5に貫通させると同時に、リベット軸1bをダイス3に衝突させることにより、その軸端を潰してアルミニウム板材4、5をリベット1とリベット軸受部2によって締結する（図2に締結された状態を示す）。

40

【0012】

図2に示すように、インパクトリベット1によりアルミニウム板材4及び5がかしめられる。すなわち、リベット軸部1bの先端部が、ダイス3の底部に設けられた衝突面3bにより押し潰されて拡げられてリベット軸受部2の凹所2c内で変形する。なお打抜かれた板は衝突面3bにたまる。しかしながら、潰されたリベット軸部1bの先端部はリベット軸受部2の凹所2c内に全て収まるため良好な美観を呈する。

【0013】

50

(実験例)

図3に示す装置を用いて、高速打ち抜き実験を行った。板厚2mmのアルミニウム板材4及び5を重ね、インパクトリベット1の軸長(図中、 L_1 で示す)及びリベット軸受部2の凹所2b(図中、 L_2 で示す)、並びにダイス3の衝突面の内径と深さ(図中、 D_1 と D_2 で示す)の寸法を変えた。ここで、リベット頭部1aの外径7.5mm、高さ5mm、リベット軸1bの軸径3.8mm、リベット軸受部2の外径7.5mm、高さ5mm、リベット貫通孔2aの直径4mm、凹所の直径4.5mm、ダイス3の凹所の直径8mmとした。インパクトリベット1は、発射筒6から空気圧によって110m/s~120m/sの速度で発射した。実験条件を表1に示す。

【0014】

10

【表1】

インパクトリベット寸法

番号	軸長 L_1	D_1	D_2	L_2	錘	蓄圧
1	10mm	6.0mm	1.0mm	約1.0mm	10g	1MPa
2	10mm	6.0mm	1.0mm	約2.0mm	10g	1MPa
3	10mm	6.0mm	1.0mm	約3.0mm	10g	1MPa
4	10mm	4.5mm	2.0mm	約1.0mm	10g	1MPa
5	10mm	4.5mm	2.0mm	約2.0mm	10g	1MPa
6	10mm	4.5mm	2.0mm	約3.0mm	10g	1MPa
7	11mm	6.0mm	1.0mm	約1.0mm	10g	1MPa
8	11mm	6.0mm	1.0mm	約2.0mm	20g	1MPa
9	11mm	6.0mm	1.0mm	約3.0mm	20g	1MPa
10	11mm	4.5mm	2.0mm	約1.0mm	20g	1MPa
11	11mm	4.5mm	2.0mm	約3.0mm	20g	1MPa
12	11mm	4.5mm	2.0mm	約3.0mm	20g	1MPa

20

発射速度・・・110m/s~120m/s

30

【0015】

表1に示す各実験条件に基づいて部材を締結し、図4に示す引張試験(締結強度試験)を行った。その際、比較例として、通常のかしめ加工によるリベット締結も行った。かしめ加工用リベットは、リベット頭部の外径7.5mm、高さ5mm、リベット軸1bの軸径3.8mm、軸長7.5mmとした。通常のかしめ加工の試験結果を図5のグラフに示す。またインパクトリベットの試験結果を図6のグラフに示す。その結果、通常のかしめ加工では引張りによる破壊荷重が平均133.32kgfであるが、インパクトリベットによれば、平均178kgfの高い強度が得られることが分かった。

40

【0016】

次に、締結後の試験片から数個サンプルを抽出し、解体のための押し抜き強度試験(解体試験)を行った。試験はリベット受部2側からリベット軸部1b部分を押圧装置を用いて押し出し、その荷重を測定した。その結果を図7のグラフに示す。このグラフから分かるように、締結強度よりも大きな押し抜き力が必要なことが分かる(尚、番号7のサンプルについては締結状態が不十分であったと考察する)。このことから、締結体はリベット軸の垂直方向の締結力にも優れていることが分かった。また、解体後のアルミニウム板材4及び5は変形が少なく、リサイクルに有用であることが分かった。

【産業上の利用可能性】

【0017】

50

尚、上記実施形態の説明においては、被接合材を2枚のアルミニウム合金材としたが、被接合材はこれに限定されることなく、被接合材が2枚以上、あるいは他の金属やプラスチック材等に対しても有用であることは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】本発明に係るリベットを被接合材に打ち込む前の状態を示す断面図である。

【図2】リベットを被接合材に打ち込んだ後の状態を示す断面図である。

【図3】本発明に係る打込み装置の概略図である。

【図4】引張試験を示す模式図である。

【図5】通常のかしめ作業によるリベット締結強度の試験結果を示すグラフである。

10

【図6】本発明に係るインパクトリベットの締結強度を示すグラフである。

【図7】締結後のインパクトリベットの押し抜き試験結果（解体試験結果）を示すグラフである。

【符号の説明】

【0019】

1 インパクトリベット

1 a リベット頭部

1 b リベット軸部

2 リベット軸受部

2 a リベット軸貫通孔

20

2 b 係止段部

2 c 開口凹所

3 ダイス

3 a ダイスの凹所

3 b 衝突面

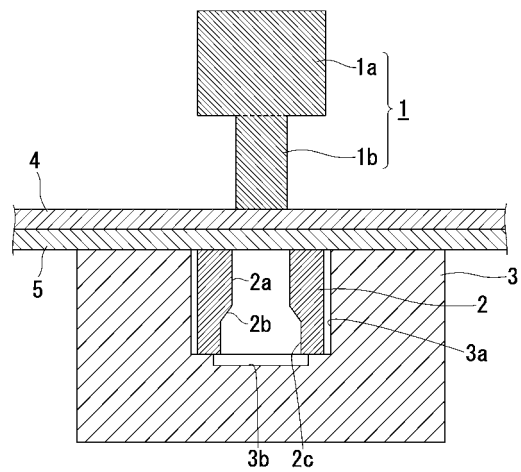
4 アルミニウム板材（被接合材）

5 アルミニウム板材（被接合材）

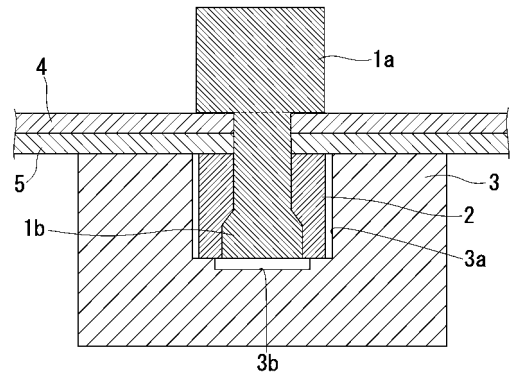
6 発射筒

30

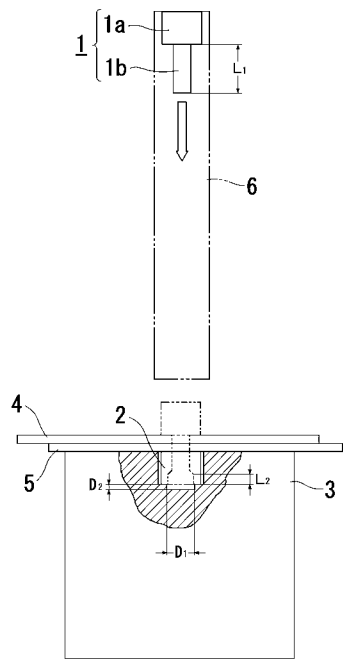
【図 1】



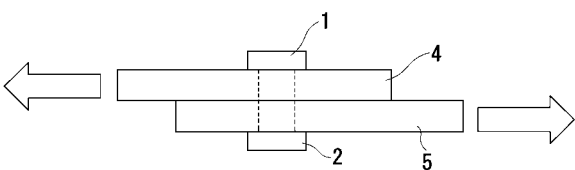
【図 2】



【図 3】

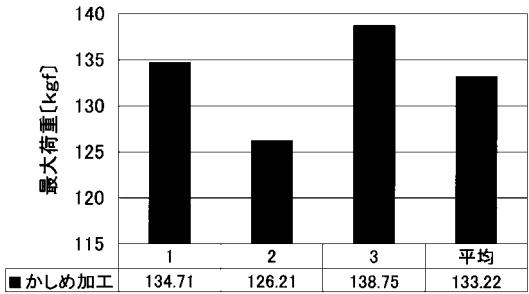


【図 4】

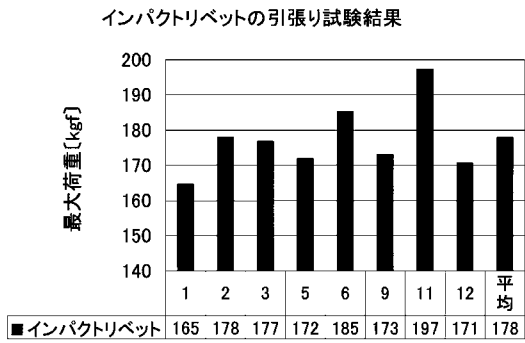


【図 5】

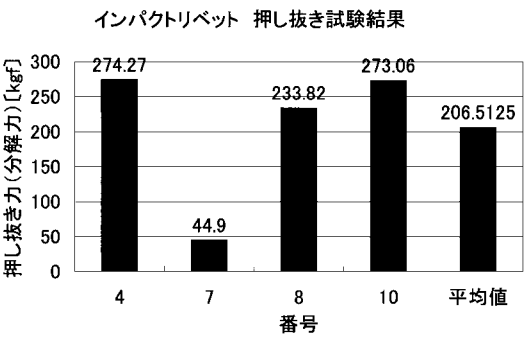
かしめ締結の引張り試験結果



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

審査官 鎌田 哲生

- (56)参考文献 特開2000-202563 (JP, A)
特公昭47-000444 (JP, B1)
実開昭62-096946 (JP, U)
特表2001-510732 (JP, A)
特公昭48-013142 (JP, B1)
特開平11-033664 (JP, A)
特開2003-340543 (JP, A)
特開2002-054615 (JP, A)
実開昭61-049649 (JP, U)
特開2000-081011 (JP, A)
実開昭47-033555 (JP, U)
実開昭48-049464 (JP, U)
特開平11-270523 (JP, A)
特開2005-131678 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16B	19/00~19/14
B21J	15/00
F16B	5/04