

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4071634号  
(P4071634)

(45) 発行日 平成20年4月2日(2008.4.2)

(24) 登録日 平成20年1月25日(2008.1.25)

(51) Int.Cl.	F 1		
F 16 B 19/10	(2006.01)	F 16 B 19/10	F
F 16 B 37/04	(2006.01)	F 16 B 37/04	U
B 21 J 15/00	(2006.01)	B 21 J 15/00	L
B 21 J 15/04	(2006.01)	B 21 J 15/00	T
		B 21 J 15/00	U

請求項の数 2 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2002-572274 (P2002-572274)	(73) 特許権者	504075577 ニューフレイ リミテッド ライアビリティ カンパニー
(86) (22) 出願日	平成14年3月1日(2002.3.1)		アメリカ合衆国 デラウェア州 1971 1 ニューアーク ドゥルモンド ブラザ 1207
(65) 公表番号	特表2004-531674 (P2004-531674A)	(74) 代理人	100059959 弁理士 中村 稔
(43) 公表日	平成16年10月14日(2004.10.14)	(74) 代理人	100067013 弁理士 大塚 文昭
(86) 國際出願番号	PCT/DE2002/000764	(74) 代理人	100082005 弁理士 熊倉 穎男
(87) 國際公開番号	W02002/073045	(74) 代理人	100065189 弁理士 宮戸 嘉一
(87) 國際公開日	平成14年9月19日(2002.9.19)		
審査請求日	平成17年3月1日(2005.3.1)		
(31) 優先権主張番号	101 11 692.6		
(32) 優先日	平成13年3月9日(2001.3.9)		
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		
(31) 優先権主張番号	101 21 218.6		
(32) 優先日	平成13年4月30日(2001.4.30)		
(33) 優先権主張国	ドイツ(DE)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】自動穿孔リベット、リベット要素を取り付ける方法及び装置、並びにその使用

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

ブラインドリベット結合のための締結要素(1)であって、自由端に取付け頭部(4)を含む中空のシャンク(27)と、閉鎖頭部を形成する変形セグメント(2)と、前記シャンク(27)の内部に構成され、マンドレル(7)と耐引張り結合を形成するのを助ける結合セグメント(28)とを有し、前記取付け頭部(4)に対向するシャンク端部(3)に、該シャンク(27)の最外周に沿って実質的に延びる打ち抜き縁部(6)が設けられたことを特徴とする締結要素(1)。

## 【請求項 2】

自由端に取付け頭部(4)を有する中空のシャンク(27)と、閉鎖頭部を形成する変形セグメント(2)と、前記シャンク(27)の内部に構成され、マンドレル(7)と耐引張り結合を形成するのを助ける結合セグメント(28)とを含み、前記取付け頭部(4)に対向するシャンク端部(3)に、該シャンク(27)の最外周に沿って実質的に延びる打ち抜き縁部(6)が設けられた締結要素(1)を取り付ける方法であって、

前記マンドレル(7)を前記締結要素(1)内に導入し、該マンドレル(7)と前記シャンクとの間に耐引張り結合を形成し、

前記締結要素(1)及び前記マンドレル(7)を用いて打ち抜き作業を実行し、部品(8、9)の少なくとも1つに打ち抜き穴(11)を形成し、

前記シャンク(27)が前記打ち抜き穴(11)の中に少なくとも部分的に延びるよう、該シャンク(27)を該打ち抜き穴(11)の中に導入し、

10

20

前記マンドレル(7)に引張りを加え、前記取付け頭部(4)を支持して、前記閉鎖頭部(30)を形成する、  
段階を含むことを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【発明の詳細な説明】

【0001】

(技術分野)

本発明は、取付け頭部と変形セグメントとシャンク端部とを有する締結要素、特にブラインドリベットに関し、また、該締結要素を取り付ける方法及び装置、打ち抜きダイ、該方法及び/又は該装置によって形成されたリベット結合、及び該リベット結合の採用に関する。 10

【0002】

(背景技術)

当該技術分野において、多くの種類のリベットが知られている。ブラインドリベットは、力吸収あぶみによって、該ブラインドリベットを取り付けるために必要とされる力をリベット結合されることになる部品のいずれかの側に加えるのではなく、該ブラインドリベットの内部を通してマンドレルを引き込み、該マンドレルにより該頭部を部品に保持し、該足部を該頭部の方へ引き込むことによって、該リベットの該頭部及び該足部を共に押し付けるという点で特徴付けられる。

ブラインドリベットの利点は、加工物の片側だけにアクセスすることが必要とされる点にある。自動穿孔ブラインドリベットについて種々の「設計」が開発されたが、シャンクの変形性が不可欠なために穿孔力を加えることができないため、自動穿孔ブラインドリベットを形成することは考慮されなかった。 20

【0003】

ブラインドリベットの不利な点は、該ブラインドリベットを取り付けるために加工物に穴を穿孔するか又は打ち抜かなければならないという点にある。これは、2つの部品を互いに移動不能に結合しなければならないときには、特に困難なものとなる。部品の向きによっては、穴を生成することが困難になるので、穿孔及びリベットの取り付けは、部品の相対的位置が固定された状態で行わなければならない。穿孔中、互いに接続されることになる2つの部品に小さな間隔が生じ、リベットを取り付ける際に、該2つの部品が互いにの方向に移動し、せん断応力のためにリベット結合の質が損なわれる所以、自動穿孔ブラインドリベットの場合でさえもこの問題が生じる。さらに、自動穿孔ブラインドリベットの場合には、切り屑が生じ、この切り屑が表面を損うことがある。 30

【0004】

しかしながら、他方、自動穿孔ナット及びボルトと同様に、自動穿孔リベットは公知のものである。これらの場合には、穴を見つける問題も、部品が互いに移動する問題も生じない。自動穿孔ナットの不利な点は、ナットを比較的容易に加工物から取り外すことができるので、比較的小さな張力及びトルクしか吸収できることである。さらに、こうしたリベット及びナットは、通常、固定された装置において処理され、この作業は位置の変化に対して比較的柔軟性のないものとなっている。 40

したがって、本発明の目的は、上述された不利な点が克服されるリベット要素及び装置、目的に適したダイ、及び該リベット要素を取り付ける方法、及び/又はリベット結合、並びに該リベット結合の使用を特定することである。さらに、リベット要素、装置、及び該リベット要素を取り付ける方法、リベット結合、及び該リベット結合の使用についての根本的に新規な概念が特定される。

【0005】

(発明の開示)

この目的は、本発明においては、請求項1の特徴を有する締結要素、及び/又は請求項2の特徴を有する締結要素、請求項16の特徴及び/又は請求項17の特徴を有する方法、請求項23の特徴を有するリベット結合、請求項25の特徴及び/又は請求項26の特 50

徴を有する装置、請求項 3 1 の特徴による使用、及び請求項 3 2 の特徴を有するダイによつて達成される。単独に或いは互いに組み合わせて利用することのできる有利な実施形態及び修正は、種々の従属請求項の主題となる。

#### 【 0 0 0 6 】

自由端に取付け頭部を含む中空のシャンクと、閉鎖頭部を形成する変形セグメントと、該シャンクの内部に構成され、マンドレル、特にマンドレルの足部と耐引張り結合を形成するのを助ける結合セグメントとを有し、該結合セグメントが、該取付け頭部に対向する該シャンク端部において該シャンクの最外周に沿つて実質的に延びる打ち抜き縁部を含む、特にブラインドリベット結合のための本発明による締結要素が提供される。

代替的に、自由端に取り付け頭部を含む中空のシャンクと、閉鎖頭部を形成する変形セグメントと、頭部及び足部を含む該シャンクの内部のマンドレルとを有し、該マンドレルの該足部が該取付け頭部に対向する該シャンクの端部に少なくとも引張りに耐えるように接続され、マンドレルのシャンク又は足部が、マンドレルのシャンク又は足部の外周に沿つて実質的に延びる打ち抜き縁部を含むことを特徴とする、特にブラインドリベット結合のための本発明による締結要素が提供される。打ち抜き力は、マンドレルにより、打ち抜き縁部を有する足部に伝えられる。

#### 【 0 0 0 7 】

本発明による両締結要素の上位概念は、自動穿孔及び引き込み（閉鎖頭部を形成するための）を互いに結合させる点にある。このことは、ブラインドリベット結合の利点と自動穿孔の利点を組み合わせるように働く。

本発明によるこの締結要素の変形例と最初に述べた例との間の違いは、第 2 の変形例において、マンドレルは締結要素の一部であるが、第 1 の変形において、マンドレルは工具、特に取り付け装置の一部であるという点である。第 1 の変形では、付加的な取り付け作業にマンドレルを用いることができる。

#### 【 0 0 0 8 】

本発明による締結要素は中空の内部を有するので、マンドレルを取付け頭部及び変形セグメントに貫入させ、マンドレル足部とシャンク端部を少なくとも引張りに耐えるように接続させることができる。打ち抜き縁部を用いて、締結要素を部品に貫入させながら、加工物に穴を打ち抜く。したがつて、変形セグメントはこのような力を伝えることができないので、言うまでもなく、マンドレルによって打ち抜き力をシャンクの端部に伝えなければならない。鋭利な打ち抜き縁部によって、加工物に作用する打ち抜き力が低減される。同様に、打ち抜き穴の周辺のひび割れの形成が回避され、リベット結合の質が向上する。打ち抜き縁部は鋭利な縁部であり、実質的に矩形であることが好ましい。

#### 【 0 0 0 9 】

引張応力によって閉鎖頭部の構成が達成されるので、この締結要素を用いて、ブラインドリベット結合に類似したリベット結合が達成される。しかしながら、打ち抜き作業には両側から加工物にアクセスすることが必要とされるので、この締結要素がブラインドリベット取り付け作業を直接構成するわけではない。

シャンク端部が、中空のシャンク内に導入されたマンドレルによって取付け頭部に向けて引き込まれ、これにより結合セグメントにより耐引張り結合が形成されることから、変形セグメントが変形される。変形セグメントの変形によって、閉鎖頭部が形成される。閉鎖頭部を用いて、例えば 2 つの部品を互いに接続させることができる。変形セグメントは、取付け頭部又はシャンク端部より柔らかい材料でできているか、又は、例えば薄い壁厚及び / 又は開口部及び / 又は変形セグメントの折り目などによる適切な構成によって、より容易に変形できるようになっている。

#### 【 0 0 1 0 】

「自動」穿孔リベットに比べると、ブラインドリベットは、より大きな引張応力及びせん断応力を想定することができる結合に役立つ。さらに、穿孔リベット作業は、ダイ側に延性材料を必要とし、特定の最小厚さも必要とする。このことは、混合構造の場合に不利な点である。本発明によって、この利点は、締結要素が貫入されることになる予め穿孔し

10

20

30

40

50

た穴を探す必要がないという更なる利点と結合される。さらに、穴の穿孔による如何なる切り屑も生成されない。締結要素による自動穿孔のために、穴の壁により、最大限許容可能な引張応力及びせん断応力に関するリベット結合の特に有利な特性がもたらされる。

【0011】

本発明による締結要素の1つの構成において、シャンク及びマンドレル、特にマンドレルの足部及びシャンクの端部を取外し可能に接続することができる。取外し可能な結合の利点は、とりわけ、部品をマンドレルによって締結要素に取り付け得ることである。また、取外し可能な結合により、閉鎖頭部を形成するための工具としてマンドレルを用いることが可能になる。

特別の構成において、シャンク及びマンドレル、特にマンドレルの足部とシャンクの端部を動的に結合させることができる。好ましい構成において、シャンク及びマンドレル、特にマンドレルの足部及びシャンクの端部は、幾何学的に結合される。例えば、幾何学的結合は、シャンクとマンドレルとの間のバヨネット式結合、又はねじ結合によって形成される。

【0012】

本発明の有利な実施形態において、マンドレルの足部は雄ねじを含み、シャンクの端部は、マンドレルの足部をねじ込むことができる対応する雌ねじを含む。

本発明の別の実施形態において、マンドレルの足部の直径は、シャンクの端部の外径より大きいか、又はこれと等しい。この場合、有利に、打ち抜き縁部がマンドレルの足部に形成される。マンドレルの足部の打ち抜き縁部によって、十分に大きな穴が打ち抜かれる。

本発明の別の有利な実施形態において、マンドレルは脆弱点を含む。この脆弱点により達成されるのは、まず、マンドレルによってリベット結合に必要とされる穴を打ち抜くことができ、第2に、変形セグメントの変形後に該マンドレルを取り外すことができるという点である。

【0013】

本発明の更に別の実施形態において、取り付け頭部の直径は、変形セグメント、シャンクの端部、又はマンドレルの足部の直径より大きい。このことにより、第1に締結要素が加工物の中に過度に深く、或いは該加工物を貫通して押し込まれることがなく、第2にシャンクの端部を取り付け頭部に向けて引き込む場合、該取り付け頭部を加工物に容易に保持できることが保証される。

有利に、締結要素は、金属、特に鋼、アルミニウム、又はアルミニウム合金で作られる。

本発明の好ましい実施形態において、締結要素の断面は、実質的に円形である。代わりに、締結要素の断面は、実質的に多角形である。非円形の形状の断面により、2つの部品の間のリベット結合のねじれに対する付加的な耐性が達成される。締結要素の雌ねじが付属部品を取り付けるために用いられる場合には、多角形の形状が、加工物内の締結要素の望ましくない回転に対して付加的な安全性を与える。

【0014】

マンドレルは、直径がシャンク端部より大きい頭部を含むことが好ましい。マンドレルにより、締結要素を打ち抜くのに必要な圧縮力を吸収することができる。締結要素は、該締結要素を加工物内に打ち抜くことができるよう、マンドレルを通して必要な強度を受け取る。その後、マンドレルの大きな頭部のところで該マンドレルをつかみ、簡単な方法でこれを引き込むことができる。

本発明の1つの特別な実施形態において、シャンクの端部が開放されている。本発明の特に有利な実施形態において、シャンクの端部は閉鎖されている。閉鎖されたシャンク端部により、リベット結合が比較的密着した緊密なものになり、加工物の一方の側から他方の側へ気体、液体、又は固体が漏れるのを困難にする。

【0015】

自由端に取付け頭部を有する中空のシャンクと、閉鎖頭部を形成する変形セグメントと

10

20

30

40

50

、シャンク内部に形成され、マンドレル、特にマンドレルの足部と耐引張り結合を形成する結合セグメントとを含み、該取付け頭部に対向するシャンクの端部に、該シャンクの最外周に沿って実質的に延びる打ち抜き縁部が設けられた締結要素を取り付けるための、本発明による方法が、次の段階を含む。

マンドレルが締結要素内に導入され、該マンドレルとシャンクとの間に耐引張り結合が形成される。マンドレルと(接続された)締結要素を用いて打ち抜き作業が行われ、少なくとも1つの部品内に打ち抜き穴が形成される。シャンクが打ち抜き穴の中に少なくとも部分的に延びるように、該シャンクが該打ち抜き穴の中に導入される。マンドレルに引張力が加えられ、取付け頭部が該マンドレルに抵抗し、閉鎖頭部が形成される。

【0016】

10

代わりに、自由端に取付け頭部を有する中空のシャンクと、閉鎖頭部を形成する変形セグメントと、該シャンクの内部にある頭部及び足部を含むマンドレルとを含み、該マンドレルの該足部が、取付け頭部に対向するシャンク端部に少なくとも引張りに耐えるように接続され、該シャンク端部又は該マンドレル足部が、該シャンク又は該マンドレルの該足部の最外周に沿って実質的に延びる打ち抜き縁部を含む、締結要素を取り付けるための、本発明による方法が次の段階を含む。締結要素及びマンドレルを用いて打ち抜き作業が行われ、少なくとも1つの部品内に打ち抜き穴が形成される。シャンクが打ち抜き穴の中に少なくとも途中まで延びるように、該シャンクが該打ち抜き穴の中に導入される。マンドレルに引張力が加えられ、取付け頭部が該マンドレルに抵抗し、閉鎖頭部が形成される。

【0017】

20

マンドレルの助けにより、第1に締結要素のために穴を打ち抜くのに必要とされる力を加工物に伝えることができ、第2に、マンドレルを用いて、シャンク端部が取付け頭部に向けて引き込まれる。変形セグメントの一部が加工物の後部に突出している場合には、該変形セグメントは、マンドレルへの引張によって変形される、即ち具体的には広げられる。変形セグメントが後部には突出しないが、加工物の内側に配置される場合には、該変形セグメントは加工物の内部で変形され、それを広げることによって、締結要素と加工物の間に締め付け、即ち特に確実な動的結合がもたらされる。

シャンク端部が雌ねじを有する場合には、該雌ねじを加工物の後部に配置し、向上した引張安定性をもたらすことができる。

【0018】

30

締結要素により、複数の部品を互いに接続させることができる。マンドレルが必要な圧縮力及び/又は引張りを吸収するので、締結要素の寸法を決める際に、公知のリベットの場合より大きな裁量の余地がある。具体的には、壁厚を低減させることができ、少ない材料の消費でリベットを製造することができる。一旦締結要素が取り付けられ、変形セグメントが変形されると、マンドレルをねじ戻して外すか、又は該マンドレルの脆弱点を用いて押し出すことができる。所望であれば、ねじを用いて、例えばライン、ホルダ、フェアリング、又はハウジング部品といった付属品を取り付けることができる。しかしながら、代わりに、ねじは、単に保護する止め具を収容する役目をすることがある。

締結要素を取り付けるための本発明による方法の2つの変形の違いは、マンドレルが閉鎖頭部を形成するための工具として用いられ、特に締結要素を取り付けるための装置の一部であるのに対して、第2の変形においては、マンドレル自体が締結要素の一部である点にある。

【0019】

40

本発明の特別の実施形態において、少なくとも1つの部品を貫通して打ち抜きながら、締結要素を用いて少なくとも2個の部品を互いに接続させる。このことは、締結要素によって少なくとも1つの打ち抜きが実行され、特に優れた締結要素の保持が与えられることを意味する。如何なる付加的な部品及び構成部品も締結要素に取り付けることができる。具体的には、複数の部品が、変形セグメントの変形によって互いに固定的に接続される。

本発明による方法の別の実施形態において、予め割り当て可能な力を用いて、及び/又は予め割り当て可能な距離だけ、マンドレルを加工物内に押し込むことができる。打ち抜

50

きによって生じる力を吸収するために、加工物はダイによって支持され、打ち抜き穴の近くの加工物の塑性変形が大幅に回避される。打ち抜きによる力は、マンドレルを介して加工物に伝えられる。予め割り当て可能な力により、特に適切な力曲線及び／又は予め割り当て可能な距離を予め割り当てることによって、確実にリベット結合の特性に影響が及ぼされる。

#### 【0020】

本発明の特別な実施形態において、マンドレルと締結要素との間にねじ結合が形成される。この方法の変形によって、マンドレルが締結要素に属するか、又は取り付け機械の装置に属するかが決まる。マンドレルを含む取り付け機械の場合には、マンドレルは、締結要素を取り付ける直前に、例えばねじ込むなどにより導入され、次に、マンドレルを用いて締結要素が取り付けられる。最後に、マンドレルは、取り付けられた締結要素から取り外され、具体的にはねじ戻される。具体的には、閉鎖頭部の形成後に、マンドレルと締結要素との間の結合を解放及び／又は生成することができる。即ち、取り付けられた締結要素を、例えば目的物の締結のためにねじ切りされたボアとして用いることができる。

本発明によるリベット結合は、上述の特徴を有する方法に従ってもたらされたという点で特徴付けられる。そのようなリベット結合は、特に優れた穴壁によって特徴付けられる。

#### 【0021】

本発明によるリベット結合の1つの実施形態において、ねじとして構成されたマンドレルが雌ねじにねじ込まれ、取り付け頭部を超えて突出する。この場合、マンドレルを簡単な方法でつかむことができる。

締結要素を少なくとも1つの部品内に取り付けるための、特に本発明による方法の性能のための、好ましくは本発明による締結要素を取り付けるための、本発明による装置において、（該装置は、）ダイと、締結要素に取外し可能に接続できるマンドレルを含むラムと、取付け頭部を加工物に対して保持する保持工具とを含み、該ラム及び該保持工具は、所定の手法で互いから独立して該ダイとの間を移動可能である。

#### 【0022】

締結要素を少なくとも1つの部品内に取り付けるための、特に本発明による方法を実行するための、好ましくは本発明による締結要素を取り付けるための、本発明による装置の修正において、該装置の修正は、ダイと、少なくとも1つの部品を貫通して該締結要素を打ち抜くためのラムと、取付け頭部を加工物に対して保持する保持工具と、マンドレルを引き込む引張工具とを有し、該ラム及び該保持工具は、所定の手法で互いから独立して該ダイとの間を移動可能である。

ラムとダイとの間の相対的な運動によって、変形セグメントが変形され、閉鎖頭部が形成される。従って、接続されることになる少なくとも2個の部品を処理する際にも、2つの部品の間が特に緊密に接触し、間隔がなくなるので、特に良質なリベット結合が得られる。

#### 【0023】

本発明の特に好ましい実施形態において、マンドレルは、締結要素と取り外し可能に接続する雄ねじを含む。このことは、本発明による装置の第1の変形に従った締結要素を取り付けるための装置の一部として、マンドレルが繰り返し使用される場合に特に重要である。マンドレルが装置の一部である場合には、締結要素が必要とする材料は少なく、重量はより軽いものとなる。

本発明の別の実施形態において、本発明による装置は、打ち抜かれた部品を廃棄するための廃棄用通路を含む。廃棄用通路を用いて、打ち抜かれた部品は、加工物から運び去られ、簡単な方法で安全に廃棄される。

#### 【0024】

本発明の有利な実施形態において、ラムとダイは、C型あぶみとしても知られる反力閉鎖構造と動的に結合するように接続される。反力構造を通して、打ち抜き中に生じる力が吸収され、少なくとも1つの部品の横方向のずれが回避される。このことは、締結要素の

10

20

30

40

50

取り付けの際の正確さを著しく増強させる。

本発明による装置の別の実施形態において、ラム及び／又は保持工具、及び／又はリベットの取り付けの際に生じる力を検知する力センサの位置を移動させる及び／又は求めるための手段が存在する。位置決定手段を用いて、部品の厚さ及び取り付けられることになる締結要素の長さが調べられる。運動の手段により、締結要素の取り付け、特に打ち抜き及び変形セグメントの変形が可能になる。力センサによって、少なくとも2個の部品がどれくらい強く互いに押し付けられるか、或いはどの力を用いて変形セグメントの変形が行われているかが調べられる。用いられる力を知り、これに対応して、位置を求めるための手段により運動手段を制御することにより、リベット結合の最適化が可能になる。

【0025】

10

本発明によるリベット結合の本発明による使用は、付属部品、特にライン、ホルダ、フェアリング、又はハウジング部品を加工物に取り外し可能に取り付けるためのものである。このように、本発明によるリベット結合は、2つの機能を有する。第1に、本発明によるリベット結合は、少なくとも2個の部品を互いに結合させることを可能にし、第2に、付属品を加工物に取り付けることを可能にする。

締結要素を少なくとも1つの部品内に取り付けるための、特に本発明による方法を実行するための、好ましくは本発明による締結要素を取り付けるための、特に本発明による装置を使用する、様々な直径の打ち抜き開口部を有する本発明によるダイが、打ち抜き力を吸収するために少なくとも2つのセグメントを含み、該セグメントは、締結要素の閉鎖頭部を収容するように直径を拡大可能な打ち抜き開口部を形成し、ダイ取付け台内に移動可能に収められ、少なくとも1つのばね要素によって互いに保持される。

20

拡大可能な打ち抜き開口部は、取付け頭部に支持され、マンドレルを引き込む間、閉鎖頭部を形成するのに適切な空間を設ける。閉鎖頭部はセグメントを半径方向外方に押し付けるので、打ち抜き開口部の直径は独立しての拡大される。

【0026】

拡大可能であるという特性のために、打ち抜き作業後、閉鎖頭部が形成されたときに、ダイを加工物のための停止部として用いることができる。具体的には、閉鎖頭部のための場所を作るために、打ち抜き作業後にダイを取り除く必要はない。このことは、複数の部品を互いに接続させねばならず、部品が互いにに対して移動しないことを保証しなければならないときに特に重要である。本発明によるダイを用いて、締結要素を取り付ける全作業の間、2つの部品を一定の圧力のもとで互いに保持することが可能であり、これによりリベット結合の穴壁が改善される。

30

セグメントの移動性のために、ダイは浮動しており、即ち、締結要素及びダイが横方向に移動する際に、例えば、C型あぶみの開口部又は締結要素の許容差のために、該締結要素の周囲に傷や削れが生じることはない。さらに、締結要素は腐食から、ダイは摩耗からより有効に保護される。

【0027】

ばね要素によって、セグメントは共に保持され、締結要素の取り付け作業が完了した後自動的に元の位置に戻る。このことにより、本発明によるダイは元の状態に戻される。

セグメントは、第1にそれらが横方向に不安定になり、例えば滑って外れることなく、打ち抜き方向の大きな力を吸収することができるよう形成されるが、第2には、打ち抜き開口部から遠ざかる方向に向けられ、閉鎖頭部の形成により生成される半径方向の力によって簡単な方法で開けることができるよう形成される。

40

【0028】

本発明によるダイの1つの実施形態において、セグメントを半径方向に移動させることができる。セグメントの半径方向の変位により、ダイが特に容易に開けられるようになる。代わりに、セグメントは、該セグメントが回転運動又は傾斜運動をするように形成されるか、又は軸に取り付けられる。

本発明によるダイの1つの有利な修正において、セグメントは、実質的に平坦な支持面を含み、ダイ取付け台は、打ち抜き力を該ダイ取付け台に伝えるための実質的に平坦な対

50

応する面を含む。この平坦な面のために、セグメントによって大きな打ち抜き力を吸収することができ、該打ち抜き力をダイ取付け台に伝えることができ、打ち抜き作業においてセグメントが安定的に収容されることを保証する。

【0029】

本発明によるダイの好ましい実施形態において、セグメントは、ばね要素のための受け部を含む。ばね要素は、受け部の中に案内される。このことは、取り付け作業が完了した後に、セグメントが元の位置に戻り、別の取り付け作業に使用できる状態になることを可能にする。

有利に、本発明によるダイは、環状の停止部を含むダイ取付け部を含む。環状の停止部を用いて、取り付け作業中、取り付けられるべき部品がしっかりと保持され、特に加工物の如何なる横方向の運動も回避されることを保証する。環状の停止部は、セグメントの横方向の変位を防止する。従って、環状の停止部によって、取り付け作業中に対象物がしっかりと保持される。

【0030】

本発明によるダイの特に好ましい実施形態において、締結要素の取り付け作業中にセグメントの移動性を保証するための環状の停止部が、環状の停止面を含み、該セグメントは、セグメント停止面を含み、該セグメント停止面は、加工物に対して、0.1mmから0.3mmまで、好ましくは0.15mmから0.25mmまでの距離で、該環状の停止面の後ろに配置される。このような停止面の配置のために、ダイ取付け部の環状の停止部は、セグメントよりも加工物の近くに配置される。この結果、加工物は、環状の停止部により固定的に保持され、打ち抜き作業中又はリベット結合作業中、如何なる加工物の滑りも防止される。このように、セグメントは、加工物が圧縮応力をかけられた状態にあるときでも、半径方向に移動する（浮動する）ことができる。

【0031】

本発明によるダイの特別な実施形態において、該ダイは、5つより少なく、特に4つ、好ましくは3つのセグメントを含む。本発明によるダイの別の特別な実施形態において、ばね要素は、ゴム・リングによって形成される。ばね要素は、締結要素を取り付ける作業が完了した後に移動可能なセグメントが自動的に移動して元の位置に戻ることを保証する。

本発明によるダイの代替的な特別な実施形態において、ばね要素は、らせん形のリングである。

有利なことに、本発明によるダイは、圧縮空気により廃棄用通路を通して打ち抜かれた部品を除去できる横通気穴を含む。

【0032】

締結要素が加工物に対して回転するのを防止するため、又は2つの部品が互いに対して回転するのを防止するために、セグメントにより形成された打ち抜き開口部の断面は軸非対称である。有利なことに、打ち抜き開口部の断面は実質的に多角形である。さらに回転に対する防止を支持するために、セグメントに歯が設けられ、打ち抜き開口部の断面に歯状突起が設けられる。軸非対称の打ち抜き開口部を用いて、対応する軸非対称の打ち抜き穴が形成され、締結要素は、それ自体軸対称の構成を有するとしても、変形中に円滑に接觸するようになる。締結要素と軸非対称の打ち抜き穴の組み合わせにより、回転が固定された接続が達成される。

【0033】

(発明を実施するための最良の形態)

本発明の他の特別の実施形態及び利点は、添付の図面を参照して示される。図面は、本発明の特別かつ例示的な例として理解されるべきであり、本発明の精神と意義を制限するよう意図されるものではない。

図1は、頭部23及び足部24を有するマンドレル7がねじ込まれた、取付け頭部4と、変形セグメント2と、雌ねじ5及び打抜き縁部6を有するシャフト端部3とを有する、本発明による中空の締結要素1を示す。結合セグメント28によって、マンドレル7とシ

10

20

30

40

50

ヤンク 27との間に耐引張り結合が形成される。結合セグメント 28は、シャンク 27内の雌ねじ 5でできている。雌ねじ 5は、マンドレル 7の雄ねじ 29にねじ込まれる。締結要素 1は、第 1の部品 8及び第 2の部品 9、すなわち一方が他方の上に重なる板の構成を有する 2つの部品 8、9を貫通して打ち抜かれる。締結要素 1は、部品 8、9を貫通してそれ自体の穴 11を打ち抜く。シャンク端部 3及び変形セグメント 2の一部が、第 2の部品 9の後部 10に配置される。変形セグメント 2の壁厚は、シャンク端部 3に比べると薄い。マンドレル 7は、最初に付属品 22(図示せず)を取り付ける fasten ことができ、これを用いて該マンドレル 7を取付け頭部 4の方に引き込むことができる頭部 23を含む。取付け頭部 4は、第 1の部品 8にしっかりと載っている。

## 【0034】

10

図 2 は、本発明による締結要素を取り付けるルーチン作業について説明する。保持工具 13により保持された本発明による締結要素 1内に、マンドレル 7がねじ込まれる。締結要素 1は、移動手段 19を使って、第 2の部品 9に接続されることになる第 1の部品 8上に配置される。部品 8、9に対する締結要素 1の位置は、位置決め手段 19を使って検知される。最初に、部品 8、9は、打ち抜かれた部品 18のための廃棄用通路 17を含むダイ 14上に配置される。次に、保持工具 13の助けにより、締結要素 1が第 1の部品 8上に配置され、該締結要素 1のシャンク端部 3が該第 1の部品と接触するようになる。次に、ラム 12を使ってマンドレル 7に力を加え、シャンク端部 3を部品 8、9に貫入させる。ラム 12の運動中、保持工具 13と引張工具 15の両方が共に支持される。打ち抜かれた部品 18は、好ましくは正又は負の圧力管路を使って、該打ち抜かれた部品が廃棄される廃棄用通路 17に落下する。次に、ダイ 14が部品 8、9から取り除かれ、シャンク端部、場合によっては突出した変形セグメントが切り離される。次に、保持工具 13が取付け頭部を第 1の部品 8に押し付けながら、引張工具 15によりマンドレル 7が引き込まれる。引張りにより変形セグメント 2が変形されるが、シャンク端部 3は塑性変形されない。力センサを用いて、引張り及び打ち抜きが監視され、該力センサ 21によって検知されたデータに従って、引張工具及び/又は保持工具の運動が制御される。最後に、マンドレル 7を締結要素 1からねじ戻すか、又は該マンドレルを用いて付属部品を取り付けることができる。

## 【0035】

20

図 3 は、締結要素 1の変形セグメント 2が変形されている、上述の方法でなされたリベット結合を示す。マンドレル 7及びその頭部 23を用いて、緩衝装置とすることができる付属部品 22が部品 8、9に取り付けられる。部品 8、9は、取付け頭部 4と変形セグメント 2との間にしっかりとクランプされる。

図 4 は、締結要素 1を取り付ける装置の詳細な図を示す。締結要素 1は、保持工具 13を用いて、該締結要素 1内にねじ込まれたマンドレル 7に保持される。引張工具 15は、頭部 23をもってマンドレル 7をつかむ。ラム 12が、マンドレル 7の頭部 23を押し下げる。部品 8、9は締結要素 1とダイ 14との間に配置され、該ダイ 14は、ラム 12によりマンドレル 7を経由して部品 8、9に伝えられる力を、第 2の部品 9の後部 10から吸収する。

## 【0036】

30

図 5 は、図 1におけるように、マンドレル 7が 2つの部品 8、9に内に貫入された、本発明による締結要素 1の別の実施形態を示す。マンドレルの足部 24に形成された打ち抜き縁部 6を有するように、穴 11が部品 8、9内に打ち抜かれた。頭部 23を用いて、マンドレルを引き込むことができ、これにより、まず変形セグメント 2が変形され、次に、脆弱点 25においてマンドレルの頭部 23が足部 24から引きちぎられる。打ち抜き縁部 6は、マンドレルの足部 24の鋭利で実質的に矩形の縁部によって形成される。結合セグメント 28によって、マンドレル 7とシャンク 27との間に耐引張り結合が形成される。

図 6 は、マンドレル 7が、各コーナー部にウェブ 26を有する正方形のコア 31に向けて先細になる、マンドレル 7の脆弱点 25の断面を示す。ウェブ 26は、マンドレル 7を締結要素 1内に案内するのを助け、打ち抜き作業中の圧縮動作のもとでマンドレル 7の横

50

方向のずれ又は湾曲を防止する。

【0037】

図7は、本発明による締結要素を取り付けるための、本発明による代替的なプロセス・ルーチンについて説明する。取り付け機械の一部としてのマンドレル7は、ラム12に固定的に接続される。マンドレル7は足部24を含み、これにより該マンドレル7は締結要素1内にねじ込まれる。締結要素1は、取付け頭部4とシャンク端部3とを含み、該シャンク端部3には、打ち抜き縁部6が設けられる。まず、マンドレル7が締結要素1内にねじ込まれる。次に、打ち抜き作業が行われる。ここで、マンドレル7の動的な動作によって、打ち抜き縁部6が、加工物8、9内に穴を打ち抜く。ここで、ダイ14が、これにより生じた力を吸収する。その結果、マンドレル7を引き込み、取付け頭部4を下方に保持することによって、変形セグメント2が変形させられる。閉鎖頭部30が形成される。最後に、マンドレル7を締結要素1からねじ戻して外し、該マンドレルが、次の取り付け作業に使用できる状態になる。

【0038】

図8は、本発明によるダイ14の断面を示す。ダイ14は、移動可能なセグメント34を介して打ち抜き力を吸収するダイ取付け台41を含む。移動可能なセグメント34は、ばね要素33を用いて共に保持される。移動可能なセグメント34は、閉鎖頭部(図示せず)が形成されると自動的に開く。閉鎖頭部は、ばね要素33の力に逆らって、セグメント34を押し広げる。セグメント34は、それぞれダイ受け部41の上にある支持面35を有する。さらに、セグメント34は、セグメント停止面43を含み、該セグメント停止面43を介して打ち抜き力がセグメント34に伝えられ、該打ち抜き力は、該支持面35を介してダイ受け部41に伝えられる。

ダイ受け部41は、セグメント34を囲む環状の停止部42を含む。環状の停止部42は、部品(図示せず)が保持される環状の停止面44を有する。セグメント停止面43が、加工物から離れた状態で配置されるので、部品は環状の停止面44によって固定的に保持される。セグメント停止面43と環状の停止面44との間の距離Aは、約0.2mmである。セグメント34は、これを通して打ち抜かれた部分(図示せず)を押し出すことができる打ち抜き開口部40を形成する。

【0039】

打ち抜かれた部品は、通気穴39及び廃棄用通路17を用いて、圧縮空気により取り除かれる。ねじ接続37が、廃棄用ホース(図示せず)を廃棄用通路17に簡単に取り付けることを可能にする。ダイ受け部41は、反力支持受け部38によって、例えばC型あぶみのような反力構造(図示せず)に取り付けられる。

図9は、図8におけるような、本発明によるダイ14の单一のセグメント34の縦断面を示す。セグメント34は、セグメント停止面43及び支持面35を含む。支持面は平坦であり、セグメント34が打ち抜き開口部40から半径方向に離れるように横方向に移動することなく、セグメント停止面43及び支持面35を介して、打ち抜き力をダイ受け部41に安全に伝えることができる。セグメント34は、ばね要素33が案内されるばね要素受け部36を含む。ばね要素33は、ゴム製のO型リングとして製造される。セグメント34の構成のために、シャフトを用いて個々のセグメント34を収容する必要はない。

【0040】

セグメント34を半径方向に移動させ、傾斜しないようにすることができる。この構造の代わりに、シャフト(図示せず)を用いて各々のセグメント34を取り付けることができ、各々のセグメント34は、ダイ14が開く際に回転の中心の周りに傾斜する。

図10は、図8の3つのセグメント34の平面図を示す。3つのセグメント34が、打ち抜き力の吸収を可能にする輪を形成することがわかるであろう。打ち抜き開口部40は、取り付けられることになる締結要素(図示せず)の直径よりやや大きい直径Dを有する。セグメント34は、ばね要素33を用いて共に保持される。取り付け作業の終わりに閉鎖頭部が形成される際に、セグメント34が押し広げられ、セグメント間の隙間が打ち抜き開口部40の直径Dを大きくする。

10

20

30

40

50

## 【0041】

図11は、軸非対称の打ち抜き開口部40を有する、本発明によるダイ14の平面図を示す。ここで、セグメント34はオフセット45を形成し、加工物8、9内で締結要素1が回転するのを防止する。この回転防止は、(自動)穿孔ナットの場合に特に有利である。

図12は、より広い軸非対称の打ち抜き開口部40を有する、本発明によるダイ14の平面図を示し、軸非対称は、幾つかのセグメント34内の歯46によるものである。締結要素1の変形の際に、締結要素1の周囲が、セグメント34の歯46と、よって、これに対応する歯付きの加工物8、9と滑らかに接触する。セグメント34の移動性のために、取付け作業の完了後にダイ14を加工物8、9から取り外すことは簡単なことである。

10

## 【0042】

本発明は、取付け頭部4と、変形セグメント2と、シャンク端部3とを有する、特にブラインドリベット結合のための締結要素1を開示するものであり、該変形セグメント2は該取付け頭部4と該シャンク端部3との間に配置され、該締結要素1は内部が中空であり、該シャンク端部3に少なくとも引張りに耐えるように接続された、頭部23と足部24とを含むマンドレル7を該締結要素1の中に任意に有し、該シャンク端部3又は該マンドレルの足部24は、該シャンク端部3又は該マンドレルの該足部24の最外周に実質的に沿って延びる打ち抜き縁部6を含んでおり、本発明はまた、該締結要素1を取り付ける方法、該締結要素1とのリベット結合、該締結要素1を取り付けるための装置、得られたりベット結合の使用、及び該締結要素を取り付ける作業に適したダイを開示するものである。

20

本発明は、特に保持力があり引張りに強い、自動穿孔ブラインドリベット結合を簡単な方法で形成することができ、締結要素1により、付属部品22を取り付けることが可能になるという点で特徴付けられる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0043】

【図1】マンドレルが加工物片に貫入された、本発明による締結要素を概略的に示す。

【図2】締結要素を取り付けるための装置によって、マンドレルを含む締結要素が部品内に取り付けられた、本発明によるプロセス・ルーチンを概略的に示す。

【図3】付属部品がマンドレルによって加工物に取り付けられた、本発明によるリベット結合を概略的に示す。

30

【図4】締結要素を取り付ける直前の、締結要素を取り付けるための本発明による装置の一部分を該締結要素及び部品と共に概略的に示す。

【図5】図1におけるような、マンドレルが部品に貫入された、本発明による締結要素の代替的な実施形態を概略的に示す。

【図6】マンドレルの脆弱点の断面を概略的に示す。

【図7】マンドレルを含む締結要素を取り付けるための装置によって、締結要素が部品内に取り付けられた、本発明による代替的なプロセス・ルーチンを概略的に示す。

【図8】本発明によるダイの断面を概略的に示す。

【図9】図8におけるような本発明によるダイのセグメントの縦断面を概略的に示す。

40

【図10】図8におけるような、本発明によるダイの3つのセグメントの平面図を概略的に示す。

【図11】軸非対称の打ち抜き開口部を有する、本発明によるダイの平面図を概略的に示す。

【図12】付加的な軸非対称の打ち抜き開口部を有する、本発明によるダイの平面図を概略的に示す。

## 【符号の説明】

## 【0044】

1：締結要素

2：変形セグメント

50

3 : シャンク端部	
4 : 取付け頭部	
5 : 雌ねじ	
6 : 打ち抜き縁部	
7 : マンドレル	
8 : 第1の部品	
9 : 第2の部品	
10 : 後部	
11 : 打ち抜き開口部	
12 : ラム	10
13 : 保持工具	
14 : ダイ	
15 : 引張工具	
16 : 反力構造	
17 : 廃棄用通路	
18 : 打ち抜かれた部品	
19 : 移動手段	
20 : 位置決定手段	
21 : 力センサ	
22 : 付属部品	20
23 : マンドレルの頭部	
24 : マンドレルの足部	
25 : 脆弱点	
26 : ウェブ	
27 : シャンク	
28 : 変形セグメント	
29 : 雄ねじ	
30 : 閉鎖頭部	
31 : マンドレルのコア	
33 : ばね要素	30
34 : セグメント	
35 : 支持面	
36 : ばね要素受け部	
37 : ねじ結合部	
38 : 反力支持受け部	
39 : 通気穴	
40 : 打ち抜き開口部	
41 : ダイ受け部	
42 : 環状の停止部	
43 : セグメント停止面	40
44 : 環状の停止面	
45 : オフセット	
46 : 齒	
D : 直径	
A : 距離	

【図1】

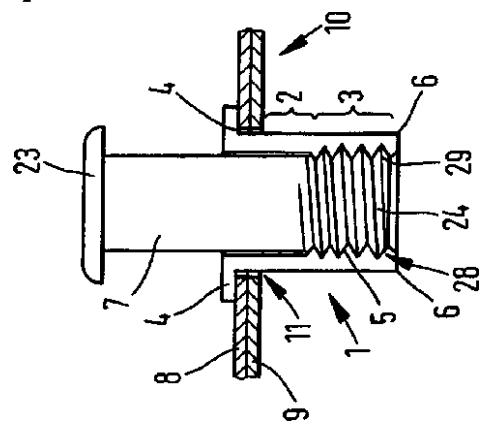


FIG.1

【図2】

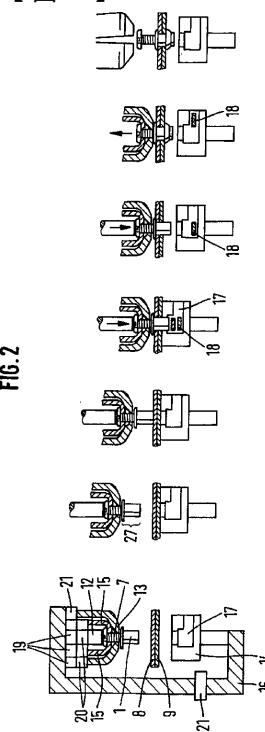


FIG.2

【図3】

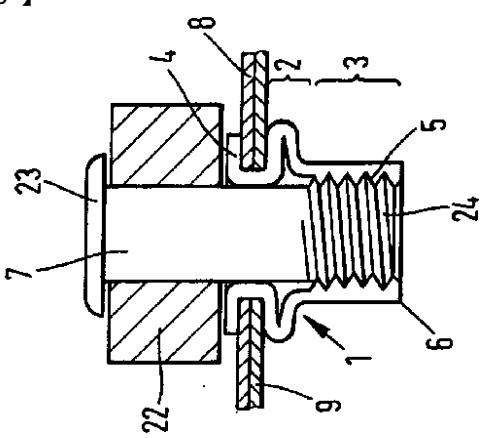
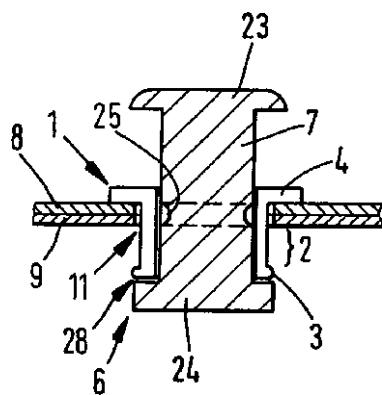


FIG.3

【図5】

FIG.5



【図4】

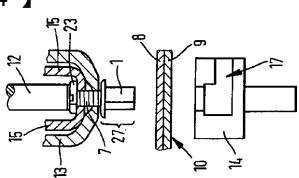
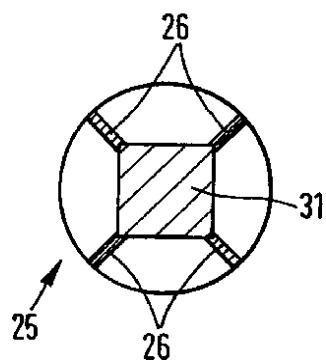


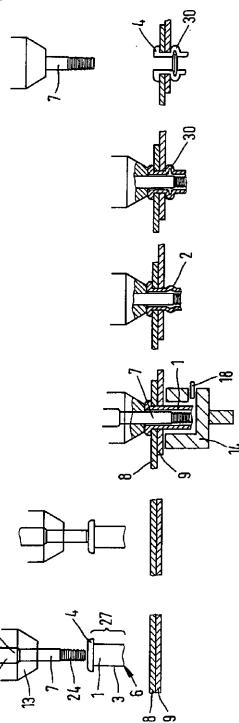
FIG.4

【図6】

FIG. 6

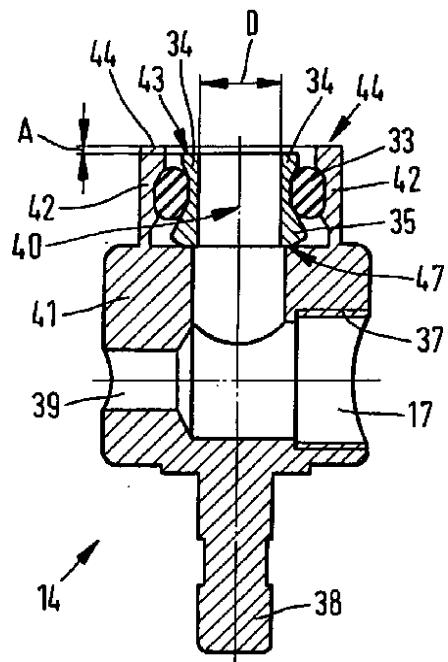


【 図 7 】



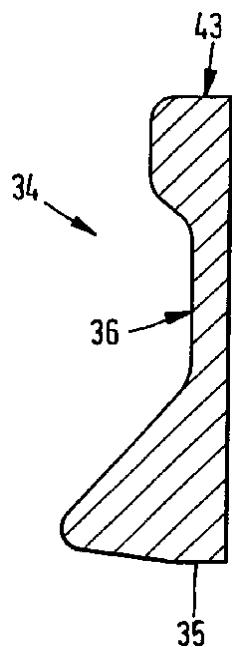
【 四 8 】

FIG. 8



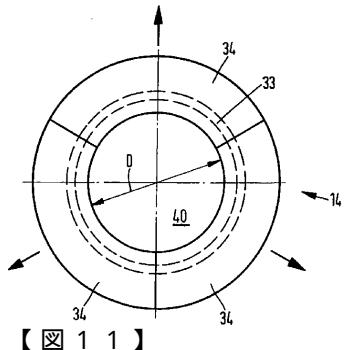
【図9】

FIG.9



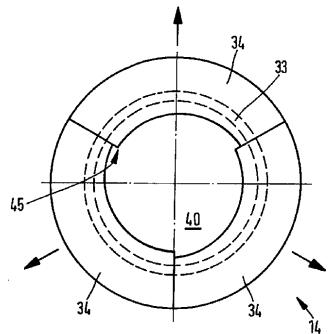
【図10】

FIG.10



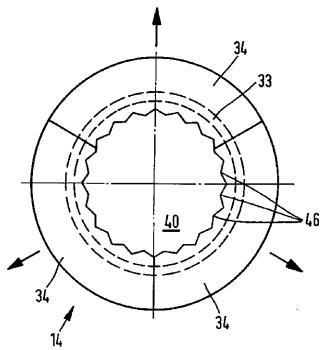
【図11】

FIG.11



【図12】

FIG.12



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I  
B 2 1 J 15/04

(31)優先権主張番号 101 60 771.7  
(32)優先日 平成13年12月11日(2001.12.11)  
(33)優先権主張国 ドイツ(DE)

(74)代理人 100074228  
弁理士 今城 俊夫  
(74)代理人 100084009  
弁理士 小川 信夫  
(74)代理人 100082821  
弁理士 村社 厚夫  
(74)代理人 100086771  
弁理士 西島 孝喜  
(74)代理人 100084663  
弁理士 箱田 篤  
(72)発明者 マウアー ディーター  
ドイツ連邦共和国 3 5 4 5 7 ロラール オステントシュトラーセ 10  
(72)発明者 オッパー ラインホルト  
ドイツ連邦共和国 3 5 4 1 8 ブセック ダウプリンガー シュトラーセ 20

審査官 城臺 仁美

(56)参考文献 特開昭51-069746(JP, A)  
特開平04-302706(JP, A)  
特開昭54-068585(JP, A)  
特開昭50-037954(JP, A)  
実開平06-028320(JP, U)  
特表平09-508319(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

F16B19/10  
F16B37/04  
F16B13/00-13/14  
B21J15/00-15/50