



(10) **DE 10 2011 009 012 A1** 2012.07.26

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 009 012.6**

(22) Anmeldetag: **20.01.2011**

(43) Offenlegungstag: **26.07.2012**

(51) Int Cl.: **F16B 37/06 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**PROFIL Verbindungstechnik GmbH & Co. KG,  
61381, Friedrichsdorf, DE**

(74) Vertreter:

**Manitz, Finsterwald & Partner GbR, 80336,  
München, DE**

(72) Erfinder:

**Babej, Jiri, 35423, Lich, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
gezogene Druckschriften:

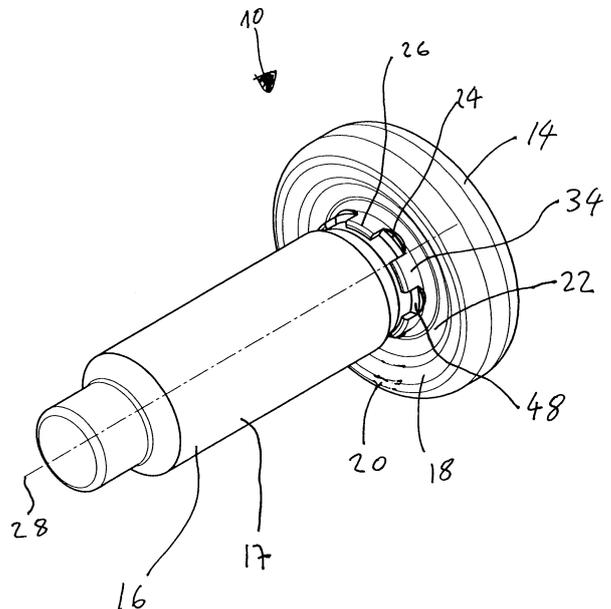
DE	103 53 642	A1
DE	195 35 537	A1
DE	10 2006 062 073	A1
DE	10 2007 034 987	A1
DE	200 12 097	U1
EP	0 678 679	A1
EP	0 759 510	A1
EP	1 116 891	A1

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Funktionselement in Form eines Einpresselements**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Funktionselement in Form eines Einpresselements zur Befestigung an ein Blechteil, wobei das Funktionselement einen Kopfteil und einen Schaftteil aufweist, der Kopfteil auf der dem Schaftteil zugewandten Seite eine ringförmige Blechanlagefläche und innerhalb dieser ringförmigen Blechanlagefläche eine ringförmige axiale Vertiefung aufweist, die am Übergang des Kopfteils in den Schaftteil diesen umgibt. Erfindungsgemäß weist der Schaftteil mehrere umfangmäßig verteilte, sich in axialer Richtung erstreckende radiale Vertiefungen und dazwischen ebenfalls axial erstreckende und radial hervorstehende Nasen auf, wobei an den Stellen der radialen Vertiefungen, an deren dem Kopfteil zugewandten axialen Enden Materialerhöhungen vorliegen, die im Bereich der ringförmigen Vertiefung mit dem Kopfteil Hinterschnidungen bilden.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Funktionselement in Form eines Einpresselements zur Anbringung an ein Blechteil. Dabei kann das Funktionselement entweder als männliches Element oder als weibliches Element ausgebildet werden. Als männliches Element kommt ein Bolzenelement in Frage, dessen Schaftteil mit einem Gewinde versehen ist, oder ein Element, dessen Schaftteil mit einer Aufnahme für einen Clip oder dergleichen ausgebildet ist, oder ein Element, dessen Schaftteil zylindrisch ausgeführt ist und als Lagerung für ein auf dem Element drehbares Teil dient.

**[0002]** Bei einem weiblichen Element kommt vornehmlich ein Mutterelement in Frage, d. h. ein Element mit einem Innengewinde, wobei der Schaftteil als Stanzabschnitt ausgebildet werden kann, so dass ein selbststanzendes Mutterelement vorliegt. Das Gewinde muss nicht vorgefertigt sein, sondern könnte nach der Anbringung des Mutterelements an ein Blechteil mittels einer gewindeformenden oder -schneidenden Schraube erzeugt werden. Das weibliche Element kann aber auch ein hohles Element mit einem zylindrischen Hohlraum sein, der zur drehbaren Lagerung einer Welle dient.

**[0003]** Funktionselemente sind in den verschiedensten Ausführungen im Stand der Technik bekannt. Einerseits gibt es so genannte Nietelemente, die einen Nietabschnitt aufweisen, der bei der Anbringung an ein Blechteil verformt wird, um ein Nietbördel auszubilden, das mit dem Kopfteil eine ringförmige Aufnahme zur Aufnahme des Randes eines Loches im Blechteil bildet. Bei solchen Nietelementen wird also das Funktionselement bei der Anbringung an das Blechteil verformt. Typische Beispiele für solche Nietelemente sind die NBR-Bolzenelemente der vorliegenden Anmelderin bzw. die RND-Mutterelemente der vorliegenden Anmelderin (europäisches Patent 1116891). Ferner sind so genannte Einpresselemente bestens bekannt, bei denen das Element selbst bei der Anbringung an ein Blechteil nicht absichtlich verformt wird, sondern das Blechmaterial selbst wird verformt, um dieses in Eingriff mit Hinterschneidungen des jeweiligen Einpresselements zu bringen. Auch hier sind verschiedene Bolzenelemente und Mutterelemente bekannt.

**[0004]** Als Bolzenelemente können die so genannten EBF-Bolzen der vorliegenden Anmelderin (europäisches Patent 678679) und als Mutterelement die so genannten RSU-Elemente (europäisches Patent 759510) der vorliegenden Anmelderin genannt werden.

**[0005]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Funktionselement in Form eines Einpresselements zur Verfügung zu stellen, das eine Alternative

zu dem EBF-Element oder dem RSU-Element darstellt, das einwandfrei herstellbar ist und das eine angemessene Verdrehsicherheit bzw. einen angemessenen axialen Auspresswiderstand bietet.

**[0006]** Eine solche Verdrehsicherheit ist deshalb notwendig, da bei Anbringung des Funktionselements an ein Blechteil und der anschließenden Anbringung einer Mutter auf dem Bolzenelement bzw. die Einführung eines Bolzens in ein Mutterelement, um ein weiteres Bauteil gegen das Blechteil zu sichern, nicht unerhebliche Drehmomente auftreten, die sonst zu einer Lockerung des Bolzenelements bzw. des Mutterelements führen können. Solche Drehmomente entstehen auch bei dem Lösen der entsprechenden Schraubverbindung. Ferner ist ein axialer Auspresswiderstand sowie ein Ausknöpfwiderstand deshalb von Bedeutung, weil Blechteile, die mit den jeweiligen Funktionselementen ausgestattet sind, häufig als Schüttgut in Kisten von einem Werk zum anderen oder innerhalb eines Werkes transportiert werden. Dies kann zu einer Lockerung des Funktionselements in den einzelnen Blechteilen führen, was für die spätere Verarbeitung nachteilig ist. Ferner wird häufig bei der Anbringung eines weiteren Bauteils auf das mit einem Funktionselement ausgestattete Blechteil mit automatischen Schraubwerkzeugen gearbeitet, die bei der Anbringung einer Mutter auf ein Bolzenelement bzw. beim Einschrauben eines Bolzens in ein Mutterelement nicht unerhebliche Axialkräfte auf das jeweilige Funktionselement ausüben, wodurch die Gefahr einer Lockerung des Funktionselements im Blechteil bzw. eines Versagens der Verbindung zwischen dem Blechteil und dem Funktionselement besteht, wenn die Verdrehsicherheit, der Auspresswiderstand und der Ausknöpfwiderstand nicht im erforderlichen Maße gewährleistet sind.

**[0007]** Zur Lösung der oben genannten Aufgabe wird zunächst ein Funktionselement gemäß Anspruch 1 vorgesehen. D. h. es wird ein Funktionselement in Form eines Einpresselements zur Befestigung an ein Blechteil vorgesehen, wobei das Funktionselement einen Kopfteil und einen Schaftteil aufweist, der Kopfteil auf der dem Schaftteil zugewandten Seite eine ringförmige Blechanlagefläche aufweist und innerhalb dieser ringförmigen Blechanlagefläche eine ringförmige axiale Vertiefung aufweist, die am Übergang des Kopfteils in den Schaftteil diesen umgibt, wobei das Funktionselement sich dadurch auszeichnet, dass der Schaftteil mehrere umfangsmäßig verteilte, sich in axialer Richtung erstreckende radiale Vertiefungen und dazwischen sich ebenfalls axial erstreckende und radial hervorstehende Nasen aufweist. Vorzugsweise sind an den Stellen der radialen Vertiefungen, an deren dem Kopfteil zugewandten axialen Enden Materialerhöhungen vorhanden, die im Bereich der ringförmigen Vertiefung mit dem Kopfteil Hinterschneidungen bilden.

**[0008]** Durch eine solche Ausbildung des Funktionselements kann das Blechmaterial in engen Kontakt mit den radial vorstehenden Nasen bzw. mit den Bodenflächen der radialen Vertiefungen gebracht werden, so dass hier und insbesondere an den vorzugsweise radial gerichteten Flanken der Nasen eine Verdrehsicherung erreicht wird. Darüber hinaus kann das Blechmaterial in die genannten Hinterschneidungen eingebracht werden, die durch die Materialerhöhungen gebildet werden, wodurch ein axialer Auspresswiderstand erzeugt wird. Ferner kann das Blechmaterial in Umfangsrichtung betrachtet an den seitlichen Begrenzungen der Materialerhöhungen anliegen, wodurch eine zusätzliche Verdrehsicherung erzeugt wird.

**[0009]** Bei der Ausbildung des Schafteils als Gewinde wird das Blechmaterial ferner so verformt, dass der dem Kopfteil des Funktionselements abgewandte Bereich des Blechmaterials dem dem Kopfteil zugewandten axialen Ende des Gewindes gegenüberliegt und radial innerhalb des Außendurchmessers des Gewindes liegt.

**[0010]** Da das Gewinde durch einen Gewindewalzvorgang nach der Herstellung der radialen Vertiefungen und der Nasen erfolgt, begünstigt die mit dem Gewindewalzen einhergehende Vergrößerung des Schafteils die vorherige Herstellung der radialen Vertiefungen und Nasen, da dann der Schafteilm im Bereich des noch herzustellenden Gewindes einen kleineren Durchmesser aufweist, der die Erzeugung der genannten Vertiefungen und Nasen durch das axiale Verschieben des Materials des Schafteils vereinfacht. Wenn diese Situation nicht vorliegt, müssten die radialen Vertiefungen durch eine radiale Verformung des Schafteils erzeugt werden, was grundsätzlich möglich wäre.

**[0011]** Die Vergrößerung des Durchmessers im Bereich des Gewindes nach dessen Herstellung bildet einen an den dem Kopfteil abgewandten axialen Enden der genannten Vertiefungen und Nasen angrenzenden Gewindeauslauf, der als Anschlag für das Blechmaterial dient und den Auspresswiderstand sicherstellt. Falls die genannten Materialerhöhungen und entsprechende Hinterschneidungen vorgesehen sind, ergänzt der Eingriff des Blechmaterials in den Hinterschneidungen den Auspresswiderstand. Falls bei einem Bolzenelement der Gewindeauslauf nicht vorliegt, bildet der Eingriff des Blechmaterials in den Hinterschneidungen alleine den erforderlichen Formschluss zur Erzeugung des Auspresswiderstands.

**[0012]** Bei einem weiblichen Element kann ein entsprechender im Durchmesser vergrößerter und als Anschlag dienender Bereich am freien Endabschnitt des Schafteils vorgesehen werden und den Auspresswiderstand in entsprechender Weise zu dem Gewindeauslauf den Auspresswiderstand sicherstel-

len. Sollte eine solche Formgebung nicht vorliegen ist dann das Vorhandensein der genannten Hinterschneidungen und ein Eingriff des Blechmaterials in diesen erforderlich um den erforderlichen Formschluss zur Erzeugung des Auspresswiderstands zu erzeugen.

**[0013]** Selbst bei einer geringfügigen Lockerung des Funktionselements im Blechteil ist ein axialer Verlust des Elements nicht ohne weiteres möglich, da das Blechmaterial gegen das Ende des Gewindes anstoßen wird. Eine derartige Sicherung ist auch bei der Ausbildung als Mutterelement gegeben, sofern der Schafteilm auf der dem Kopfteil abgewandten Seite der Nasen bzw. der axialen Vertiefungen einen größeren Durchmesser als im Bereich der Nasen aufweist, wodurch das Funktionselement nicht aus dem Blechteil herausgepresst werden kann. Ein solches Herauspressen wird deshalb vermieden, da die Schulter, die am Übergang zu dem einen größeren Durchmesser aufweisenden Bereich gegen die dem Kopfteil des Mutterelements abgewandte Seite des Blechteils anstößt bzw. anstoßen wird.

**[0014]** Bei beiden Ausführungsvarianten, d. h. als männliches oder weibliches Element, ist ein axialer Verlust des Elements in die andere Richtung schon deshalb nicht möglich, weil die radiale Blechanlagefläche des Kopfteils an dem Blechteil anliegt und einen deutlichen größeren Durchmesser aufweist als das Loch im Blechteil. Somit wird ein axialer Verlust in beiden axialen Richtungen verhindert.

**[0015]** Ferner wird das Blechmaterial bei der Anbringung des Funktionselements axial innerhalb der ringförmigen Vertiefung und radial an die sich umfangsmäßig abwechselnden vorspringenden Nasen und radialen Vertiefungen in Kontakt gebracht, wodurch sich eine besonders stabile Form ergibt, die auch gegen Ausknöpfräfte widerstandsfähig ist. Die dort entstehende Lochlaibung unterstützt auch die Verdrehsicherheit, den Auspresswiderstand.

**[0016]** Durch die Größe des Kopfteils bzw. dem Durchmesser der Blechanlagefläche in Kombination mit dem Formschluss mit dem Blechmaterial und dem axialen Auspresswiderstand wird somit auch ein ausreichender Ausknüpfwiderstand der Elemente sichergestellt.

**[0017]** Durch die Verformung des Blechmaterials in die ringförmige Vertiefung hinein, wird ferner eine satte Anlage des Kopfteils auf dem Blechteil erreicht, wodurch Verformungen und Verwerfungen des Blechteils im Bereich des Kopfteils des Elements vermieden werden können. Die Ringnut bildet ferner einen Aufnahmeaum für das Material, das durch die Erzeugung der radialen Nuten bzw. Vertiefungen entsteht, so dass die entsprechenden Materialerhöhun-

gen den Übergang vom Kopfteil in den Schaftteil nicht stören.

**[0018]** Ferner ist die Anbindung zwischen dem Funktionselement und dem Blechteil im Bereich des Übergangs vom Schaftteil in den Kopfteil so realisierbar, dass hier ein verhältnismäßig kleiner Durchmesser des Schaftteils und des Loches im Blechteil vorliegt, so dass die spätere Anbringung eines weiteren Bauteils an der dem Kopfteil des Funktionselements abgewandten Seite des Blechteils ohne Komplikationen von statten gehen kann und das weitere Bauteil lediglich eine entsprechende Lochung aufweisen muss. Diese Anbringung eines weiteren Bauteils auf das Blechteil kann daher so erfolgen, dass die erwünschte "direkte Klemmung" möglich ist, und zwar ohne mit lastverteilenden gelochten Scheiben arbeiten zu müssen.

**[0019]** Vorzugsweise werden von zwei bis zwölf radiale Vertiefungen, vorzugsweise vier bis acht und insbesondere sechs radiale Vertiefungen vorgesehen, wobei jede radial vorstehende Nase zwischen zwei benachbarten radialen Vertiefungen vorgesehen ist, d. h. die Vertiefungen und Nasen sind abwechselnd um die Längsachse des Funktionselements angeordnet.

**[0020]** Die Hinterschneidungen befinden sich vorzugsweise axial innerhalb der ringförmigen axialen Vertiefung. An dieser Stelle gelangen die genannten Materialerhöhungen des Schaftteils in einen hochwertigen gesicherten Eingriff mit dem Blechmaterial, ohne Verwerfungen des Blechmaterials zu verursachen, zumal das Blechmaterial beim Stauchen in die axiale Ringvertiefung des Kopfteils ausweichen kann.

**[0021]** Bei dem Funktionselement handelt es sich somit in einer Variante um ein an seinem Schaftteil ein Gewinde aufweisendes Bolzenelement, wobei der Außendurchmesser des Gewindes einen Radius aufweist, der größer ist als die (maximale) radiale Abmessung von der Längsachse des Schaftteils zu der Bodenfläche der radialen Vertiefungen.

**[0022]** Ferner weist der Außendurchmesser des Gewindes einen Radius auf, der größer ist als die (maximale) radiale Abmessung von der Längsachse des Schaftteils zu der radial äußeren Fläche der radial vorstehenden Nasen.

**[0023]** Die Bodenflächen der radialen Vertiefungen und/oder die äußere Flächen der Nasen liegen vorzugsweise zumindest im Wesentlichen auf jeweiligen kreiszylindrischen Flächen bzw. sie bilden Segmente von solchen kreiszylindrischen Flächen. Die Bodenflächen der Vertiefungen haben dann eine kontante radiale Abmessung wie auch die äußeren Flächen der Nasen. Dies ist allerdings nicht zwingend erforderlich, da andere Konturen der entsprechenden Flä-

chen möglich wären, wodurch die genannten radialen Abmessungen nicht konstant wären, jedoch von der maximalen radialen Abmessung gesprochen werden kann.

**[0024]** Da die genannten maximalen radialen Abmessungen der sich abwechselnden Nasen und Vertiefungen vorzugsweise kleiner sind als der Außendurchmesser des Gewindes, kann sichergestellt werden, dass das Blechmaterial radial innerhalb des Außendurchmessers des Gewindes liegt und die vorerwähnte axiale Sicherung des Bolzenelements gewährleistet ist.

**[0025]** Dabei können die die Hinterschneidungen bildenden Materialerhöhungen eine von der mittleren Längsachse des Funktionselements gemessene maximale radiale Abmessung aufweisen, die der radialen Abmessung des Gewindes zumindest im Wesentlichen entspricht oder gar etwas größer ist, wodurch eine bessere Verdrehsicherheit erreichbar ist.

**[0026]** Das Gewinde ist vorzugsweise an seinem dem Kopfteil zugewandten Ende unmittelbar vor den dem Kopfteil abgewandten Enden der radialen Vertiefungen bzw. der Nasen angeordnet. Hierdurch wird nicht nur der erwünschte "Anschlag" für das Blechmaterial an einer günstigen Stelle gebildet, sondern das Gewinde kann unproblematisch durch einen Gewindewalzvorgang hergestellt werden, da die axiale Länge der Nasen und Vertiefungen bedeutet, dass das Gewinde vor dem Kopfteil ausläuft. Dies erleichtert den Gewindewalzvorgang, da dieser nicht mehr, wie beim EBF-Bolzen, bis unmittelbar vor dem Kopfteil durchgeführt wird.

**[0027]** Wenn es sich bei dem Einpresselement um ein hohles Element handelt, dessen hohle mittlere Passage mit einem Gewinde versehen ist oder versehenbar ist, kann ebenfalls der Schaftteil auf der dem Kopfteil abgewandten Seite der Nasen und Vertiefungen mit einem Durchmesser ausgeführt werden, der größer ist als der Durchmesser des Schaftteils im Bereich der Nasen. Dies kann beispielsweise durch einen axialen Stauchvorgang erreicht werden.

**[0028]** Ferner kann das freie Stirnende des Schaftteils, egal ob der Durchmesser größer ist als der Durchmesser des Schaftteils im Bereich der Nasen, zum Durchstanzen des Blechteils ausgebildet werden, so dass das Mutterelement beim Einsetzen in das Blechteil zusammen mit einer geeigneten Matrize das eigene Loch im Blechteil schneidet. D. h. das Mutterelement wird selbststanzend ausgebildet.

**[0029]** Bei der Anbringung des erfindungsgemäßen Funktionselements an ein Blechteil entsteht ein Zusammenbauteil mit dem besonderen Kennzeichen, dass das Blechteil sich innerhalb der Ringvertiefung in den axialen Vertiefungen und in den Hinterschnei-

dungen erstreckt und hierdurch den erforderlichen Auspresswiderstand bzw. die erforderliche Verdreh-sicherheit gewährleistet.

**[0030]** Das Zusammenbauteil ist vorzugsweise so ausgelegt, dass die dem Kopfteil abgewandte Seite des Blechteils im Bereich benachbart zum Schafteil bei einem Bolzenelement unmittelbar vor dem dem Kopfteil zugewandten Ende des Gewindes und bei einem hohlen Element unmittelbar vor einem Endabschnitt des hohlen Schafteils angeordnet ist.

**[0031]** Gerade bei relativ dünnen Blechteilen bis etwa 1 bis 1,5 mm Dicke wird das Zusammenbauteil so ausgelegt, dass das Blechteil auf der dem Kopfteil abgewandten Seite einen ringförmigen Kragen aufweist, dessen radial innere Fläche eng an den Nasen bzw. den Bodenflächen der radialen Vertiefungen anliegt. Dabei kann der Ringkragen eine axiale Länge unterhalb der Blechunterseite von beispielsweise 1 bis 3 mm aufweisen, in etwa entsprechend der Länge der Nasen.

**[0032]** Bei dickeren Blechteilen ab 1 oder 1,5 mm Dicke wird das Blechteil durch eine Nase bzw. eine Ringnase einer Matrize so eingeprägt, dass das Blechmaterial sich zumindest im Wesentlichen über die ganze axiale Länge der Nasen erstreckt. Ein großer Vorteil des Funktionselements der Erfindung ist, dass ein Element mit Blechteilen verschiedener Dicken verwendet werden kann, beispielsweise von 0,6 bis 4 mm, was die Lagerhaltung und die Kosten für den Anwender günstiger gestaltet.

**[0033]** Durch die Stauchung des Blechmaterials durch die entsprechende Matrize bei der Anbringung an das Blechteil wird das Blechmaterial zum Fließen gebracht und liegt dadurch zwischen den Materialerhöhungen an der Oberfläche des Elements an.

**[0034]** Ein Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen Funktionselements in Form eines männlichen Elements zeichnet sich dadurch aus, dass man von einem zylindrischen Metallstab oder Draht ausgeht, und in einem Kaltschlagverfahren einen Rohling mit einem Kopfteil, mit einem Schafteil sowie mit einer ringförmigen axialen Vertiefung, die den Schafteil auf der dem Schafteil zugewandten Seite des Kopfteils umgibt, und vorzugsweise mit einem Materialbund um den Schafteil im Bereich benachbart zum Kopfteil erzeugt, dass durch ein weiteres Kaltschlagen das Material des Schafteils bzw. (falls vorgesehen) des Bundes stellenweise verschoben wird, um die sich in axialer Richtung erstreckende radiale Vertiefungen und die Hinterschneidungen bildende Materialerhöhungen an den dem Kopfteil zugewandten Enden der radialen Vertiefungen sowie zwischen den radialen Vertiefung angeordneten Nasen auszubilden, und anschließend ein Gewinde auf dem Schafteil kurz vor oder unmittelbar vor den

dem Kopfteil abgewandten axialen Enden der radialen Vertiefungen ausgebildet wird.

**[0035]** Ein Verfahren zur Herstellung eines Funktionselements in Form eines weiblichen Elements zeichnet sich dadurch aus, dass man von einem zylindrischen Metallstab oder Draht ausgeht, und in einem Kaltschlagverfahren einen Rohling mit einem Kopfteil, mit einem Schafteil sowie mit einer ringförmigen axialen Vertiefung, die den Schafteil auf der dem Schafteil zugewandten Seite des Kopfteils umgibt und vorzugsweise mit einem Materialbund um den Schafteil im Bereich benachbart zum Kopfteil erzeugt, dass durch ein weiteres Kaltschlagen das Material des Schafteils bzw. (falls vorgesehen) des Bundes stellenweise verschoben wird, um die sich in axialer Richtung erstreckenden radialen Vertiefungen und die Hinterschneidungen bildenden Materialerhöhungen an den dem Kopfteil zugewandten Enden der radialen Vertiefungen sowie zwischen den radialen Vertiefungen angeordneten Nasen auszubilden, und dass eine sich axial erstreckende mittlere Passage im Schafteil und im Kopfteil ausgebildet wird.

**[0036]** Dabei kann das freie Stirnende des Mutterelements gestaucht werden, um den Radius des Stirnendes der Längsachse zu erhöhen, damit dieser größer ist als der des Schafteils im Bereich der radialen Vertiefungen und vorzugsweise der des Schafteils im Bereich der Nasen, und gegebenenfalls um eine Stanzkante am freien Ende des Schafteils auszubilden.

**[0037]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert, in welchen zeigen:

**[0038]** [Fig. 1A](#) eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Funktionselements in Form eines Bolzenelements,

**[0039]** [Fig. 1B–Fig. 1D](#) Darstellungen des erfindungsgemäßen Bolzenelements der [Fig. 1A](#) in einer teilweise in Längsrichtung geschnittenen Seitenansicht ([Fig. 1B](#)), eine vergrößerte Darstellung des in [Fig. 1B](#) eingekreisten Bereiches bei dem Übergang des Kopfteils in den Schafteil ([Fig. 1C](#)) und eine Stirnansicht auf das freie Stirnende des Schafteils des Bolzenelements ([Fig. 1D](#)),

**[0040]** [Fig. 2A–Fig. 2C](#) eine Zeichnungsreihe zur Darstellung der Anbringung des Bolzenelements gemäß den [Fig. 1A](#) bis [Fig. 1D](#) an ein verhältnismäßig dickes Blechteil,

**[0041]** [Fig. 3A–Fig. 3C](#) eine Zeichnungsreihe zur Darstellung der Anbringung des Bolzenelements gemäß den [Fig. 1A](#) bis [Fig. 1D](#) an ein verhältnismäßig dünnes Blechteil,

[0042] **Fig. 4A–Fig. 4D** eine Zeichnungsreihe entsprechend den **Fig. 1A** bis **Fig. 1D**, jedoch für ein erfindungsgemäßes Funktionselement in Form eines Mutterelements,

[0043] **Fig. 5A–Fig. 5C** eine Zeichnungsreihe zur Darstellung der Anbringung des Mutterelements gemäß den **Fig. 4A** bis **Fig. 4D** an ein verhältnismäßig dickes Blechteil und

[0044] **Fig. 6A–Fig. 6C** eine Zeichnungsreihe zur Darstellung der Anbringung des Mutterelements gemäß den **Fig. 4A** bis **Fig. 4D** an ein verhältnismäßig dünnes Blechteil.

[0045] Bezug nehmend auf die **Fig. 1A** bis **Fig. 1D** ist dort ein Funktionselement **10** in Form eines Einpresselements gezeigt, das zur Befestigung an ein Blechteil **12** oder **12** gemäß den **Fig. 2A** bis **Fig. 2C** bzw. **Fig. 3A** bis **Fig. 3C** ausgelegt ist. Das Funktionselement **10** weist einen Kopfteil **14** und einen Schaftteil **16** auf. Der Kopfteil **14** hat auf der dem Schaftteil **16** zugewandten Seite **18** eine ringförmige Blechanlagefläche **20** und innerhalb dieser eine ringförmige axiale Vertiefung **22**, die am Übergang des Kopfteils in den Schaftteil **16** diesen umgibt. Ferner weist der Schaftteil **16** in diesem Beispiel sechs umfangsmäßig verteilte, sich in axialer Richtung erstreckende radiale Vertiefungen **24** und dazwischen ebenfalls sechs sich axial erstreckende und radial hervorstehende Nasen **26** auf, die sich mit den radialen Vertiefungen um die mittlere Längsachse **28** des Bolzenelements abwechseln. An den Stellen der radialen Vertiefungen **24** liegen an deren dem Kopfteil zugewandten axialen Enden Materialerhöhungen **30** vor, die im Bereich der ringförmigen axialen Vertiefung **22** mit dem Kopfteil Hinterschnidungen **32** bilden.

[0046] Die sich axial erstreckenden radialen Vertiefungen werden bei der Herstellung des Elements aus einem zylindrischen Bereich eines Rohlings hergestellt, der den gleichen Durchmesser aufweist wie die radial äußeren Seiten **34** der Nasen **26**.

[0047] Man sieht ferner, dass der Außendurchmesser des Gewindes **17** einen Radius aufweist, der größer ist als die (maximale) radiale Abmessung der Längsachse **28** des Schaftteils **16** zu der Bodenfläche **48** der radialen Vertiefungen **24**. Ferner sieht man, dass der Außendurchmesser des Gewindes **17** einen Radius aufweist, der größer ist als die (maximale) radiale Abmessung der Längsachse **28** des Schaftteils **16** zu der radial äußeren Fläche der radial vorstehenden Nasen **26**.

[0048] Die Bodenflächen **48** der radialen Vertiefungen **24** und/oder die äußeren Flächen der Nasen **26** liegen in diesem Beispiel auf jeweiligen kreiszylindrischen Flächen bzw. sie bilden Segmente von solchen kreiszylindrischen Flächen. Das Bolzenelement hat

somit im Bereich der Nasen eine Querschnittsform ähnlich der einer Keilwelle. Die Bodenflächen **48** der Vertiefungen **24** haben somit eine konstante radiale Abmessung wie auch die äußere Flächen der Nasen **26**.

[0049] Insbesondere aus der **Fig. 1C** geht die Formgebung der axialen Ringvertiefung **22** im Querschnitt hervor. Zunächst wird darauf hingewiesen, dass im Gegensatz zu einem EBF-Bolzen oder einer RND-Mutter keine sich radial erstreckenden Verdrehsicherungsrippen vorgesehen sind, die die Ringvertiefung bzw. die Ringnut **22** überbrücken. Die Ringvertiefung **22** hat eine radial außen liegende schräge Flanke **36**, die mit einem gerundeten Übergang **38** in die ringförmige Blechanlagefläche **20** übergeht. Der Bodenbereich **40** der Ringnut ist ebenfalls mit einer sanften Rundung **42** ausgebildet und geht über eine gerundete Fläche (nicht ersichtlich, aber von der Form her entsprechend dem Radius **44** der Hinterschnidungen **32** gestaltet) in den Schaftteil **16** zwischen den Materialerhöhungen **30** über. Man sieht ferner aus der **Fig. 1C**, dass die Hinterschnidungen **30** sich axial innerhalb der Ringnut **22** befinden.

[0050] Die die Hinterschnidungen **32** bildenden Materialerhöhungen **30** haben eine von der mittleren Längsachse **28** des Funktionselements gemessene maximale radiale Abmessung, die der radialen Abmessung des Gewindes **17** zumindest im Wesentlichen entspricht oder gar etwas größer ist, wodurch eine bessere Verdrehsicherheit erreichbar ist.

[0051] Ansonsten hat die Ringvertiefung eine in etwa rechteckige Querschnittsform mit einer schräggestellten Flanke **36**. Die genaue Querschnittsform ist nicht kritisch, doch sollen, wenn möglich, scharfe Kanten vermieden werden.

[0052] Die bevorzugten Abmessungen des Bolzenelements wie auch des Mutterelements **10'** gemäß den **Fig. 4A** bis **Fig. 4D** können den maßstabsgetreuen Zeichnungen entnommen werden, wenn man als Grundmaße für die Skalierung den Durchmesser des Gewindes der Skalierung zugrunde legt, beispielsweise eines M6- oder M8-Gewindes.

[0053] Die Übergänge zwischen den Nasen **26** und den radialen Vertiefungen **24** sind vorzugsweise als radiale Flanken **46** ausgebildet, d. h. Flanken, die in radialen Ebenen zur Längsachse **28** liegen. Hierdurch kann die Verdrehsicherheit gewährleistet werden. Obwohl sechs Nasen **26** und sechs radiale Vertiefungen mit in etwa der gleichen Winkelerstreckung bevorzugt sind, kann eine andere Anzahl von Nasen **26** und radialen Vertiefungen **24** wie auch unterschiedliche Winkelerstreckungen dieser gewählt werden. Zu viele Nasen und radiale Vertiefungen, beispielsweise mehr als zwölf von beiden, sind normalerweise ungünstig, da es schwierig ist, diese auszu-

bilden und zugleich eine hohe Verdrehsicherheit zu gewährleisten. Eine Anzahl der Nasen **26** und der radialen Vertiefung von weniger als drei oder vier macht es auch schwierig, die erwünschte Verdrehsicherheit sicherzustellen.

**[0054]** Die [Fig. 2A](#) bis [Fig. 2C](#) zeigen nun die Anbringung des Bolzenelements gemäß den [Fig. 1A](#) bis [Fig. 1D](#) an ein Blechteil **12**, das hier als relativ dickes Blechteil mit einer Dicke von 3 mm bei einem M8-Gewinde zu verstehen ist. Bei der Anbringung des Bolzenelements, die in einer Presse oder in einem C-Gestell oder von einem Roboter in an sich bekannter Weise erfolgen kann, weist das vorgelochte (glattgelochte) Blechteil **12** ([Fig. 2A](#)) ein Loch bzw. Stanzloch **50** mit einer zylindrischen Gestalt mit einem Durchmesser entsprechend dem des Gewindes auf, d. h. in diesem Beispiel 8 mm.

**[0055]** Der Schaftteil **16** des von einem entsprechenden Werkzeug bzw. Setzkopf (nicht gezeigt) im Kopfbereich gehaltenen Bolzenelements **10** wird mit dem freien Stirnende **52** des Schaftteils **16** voran durch das Loch **50** hindurchgeführt ([Fig. 2B](#)). Anschließend, beispielsweise in einer weiteren Schließbewegung der Presse, wird der Kopfteil **14** gegen die Oberseite **54** des Blechteils **12** gedrückt, während dieses auf der Unterseite **56** auf einer Matrize (nicht gezeigt) abgestützt ist. Dabei hat die Matrize eine mittlere Öffnung, die den Schaftteil **16** des Bolzenelements aufnimmt und eine von ihrer planaren Stirnseite vorstehende Ringnase mit einer Formgebung komplementär zu der der eingepprägten Ringvertiefung **58** in der Unterseite des Blechteils **12**. Durch die Einprägung der Ringvertiefung **58** wird das Blechmaterial im Randbereich **60** des Loches **50** radial nach innen in die radialen Vertiefungen **24**, zur Anlage an den Bodenflächen **48** dieser Vertiefungen sowie an die Außenseiten **34** der Nasen **26** und an den Flanken der Nasen **26** und ferner axial nach oben in die axiale Ringvertiefung **22**, um die Materialerhöhungen **30** sowie in die Hinterschneidungen **32** gedrängt.

**[0056]** Das fertige Zusammenbauteil gestaltet sich wie in der [Fig. 2C](#) gezeigt, und es ist zu erkennen, dass die Unterseite des Blechteils **12** im Bereich des Lochrandes **60** am Gewindeauslauf **62** anliegt. Hierdurch und durch den Eingriff des Blechmaterials in den Hinterschneidungen **32** wird verhindert, dass das Bolzenelement **10** nach oben aus dem Blechteil **12** herausgedrückt werden kann.

**[0057]** Ferner soll darauf hingewiesen werden, dass die Anlage des Blechmaterials am Gewindeauslauf auch bei dünneren Blechen möglich ist, wenn die entsprechende Matrize ausgelegt ist, um das Blechmaterial im Bereich des Lochrandes **60** so zu formen, dass eine ausreichende Ausdehnung des Blechmaterials in diesem umgeformten Bereich erfolgt. Die radial nach innen und axial nach oben gerichtete Bewe-

gung des Blechmaterials wird besonders zweckmäßig durch geneigte Flanken der Ringnase der Matrize bewerkstelligt, die sich in den schräg gestellten Seiten **64** und **66** der Ringvertiefung **58** abbilden.

**[0058]** Die Anbringung des gleichen Bolzenelements **10** in ein relativ dünnes Blechteil ist in den [Fig. 3A](#) bis [Fig. 3C](#) gezeigt. Wie in [Fig. 3A](#) zu sehen, ist das Stanzloch dort mit einem nach unten ragenden Ringkragen **66** versehen, was durch eine an sich bekannte Blechvorbereitung wie bei einem EBF-Bolzen erfolgen kann.

**[0059]** Die Darstellung gemäß [Fig. 3B](#) entspricht der der [Fig. 2B](#), abgesehen von dem dünneren Blechteil und der Anwesenheit des Ringkragens **66**, und muss daher nicht extra beschrieben werden. Stattdessen gilt die bisherige Beschreibung auch für diese Figur. Auf jeden Fall gilt für die gesamten Figurenbeschreibung stets das Konzept, dass gleiche Bezugszeichen für gleiche Merkmale oder Merkmale mit der gleichen Funktion zu verwenden, es sei denn, etwas Gegenteiliges wird gesagt. Aus der [Fig. 3C](#) ist ersichtlich, dass die Verprägung des Blechteils mit der Ringnase der Matrize auch mit einem dünnen Blechteil dazu führt, dass das Blechmaterial voll in Eingriff mit dem Schaftteil **16** des Bolzenelements im Bereich der Nasen **26** und der radialen Vertiefungen **24** gelangt. Dabei hat die nicht gezeigte Matrize auch hier eine mittlere Öffnung, die den Schaftteil **16** des Bolzenelements aufnimmt und eine von ihrer planaren Stirnseite vorstehende Ringnase mit einer Formgebung komplementär zu der der eingepprägten Ringvertiefung **58** in der Unterseite des Blechteils **12**, nur hat die Matrize hier eine Ringnase mit einer asymmetrischen Ausbildung, um die Form des Ringkragens zu berücksichtigen, und zwar so, dass die schräge Seite **64** der Ringvertiefung **58** länger ist als die schräge Seite **66**. Durch die Einprägung der Ringvertiefung **58** wird auch hier das Blechmaterial im Randbereich **60** des Loches **50** vor allem im Bereich des Ringkragens **68** radial nach innen in die radialen Vertiefungen **24**, zur Anlage an den Bodenflächen **48** dieser Vertiefungen sowie an die Außenseiten **34** der Nasen **26** und an den Flanken der Nasen **26** gebracht. Ferner wird das Blechmaterial axial nach oben in die axiale Ringvertiefung **22**, um die Materialerhöhungen **30** sowie in die Hinterschneidungen **32** gedrängt.

**[0060]** Das fertige Zusammenbauteil gestaltet sich wie in der [Fig. 3C](#) gezeigt, und es ist auch hier zu erkennen, dass die Unterseite des Blechteils **12** im Bereich des Lochrandes **60** des durch die Nase der Matrize leicht umgeformten Ringkragens am Gewindeauslauf **62** anliegt bzw. unmittelbar oberhalb dieses steht. Hierdurch und durch den Eingriff des Blechmaterials in den Hinterschneidungen **32** wird verhindert, dass das Bolzenelement **10** nach oben aus dem Blechteil **12** herausgedrückt werden kann.

**[0061]** Ferner soll darauf hingewiesen werden, dass die Anlage des Blechmaterials am oder unmittelbar vor dem Gewindeauslauf auch bei noch dünneren Blechen möglich ist, wenn die entsprechende Matrize ausgelegt ist, um das Blechmaterial im Bereich des Lochrandes **60'** bzw. des Ringkragens **68** so umzuformen, dass eine ausreichende Ausdehnung des Blechmaterials in die Höhe in diesem umgeformten Bereich erfolgt. Die radial nach innen und axial nach oben gerichtete Bewegung des Blechmaterials wird besonders zweckmäßig durch geneigte Flanken der Ringnase der Matrize bewerkstelligt, die sich in den schräg gestellten Seiten **64** und **66** der Ringvertiefung **58** abbilden.

**[0062]** Somit wird bei der Ausbildung des Schafteils **16** mit einem Gewinde **17** das Blechmaterial – egal, ob in Form eines dünneren Blechteils oder eines dickeren Blechteils – bei einem einheitlichen Bolzenelement nur mittels leicht unterschiedlicher der jeweiligen Blechteildicke angepasster Matrizen so verformt, dass das Blechmaterial an dem Element in der erwünschten Weise anliegt. Konkret erfolgt die Umformung des Blechteils so, dass der dem Kopfteil **14** des Funktionselements abgewandte Bereich **60** des Blechmaterials dem dem Kopfteil zugewandten axialen Ende des Gewindes **17** gegenüberliegt und radial innerhalb des Außendurchmessers des Gewindes **17** liegt. Hierdurch wird, selbst bei einer geringfügigen Lockerung des Funktionselements im Blechteil, ein axialer Verlust des Elements verhindert, da das Blechmaterial gegen das Ende des Gewindes anstößt bzw. anstoßen wird.

**[0063]** Ein Beispiel für ein weibliches, d. h. hohles Einpresselement, ist in den **Fig. 4A** bis **Fig. 4D** gezeigt. In den Zeichnungen gemäß den **Fig. 4A** bis **Fig. 4D** sowie **Fig. 5A** bis **Fig. 5C** und **Fig. 6A** bis **Fig. 6C** werden die gleichen Bezugszeichen verwendet wie für die bisherigen Figuren, und es gilt daher die bisherige Beschreibung sinngemäß auch für diese Figuren, weshalb hier nur auf wesentliche Unterschiede eingegangen wird.

**[0064]** Das Mutterelement **10** hat eine hohle mittlere Passage **70**, die mit einem Innengewinde **72** versehen ist. Der Schafteil **16** ist hier mit einem Durchmesser im Bereich des zylindrischen Abschnitts **74** seines freien Endes versehen, der dem Durchmesser des Schafteils im Bereich der Bodenflächen **48** der radialen Vertiefungen **24** entspricht. Das Stirnende **76** des Elements ist mit einem kleinen Radius versehen, kann aber mit einer scharfen Kante an dieser Stelle versehen werden. Das Element kann selbststanzend in das Blechteil eingebracht werden. Anstatt der gezeigten Ausbildung kann der Schafteil auf der dem Kopfteil abgewandten Seite der Nasen und Vertiefungen, d. h. im Bereich **74**, mit einem Durchmesser ausgeführt werden, der größer ist als der Durchmesser des Schafteils **16** im Bereich der Nasen **26**.

Dies, wie auch eine einigermaßen scharfe Stanzkante kann beispielsweise durch einen axialen Stauchvorgang am Schafteil nach der Ausbildung der Nasen **26** und der radialen Vertiefungen **24** erreicht werden.

**[0065]** Das freie Stirnende **76** des Schafteils **16** kann somit, egal ob der Durchmesser größer ist als der Durchmesser des Schafteils **16** im Bereich der Nasen **26** oder nicht, zum Durchstanzen des Blechteils ausgebildet werden, so dass das Mutterelement **10'** beim Einsetzen in das Blechteil zusammen mit einer geeigneten Matrize das eigene Loch im Blechteil schneidet. D. h. das Mutterelement **10** wird selbststanzend ausgebildet.

**[0066]** Bei der Anbringung des erfindungsgemäßen Funktionselements **10** wie in den **Fig. 4A** bis **Fig. 4D** gezeigt an ein Blechteil **12** bzw. **12'** entsprechend den **Fig. 5A** bis **Fig. 5C** und **Fig. 6A** bis **Fig. 6C** entsteht ein Zusammenbauteil mit dem besonderen Kennzeichen, dass das Blechteil sich innerhalb der Ringvertiefung **22** in den radialen Vertiefungen **24** und in den Hinterschneidungen **32** erstreckt und hierdurch den erforderlichen Auspresswiderstand bzw. die erforderliche Verdrehsicherheit gewährleistet.

**[0067]** Wenn das Element so ausgelegt ist, dass der Abschnitt **74** im Durchmesser größer ist als der Schafteil **16** im Bereich der Nasen, liegt die Stirnseite **76** des Elements innerhalb einer Vertiefung **80** des Blechteils axial vor der dem Kopfteil abgewandten Seite des Blechteils im Bereich außerhalb der Vertiefung **80**. Die genaue Gestalt der Vertiefung **80** wird durch eine komplementäre Gestaltung der Ringnase der Matrize (nicht gezeigt) realisiert. Auf diese Weise liegt eine planare Anschraubfläche **82** für ein anzuschraubendes Bauteil (nicht gezeigt) vor, die der Unterseite des Blechteils **12**, **12'** entspricht. Man merkt, dass bei dünnen Blechteilen **12'** die axiale Tiefe der Ringvertiefung **22** ausgenutzt wird, um eine ausreichende Bauhöhe für die Anbindung an das Blechteil **12'** zu schaffen.

**[0068]** Wird ein erweiterter Durchmesser des Schafteils **16** im Abschnitt **74** vorgesehen, so wird ein zusätzlicher axialer Auspresswiderstand erreicht, da dort eine Schulter gebildet wird, ähnlich bzw. entsprechend dem Gewindeauslauf bei einem Bolzenelement. Hierdurch kann bei einem weiblichen Element eine ganz ähnliche Ausbildung der Anbindung des Blechteils am Element erreicht werden wie bei einem Bolzenelement.

**[0069]** Ein Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen Funktionselements in Form eines männlichen Elements zeichnet sich dadurch aus, dass man von einem zylindrischen Metallstab oder Draht ausgeht, und in einem Kaltschlagverfahren einen Rohling mit einem Kopfteil, mit einem Schafteil

sowie mit einer ringförmigen axialen Vertiefung, die den Kopfteil auf der dem Schaftteil zugewandten Seite umgibt, herstellt.

**[0070]** Ein Materialbund wird vorzugsweise um den Schaftteil im Bereich benachbart zum Kopfteil erzeugt, und zwar vorzugsweise mit einem Durchmesser, der dem der Nasen **26** im fertigen Element entspricht. Dieser Materialbund wird durch ein weiteres Kaltschlagen des Materials des Schaftteils stellenweise verschoben, um die sich in axialer Richtung erstreckenden radialen Vertiefungen **24** und die Hinterschneidungen **32** bildenden Materialerhöhungen **30** an den dem Kopfteil **14** zugewandten Enden der radialen Vertiefungen **24** sowie die zwischen den radialen Vertiefungen verbleibenden Nasen **26** auszubilden. Anschließend wird das Gewinde **17** auf dem Schaftteil kurz vor oder unmittelbar vor den dem Kopfteil abgewandten axialen Enden der radialen Vertiefungen durch einen Walzvorgang ausgebildet. Hierdurch wächst der Durchmesser des Schaftteils so, dass der Außendurchmesser des Gewindes größer wird als der der Nasen **26**.

**[0071]** Ein Verfahren zur Herstellung eines Funktionselements in Form eines weiblichen Elements zeichnet sich dadurch aus, dass man von einem zylindrischen Metallstab oder Draht ausgeht, und in einem Kaltschlagverfahren einen Rohling mit einem Kopfteil, mit einem Schaftteil sowie mit einer ringförmigen axialen Vertiefung, die den Kopfteil auf der dem Schaftteil zugewandten Seite umgibt und vorzugsweise mit einem Materialbund um den Schaftteil im Bereich benachbart zum Kopfteil erzeugt, dass durch ein weiteres Kaltschlagen das Material des Schaftteils bzw. (falls vorgesehen) des Bundes stellenweise verschoben wird, um die sich in axialer Richtung erstreckenden radialen Vertiefungen und die Hinterschneidungen bildenden Materialerhöhungen an den dem Kopfteil zugewandten Enden der radialen Vertiefungen sowie zwischen den radialen Vertiefungen angeordneten Nasen auszubilden, und dass eine sich axial erstreckende mittlere Passage in dem Schaftteil und in dem Kopfteil ausgebildet wird.

**[0072]** Bei allen Ausführungsformen können als Beispiel für den Werkstoff der Funktionselemente alle Materialien genannt werden, die im Rahmen der Kaltverformung die Festigungswerte der Klasse 8 gemäß ISO-Standard oder höher erreichen, beispielsweise eine 35B2-Legierung gemäß DIN 1654. Die so gebildeten Befestigungselemente eignen sich u. a. für alle handelsüblichen Stahlwerkstoffe für ziehfähige Blechteile wie auch für Aluminium oder dessen Legierungen. Auch können Aluminiumlegierungen, insbesondere solche mit hoher Festigkeit, für das Profil bzw. die Funktionselemente benutzt werden, z. B. AlMg5. Auch kommen Profile bzw. Funktionselemente aus höherfesten Magnesiumlegierungen wie beispielsweise AM50 in Frage.

## Bezugszeichenliste

<b>10, 10'</b>	Bolzenelement, Mutterelement
<b>12, 12'</b>	Blechteil
<b>14</b>	Kopfteil
<b>16</b>	Schaftteil
<b>17</b>	Gewinde
<b>18</b>	Unterseite des Kopfteils
<b>20</b>	Blechanlagefläche
<b>22</b>	axiale Vertiefung
<b>24</b>	radiale Vertiefung
<b>26</b>	Nasen
<b>28</b>	mittlere Längsachse
<b>30</b>	Materialerhöhung
<b>32</b>	Hinterschneidung
<b>34</b>	radial äußere Seite der Nasen
<b>36</b>	seitliche Flanke
<b>38</b>	Übergang
<b>40</b>	Bodenbereich der Ringnut
<b>42</b>	Rundung
<b>44</b>	Radius
<b>46</b>	radiale Fläche
<b>48</b>	Bodenfläche
<b>50</b>	Stanzloch
<b>52</b>	Stirnende
<b>54</b>	Oberseite des Blechteils
<b>56</b>	Unterseite des Blechteils
<b>58</b>	Ringvertiefung im Blechteil
<b>58'</b>	Ringvertiefung im Blechteil
<b>60</b>	Randbereich des Stanzlochs
<b>60'</b>	umgeformter Randbereich des Stanzlochs
<b>62</b>	Gewindeauslauf
<b>64</b>	Seite der Ringvertiefung <b>58</b>
<b>66</b>	Seite der Ringvertiefung <b>58</b>
<b>68</b>	Ringkragen
<b>70</b>	mittlere Passage
<b>72</b>	Innengewinde
<b>74</b>	zylindrischer Abschnitt
<b>76</b>	Stirnende des Mutterelements
<b>80</b>	Vertiefung des Blechteils
<b>82</b>	planare Anschraubfläche

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- EP 1116891 [\[0003\]](#)
- EP 678679 [\[0004\]](#)
- EP 759510 [\[0004\]](#)

**Zitierte Nicht-Patentliteratur**

- DIN 1654 [\[0072\]](#)

### Patentansprüche

1. Funktionselement (**10**; **10'**) in Form eines Einpresselements zur Befestigung an ein Blechteil (**12**; **12'**), wobei das Funktionselement einen Kopfteil (**14**) und einen Schaftteil (**16**) aufweist, der Kopfteil auf der dem Schaftteil zugewandten Seite (**18**) eine ringförmige Blechanlagefläche (**20**) und innerhalb dieser ringförmigen Blechanlagefläche eine ringförmige axiale Vertiefung (**22**) aufweist, die am Übergang des Kopfteils **14** in den Schaftteil (**16**) diesen umgibt, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schaftteil (**16**) mehrere umfangsmäßig verteilte, sich in axialer Richtung erstreckende radiale Vertiefungen (**24**) und dazwischen sich ebenfalls axial erstreckende und radial hervorstehende Nasen (**26**) aufweist, wobei vorzugsweise an den Stellen der radialen Vertiefungen (**24**), an deren dem Kopfteil zugewandten axialen Enden Materialerhöhungen (**30**) vorliegen, die im Bereich der ringförmigen Vertiefung mit dem Kopfteil Hinterschneidungen (**32**) bilden.

2. Funktionselement (**10**; **10'**) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass von zwei bis zwölf radiale Vertiefungen (**24**), vorzugsweise vier bis acht und insbesondere sechs radiale Vertiefungen (**24**) vorgesehen sind, wobei jede radial vorstehende Nase (**26**) zwischen zwei benachbarten radialen Vertiefungen (**24**) vorgesehen ist.

3. Funktionselement (**10**; **10'**) nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Hinterschneidungen (**32**) sich axial innerhalb der ringförmigen axialen Vertiefung (**22**) befinden.

4. Funktionselement (**10**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es sich um ein an seinem Schaftteil (**16**) ein Gewinde (**17**) aufweisendes Bolzenelement (**10**) handelt, wobei der Außendurchmesser des Gewindes (**17**) einen Radius aufweist, der größer ist als die (maximale) radiale Abmessung von der Längsachse (**28**) des Schaftteils (**16**) zu der Bodenfläche der radialen Vertiefungen (**24**).

5. Funktionselement (**10**) nach dem Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Außendurchmesser des Gewindes (**17**) einen Radius aufweist, der größer ist als die (maximale) radiale Abmessung von der Längsachse (**28**) des Schaftteils (**16**) zu der radial äußeren Fläche der radial vorstehenden Nasen (**26**).

6. Funktionselement (**10**; **10'**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Bodenflächen der radialen Vertiefungen (**24**) und/oder die äußeren Flächen der Nasen (**26**) zumindest im Wesentlichen auf jeweiligen kreiszylindrischen Flächen liegen bzw. Segmente von solchen kreiszylindrischen Flächen bilden.

7. Funktionselement (**10**) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die die Hinterschneidungen (**32**) bildenden Materialerhöhungen (**30**) eine von der mittleren Längsachse (**28**) des Funktionselements gemessene maximale radiale Abmessung aufweisen, die der radialen Abmessung des Gewindes (**17**) zumindest im Wesentlichen entspricht.

8. Funktionselement (**10**; **10'**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Gewinde (**17**) an seinem dem Kopfteil (**14**) zugewandten Ende unmittelbar vor den dem Kopfteil (**14**) abgewandten Enden der radialen Vertiefungen (**24**) bzw. der Nasen (**26**) angeordnet ist.

9. Funktionselement (**10'**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Einpresselement um ein hohles Element (**10'**) handelt, dessen hohle mittlere Passage (**70**) mit einem Gewinde (**72**) versehen ist oder versehbar ist.

10. Zusammenbauteil bestehend aus einem Funktionselement (**10**; **10'**) nach einem der vorhergehenden Ansprüche in Kombination mit einem Blechteil (**12**; **12'**), dadurch gekennzeichnet, dass das Blechteil (**12**; **12'**) sich innerhalb der Ringvertiefung (**22**) und in die Hinterschneidungen (**32**) hinein erstreckt und hierdurch den erforderlichen Auspresswiderstand bzw. die erforderliche Verdrehsicherheit gewährleistet.

11. Zusammenbauteil nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die dem Kopfteil (**14**) abgewandte Seite des Blechteils (**12**; **12'**) im Bereich benachbart zum Schaftteil (**16**) bei einem Bolzenelement unmittelbar vor dem dem Kopfteil (**14**) zugewandten Ende des Gewindes (**17**) und bei einem hohlen Element (**10'**) vor dem freien Stirnende (**76**) des hohlen Schaftteils angeordnet ist.

12. Zusammenbauteil nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Blechteil (**12**; **12'**) auf der dem Kopfteil abgewandten Seite einen Ringkragen (**68**) aufweist, dessen radial innere Fläche eng an den Nasen (**26**) bzw. den Bodenflächen der radialen Vertiefungen (**24**) anliegt.

13. Zusammenbauteil nach dem Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das dem Kopfteil (**14**) abgewandte axiale Ende des Ringkragens (**68**) benachbart zum Schaftteil (**16**) bei einem Bolzenelement (**10**) unmittelbar vor dem dem Kopfteil (**14**) zugewandten Ende des Gewindes (**17**) und bei einem hohlen Element unmittelbar vor dem freien Stirnende (**76**) des hohlen Schaftteils angeordnet ist.

14. Zusammenbauteil nach einem der vorhergehenden Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Blechmaterial zwischen den Materialer-

höhungen (30) an der Oberfläche des Elements (10; 10') anliegt.

und gegebenenfalls, um eine Stanzkante am freien Ende des Schafteils (16) auszubilden.

15. Verfahren zur Herstellung eines Funktionselements (10) in Form eines Einpressbolzens (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass man von einem zylindrischen Metallstab oder Draht ausgeht, und in einem Kaltschlagverfahren einen Rohling mit einem Kopfteil (14), mit einem Schafteil (16) sowie mit einer ringförmigen axialen Vertiefung (22), die den Schafteil (16) auf der dem Schafteil (16) zugewandten Seite des Kopfteils (14) umgibt und vorzugsweise mit einem Materialbund um den Schafteil im Bereich benachbart zum Kopfteil (14) erzeugt, dass durch ein weiteres Kaltschlagen das Material des Schafteils (16) bzw. (falls vorgesehen) des Bundes stellenweise verschoben wird, um die sich in axialer Richtung erstreckenden radialen Vertiefungen (24) und die Hinterschneidungen (32) bildende Materialerhöhungen (30) an den dem Kopfteil (14) zugewandten Enden der radialen Vertiefungen (24) sowie zwischen den radialen Vertiefung (24) angeordneten Nasen (26) auszubilden, und anschließend ein Gewinde (17) auf dem Schafteil (16) kurz vor oder unmittelbar vor den dem Kopfteil (14) abgewandten axialen Enden der radialen Vertiefungen (24) ausgebildet wird.

Es folgen 8 Blatt Zeichnungen

16. Verfahren zur Herstellung eines Funktionselements in Form eines hohlen Einpresselements nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass man von einem zylindrischen Metallstab oder Draht ausgeht, und in einem Kaltschlagverfahren einen Rohling mit einem Kopfteil (14), mit einem Schafteil (16) sowie mit einer ringförmigen axialen Vertiefung (22), die den Schafteil (16) auf der dem Schafteil zugewandten Seite des Kopfteils (14) umgibt und vorzugsweise mit einem Materialbund um den Schafteil (16) im Bereich benachbart zum Kopfteil (14) erzeugt, dass durch ein weiteres Kaltschlagen das Material des Schafteils (16) bzw. (falls vorgesehen) des Bundes stellenweise verschoben wird, um die sich in axialer Richtung erstreckenden radialen Vertiefungen (24) und die Hinterschneidungen (32) bildenden Materialerhöhungen (30) an den dem Kopfteil (14) zugewandten Enden der radialen Vertiefungen (24) sowie zwischen den radialen Vertiefungen (24) angeordneten Nasen (26) auszubilden, und dass eine sich axial erstreckende mittlere Passage (70) im Schafteil (16) und im Kopfteil (14) ausgebildet wird.

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass das freie Stirnende (76) des Mutterelements (10') gestaucht wird, um den Radius des Stirnendes (70) von der Längsachse (28) zu erhöhen, damit dieser größer ist als der des Schafteils (16) im Bereich der radialen Vertiefungen (24) und vorzugsweise der des Schafteils im Bereich der Nasen (26)

Anhängende Zeichnungen

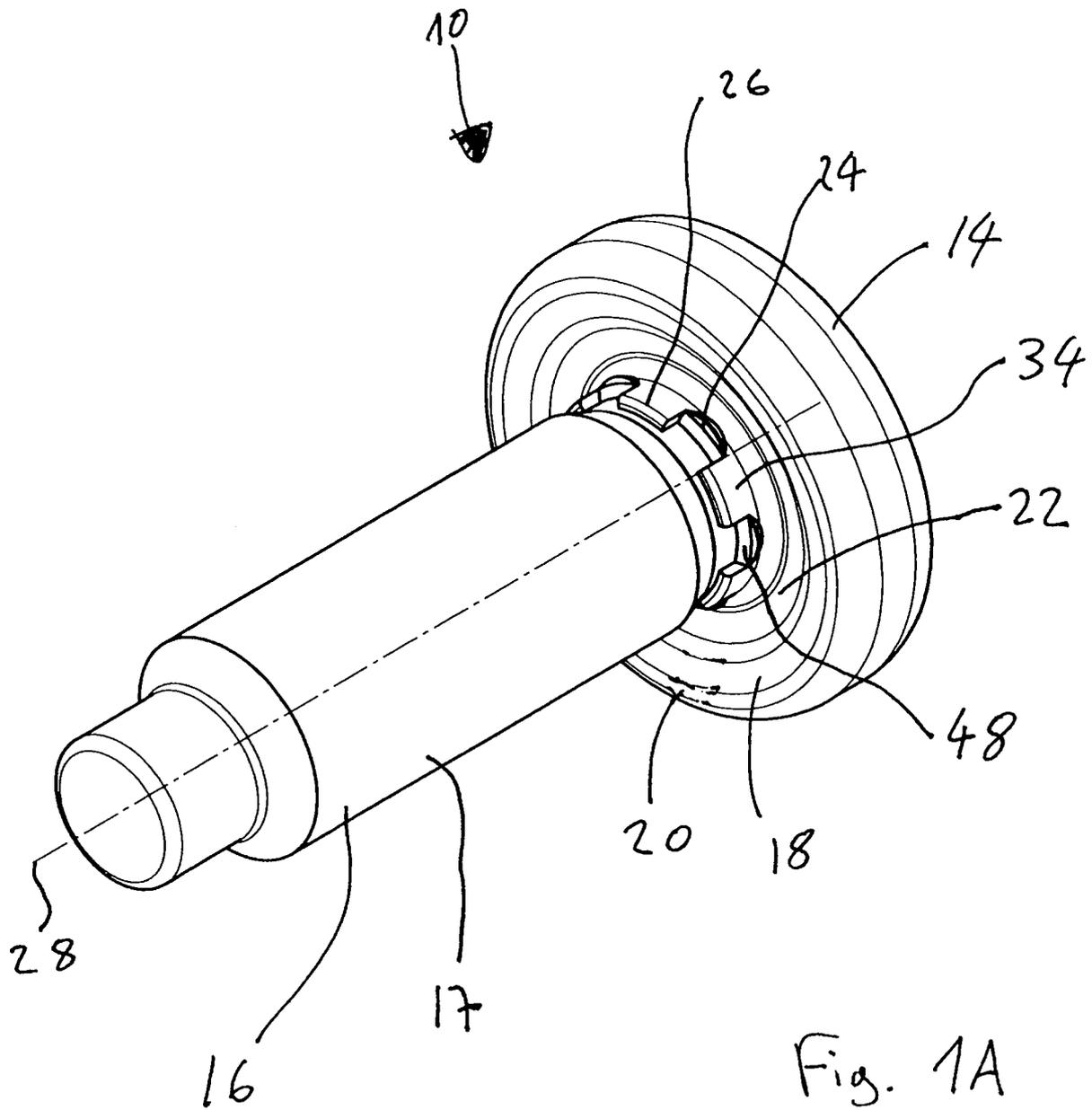


Fig. 1D

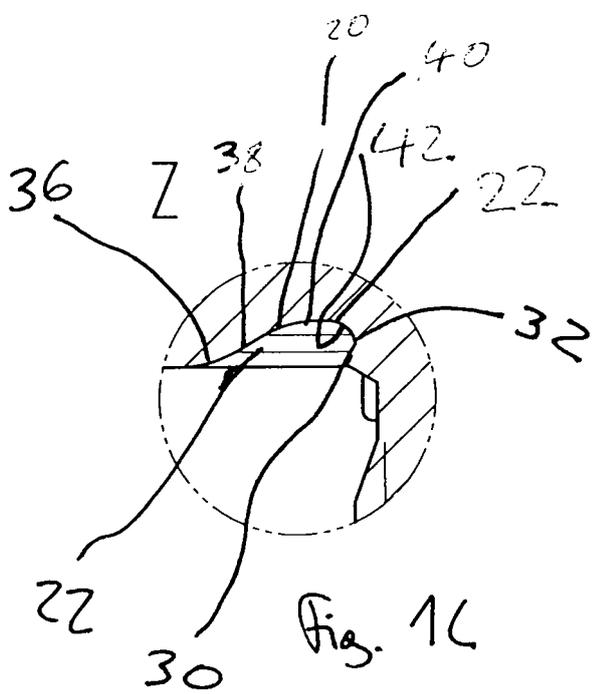
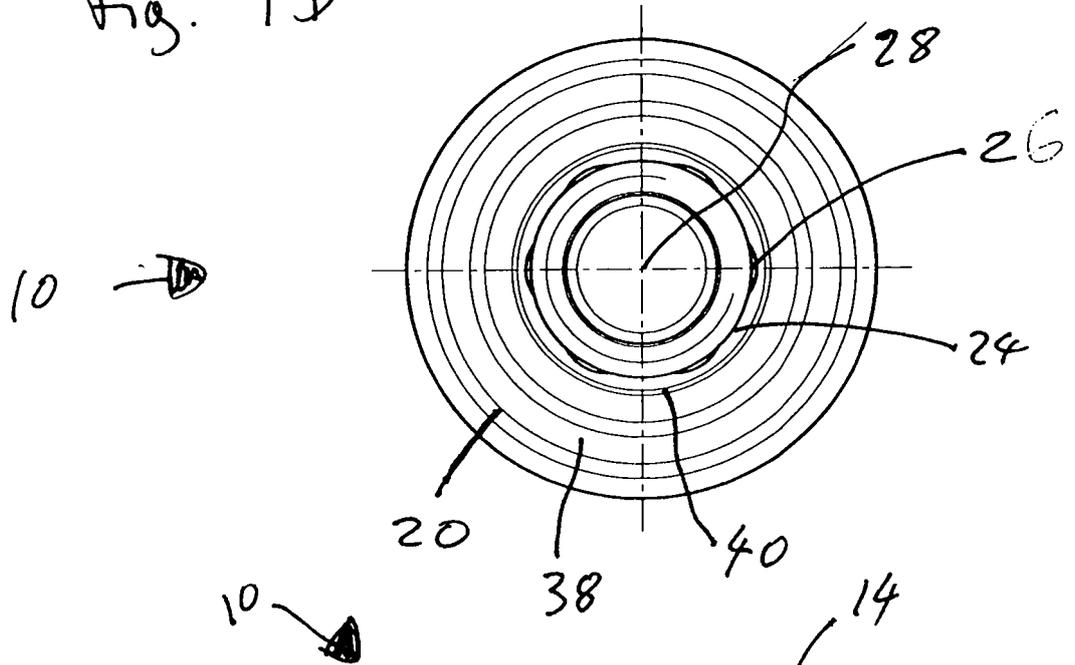


Fig. 1C

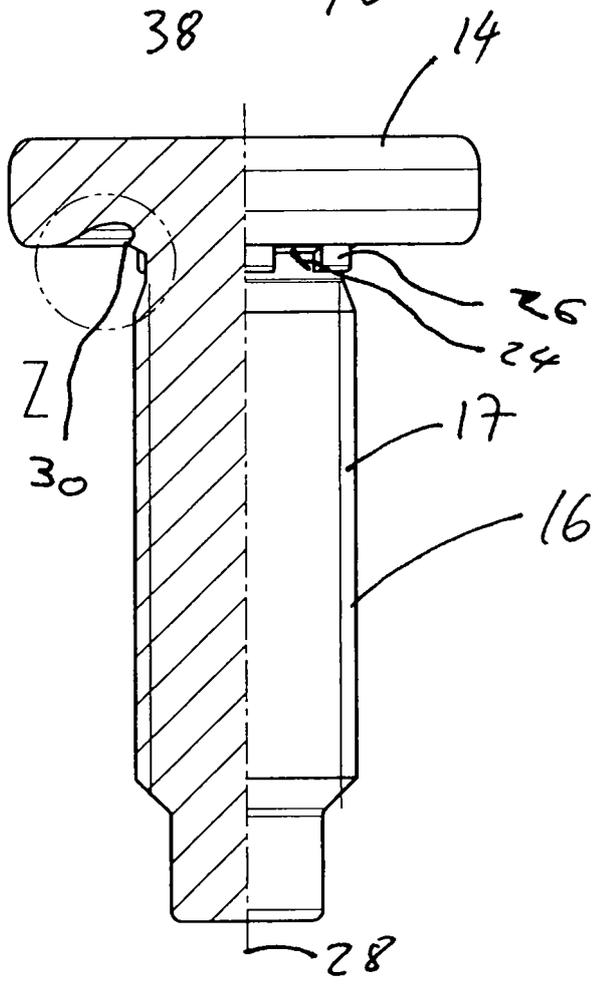


Fig. 1B

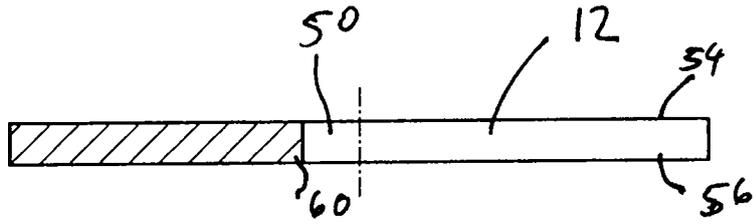


Fig. 2 A

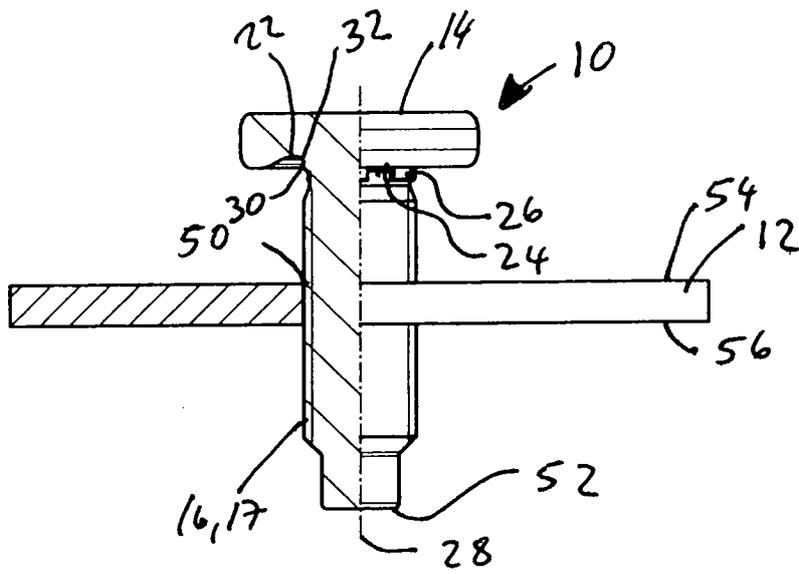


Fig. 2 B

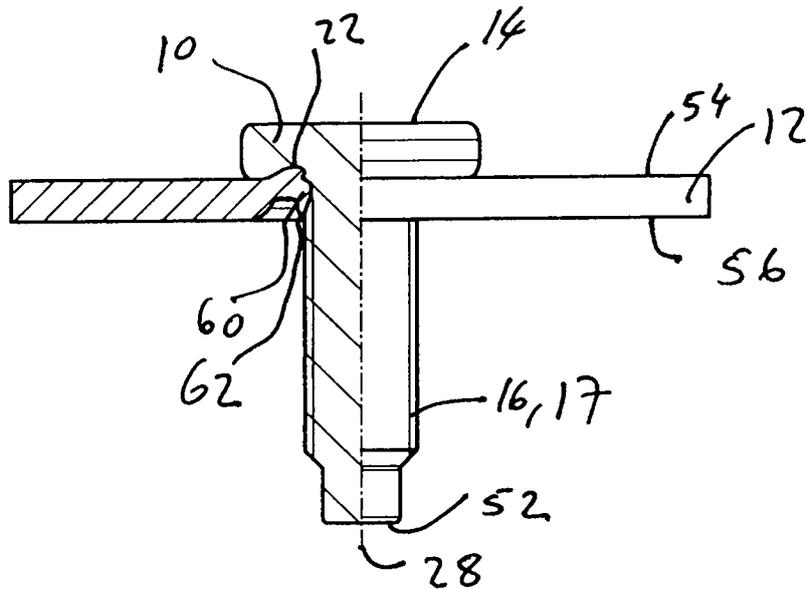


Fig. 2 C

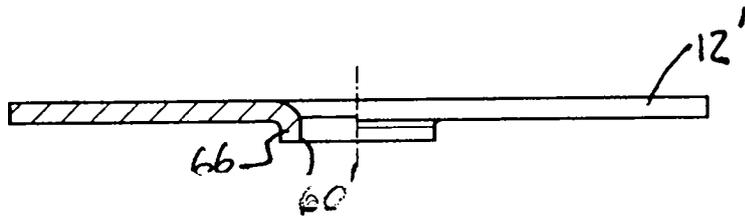


Fig. 3A

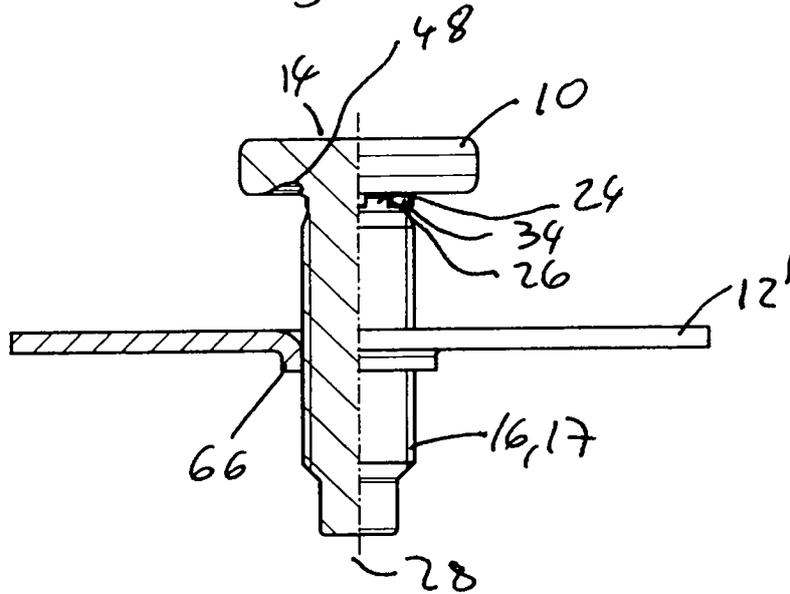


Fig. 3B

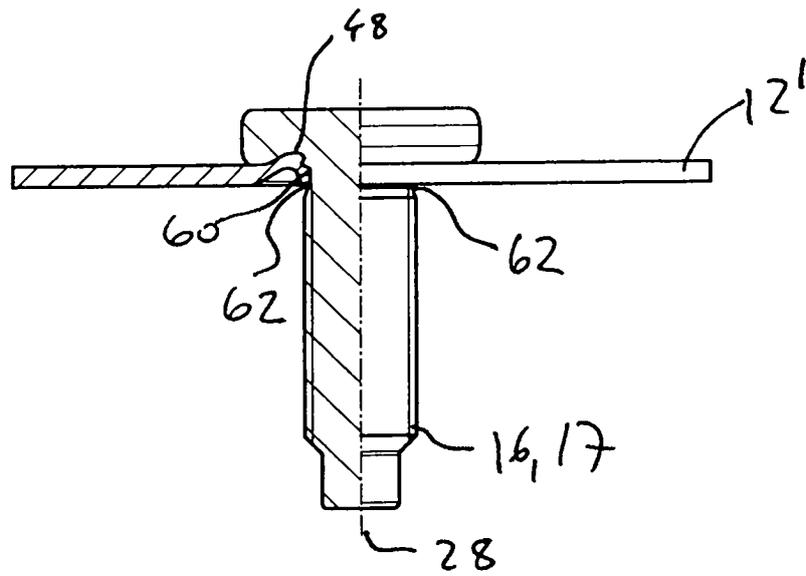


Fig. 3C

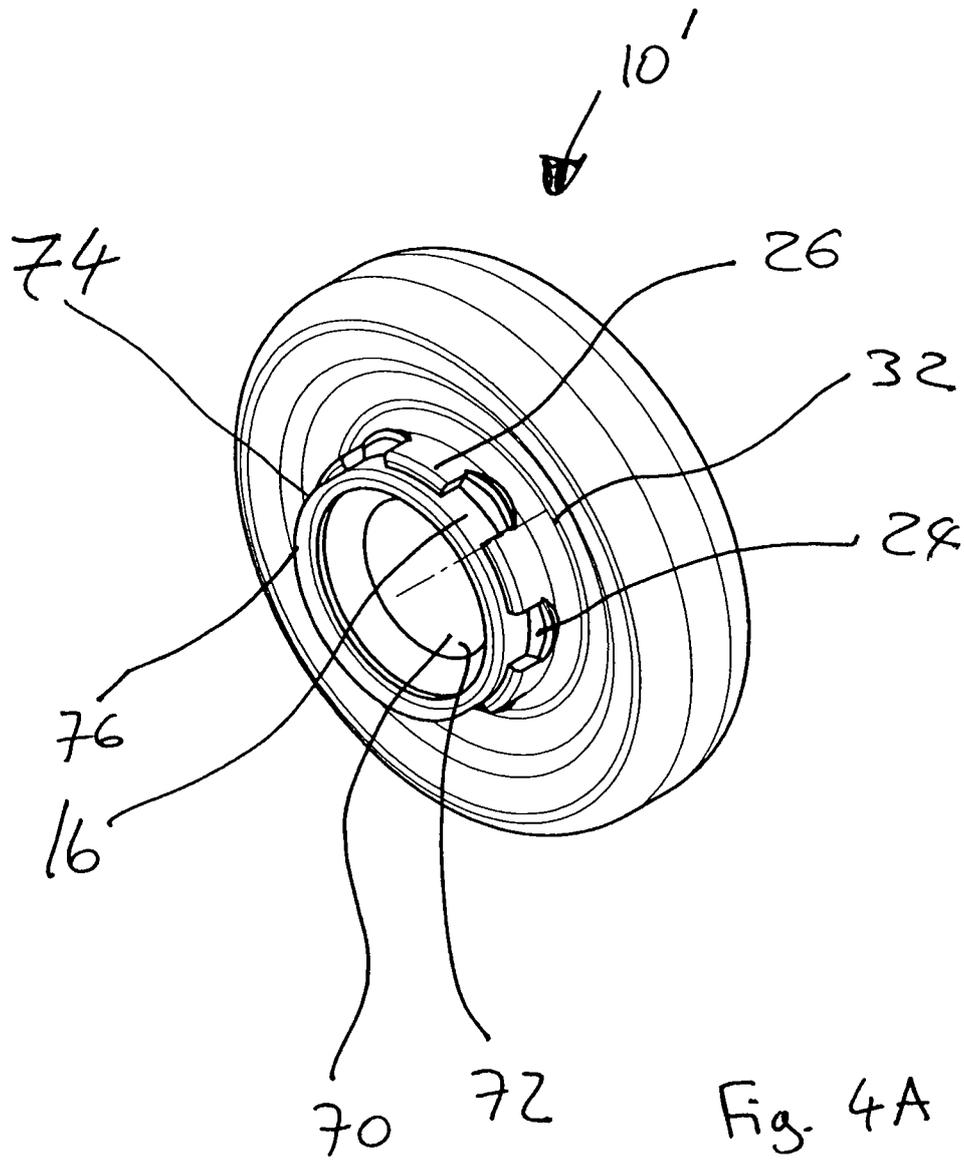


Fig. 4D

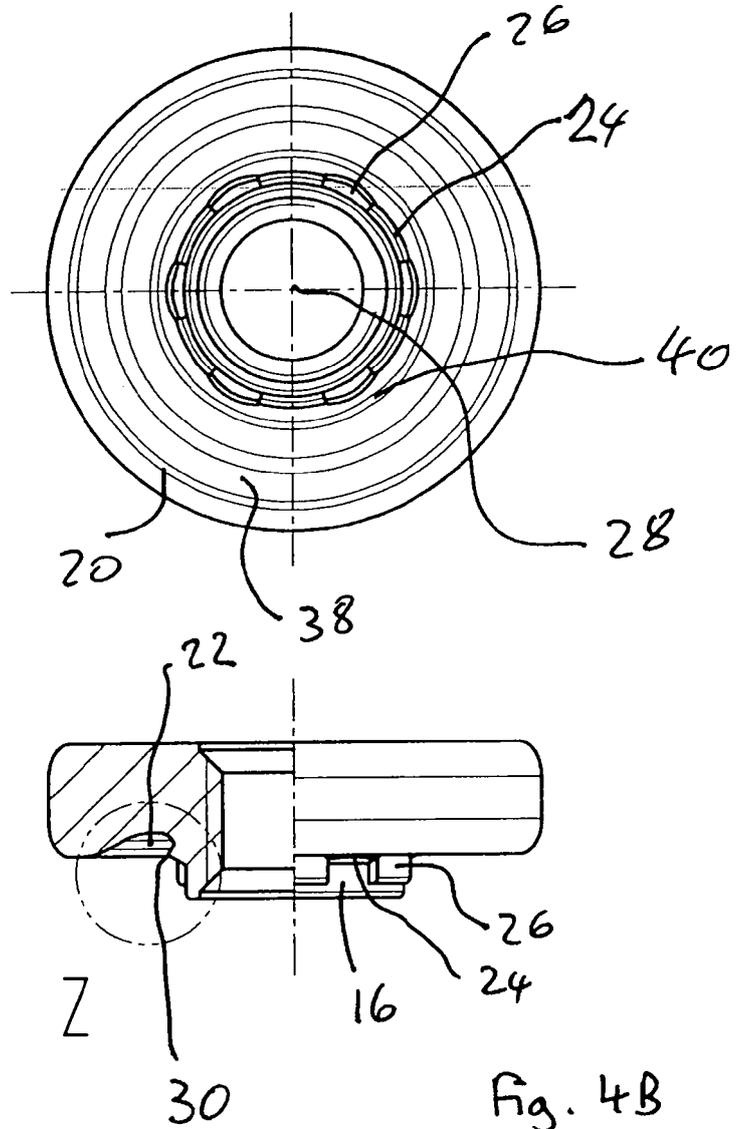


Fig. 4B

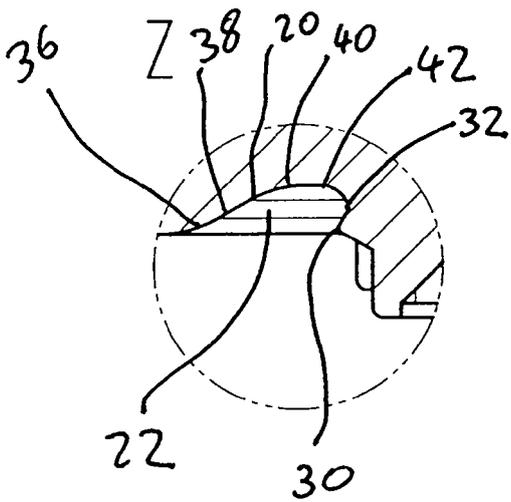
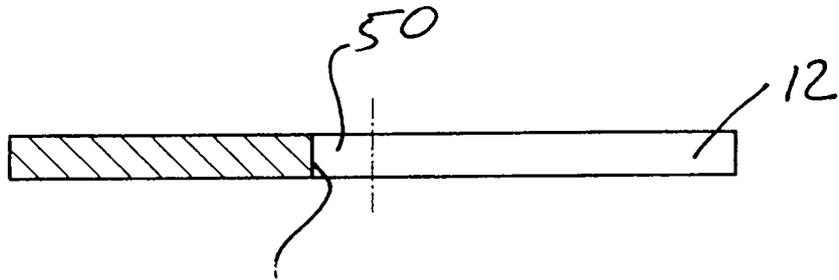


Fig. 4C



60  
Fig. 5A

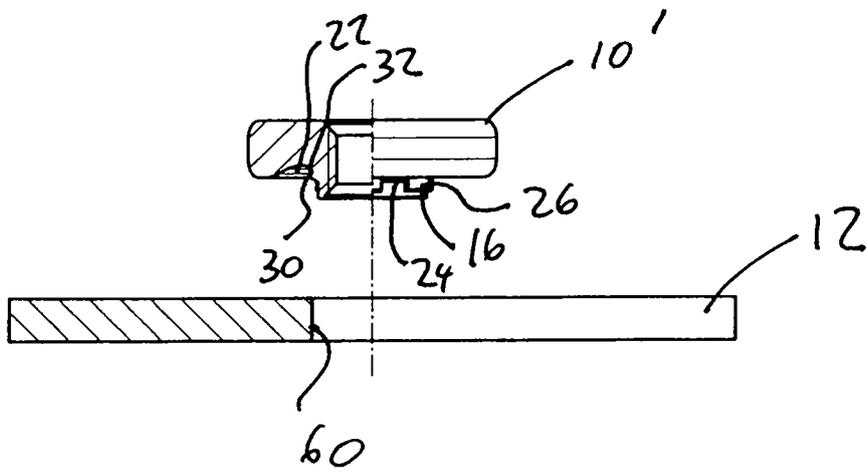


Fig. 5B

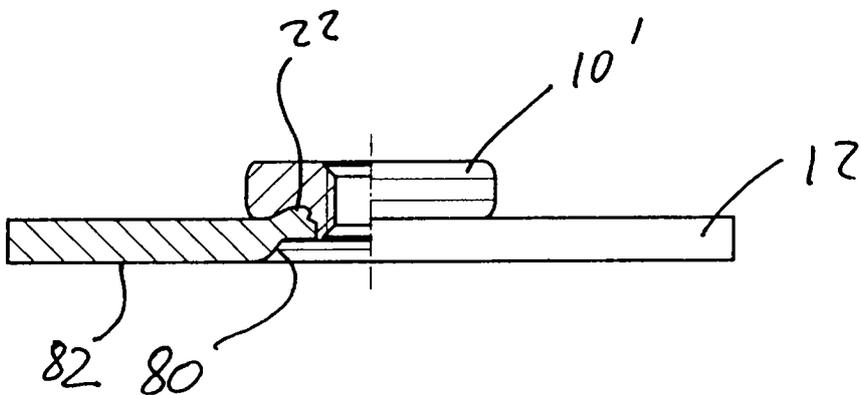


Fig. 5C

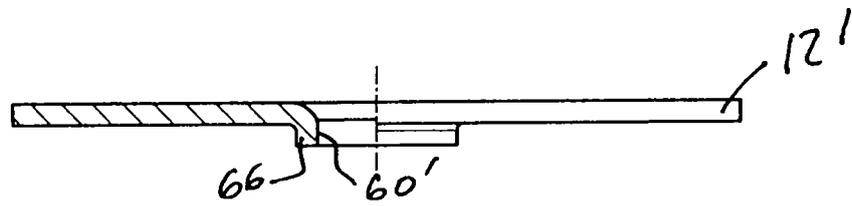


Fig. 6A

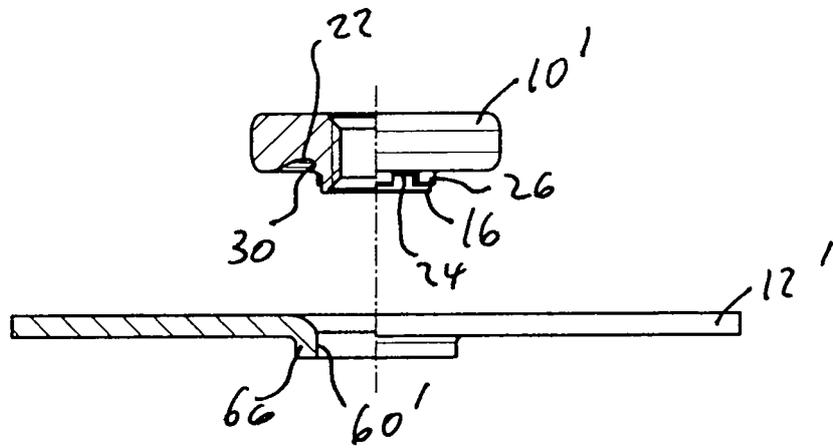


Fig. 6B

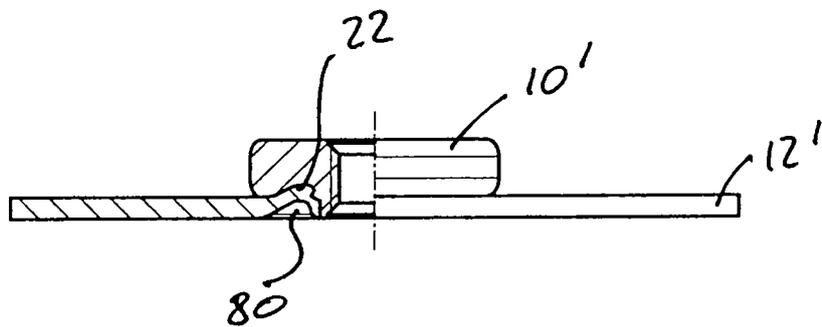


Fig. 6C