



(10) **DE 10 2013 218 548 A1** 2015.03.19

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2013 218 548.0**

(22) Anmeldetag: **16.09.2013**

(43) Offenlegungstag: **19.03.2015**

(51) Int Cl.: **F16B 37/04 (2006.01)**
B21D 39/00 (2006.01)

(71) Anmelder:

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

(74) Vertreter:

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

(72) Erfinder:

**Diehl, Oliver, 61350 Bad Homburg, DE; Lembach,
Andreas, 64295 Darmstadt, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

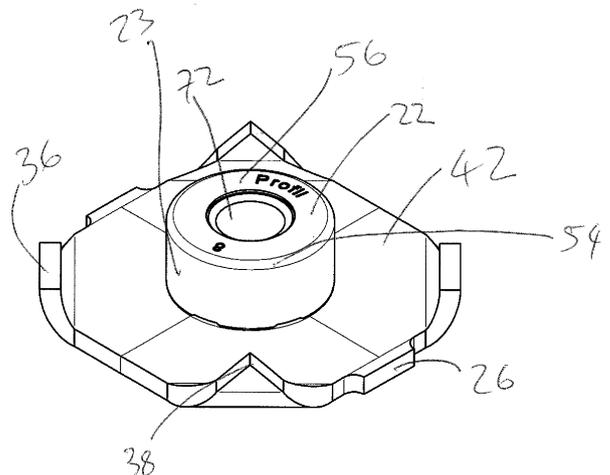
DE	44 20 073	A1
DE	103 07 786	A1
DE	195 42 790	A1
DE	198 48 617	A1
DE	10 2005 024 220	A1
DE	10 2010 047 636	A1
DE	20 12 083	A
US	7 160 047	B2
US	3 281 171	A
US	1 112 525	A
WO	95/ 01 511	A1

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

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Lochstempel sowie Verfahren zum Durchstanzen eines Werkstücks, das als Schaummaterial und/oder als Sandwichmaterial vorliegt, sowie Verfahren zur Herstellung des Lochstempels**

(57) Zusammenfassung: Lochstempel und Verfahren zum Durchstanzen eines Werkstücks, wobei der Lochstempel ein Blechteil und einen daran befestigten, die Stanzfunktion durchführenden Stanzkörper umfasst, der mit einem Gewindezylinder versehen oder vorsehbar ist, beispielsweise durch die Einpressung eines Gewindebolzens in eine mittig angeordnete Passage des Lochstempels, wobei der Lochstempel auch einteilig als Stanzkörper mit einem blechähnlichen Flansch ausgebildet sein kann. Ferner wird ein Verfahren zur Herstellung des Lochstempels beansprucht.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Lochstempel sowie ein Verfahren zum Durchstanzen eines Werkstücks, das als Schaummaterial und/oder als Sandwichmaterial vorliegt, sowie Verfahren zur Herstellung des Lochstempels.

[0002] Die US-B-7,160,047 beschreibt unter anderem neuartige Werkstoffe aus einem Verbundmaterial, das dort als sprödes oder nachgiebiges Bauteil definiert wird, welches aus einem Material mit Hohlräumen oder Poren besteht, wie zum Beispiel Kunststoffe, Holz, Metallschäume, Metalle, die mit hohlen Körpern oder Kunststoffen oder einem anderen relativ weichen Material gefüllt sind und wahlweise in Form einer Sandwichkonstruktion oder als Verbundmaterial vorliegt, zum Beispiel in Form einer einlagigen oder mehrlagigen Struktur mit zum Beispiel zwei Blech- oder Kunststofflagen mit einem Kern aus einem der obengenannten Stoffe oder Materialien.

[0003] Die vorliegende Erfindung befasst sich ebenfalls mit der Verarbeitung von Werkstoffen dieser Art einschließlich noch neuerer Werkstoffe, die damals nicht zur Verfügung standen. Um die Art der Werkstoffe klarer anzugeben, können folgende Beispiele genannt werden, die aber nicht als eine beschränkende Auflistung zu betrachten ist:

- a) Schaumstoffe, die aus Metall bestehen, z. B. aus Stahl, Aluminium, Magnesium oder Titan oder aus Legierungen dieser oder anderer Metalle, wobei die Schaumstoffe durch ein Aufschäumverfahren entstanden sind und gegebenenfalls mit geschlossenen oder porösen Häuten aus dem gleichen Material versehen sind,
- b) Schaumstoffe, die aus Metall bestehen, z. B. aus Stahl, Aluminium, Magnesium oder Titan oder aus Legierungen dieser oder anderer Metalle, wobei die Schaumstoffe aus Pulvermaterial mit porenbildenden Stoffen gesintert werden, die sich beim Sintern verflüchtigen und auch hier gegebenenfalls mit geschlossenen oder porösen Häuten aus dem gleichen Material versehen sind,
- c) Schaummaterialien gemäß a) oder b) oben, aber mit Deckschichten aus einem anderen Material oder aus unterschiedlichen Materialien, um eine Sandwichkonstruktion zu realisieren,
- d) Schaummaterialien aus Kunststoff gegebenenfalls mit Faserverstärkung und oder mit oberen und unteren Lagen aus dem gleichen Kunststoff oder aus einem anderen Kunststoff mit im Vergleich zu dem Kernbereich kleineren oder gar keinen Poren,
- e) Sandwichmaterialien mit einem Kern gemäß d) oben und mit angebondeten oder verklebten oder anderweitig angebrachten Decklagen aus dem Material mit der gleichen oder unterschiedlichen Zusammensetzung,

f) Sandwichmaterialien mit Decklagen aus Blechmaterialien mit der gleichen oder unterschiedlichen Zusammensetzung mit einem angebondeten Kern aus einem anderen Werkstoff wie Holz, Pappe, Karton oder anderen Materialien gegebenenfalls in Wabenform,

g) Sandwichmaterialien mit Decklagen aus Kunststoffmaterialien mit der gleichen oder unterschiedlichen Zusammensetzung, gegebenenfalls mit Faserverstärkung und mit einem angebondeten Kern aus einem anderen Werkstoff wie Holz, Pappe, Karton oder anderen Materialien gegebenenfalls in Wabenform,

h) Sandwichmaterialien bestehend aus einem Kunststoff wie ABS (Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymerisat). Solche Sandwichmaterialien können mit Decklagen aus massivem ABS und einem Kern aus geschäumtem ABS gegebenenfalls mit gefärbten Außenschichten ebenfalls aus ABS gefertigt werden, wobei das Material entweder in mehreren Lagen gefertigt wird, die dann aneinander gebondet werden, oder von vorneherein einteilig ausgebildet werden kann. Anstatt solche Sandwichplatten aus einem Werkstoff herzustellen, können die einzelnen Lagen aus unterschiedlichen Kunststoffen bestehen, gegebenenfalls mit Faser- oder Gewebeverstärkung. Platten aus allen solchen Materialien können durch Tiefziehen zu geformten Autoteilen wie Hauben, Heckklappen usw. tiefgezogen werden.

[0004] ABS ist ein synthetisches Terpolymer aus den drei unterschiedlichen Monomerarten Acrylnitril, 1,3-Butadien und Styrol und gehört zu den amorphen Thermoplasten. Die Mengenverhältnisse können dabei variieren von 15–35% Acrylnitril, 5–30% Butadien und 40–60% Styrol.

[0005] Als weitere Kunststoffe kommen zum Beispiel PLA, Polycarbonate, Polyester, Polyethylene, Polypropylene, TPO, TPR/TPE in Frage.

[0006] Solche Materialien sind von der Firma ASP-Plastics GmbH, 22145 Braak in Deutschland und von der Firma Polyone Designed Structures and Solutions LLC, Clayton, Missouri, USA erhältlich und werden unter der Bezeichnung Royalex vertrieben.

i) Platten aus massivem ABS oder vergleichbaren Kunststoffen, wie zum Beispiel PLA, Polycarbonate, Polyester, Polyethylene, Polypropylene, TPO, TPR/TPE ohne verschäumten Kern sowohl mit als auch ohne Faser-Vlies- oder Gewebeverstärkung.

[0007] Eine wichtige Aufgabe der vorliegenden Anmeldung besteht darin, einen Lochstempel sowie ein Verfahren zur Anwendung des Lochstempels und ein Verfahren zur Herstellung des Lochstempels vorzusehen, die im industriellen Maßstab rationell hergestellt und angewendet werden können, um Werkstoffe der oben angegebenen Art mit Löchern und im Be-

reich dieser Löcher angebrachten Befestigungselementen zu versehen.

[0008] Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß ein Lochstempel zum Durchstanzen eines Werkstücks vorgesehen, wobei der Lochstempel ein Blechteil und einen daran befestigten, die Stanzfunktion durchführenden Stanzkörper umfasst, der mit einem Gewindezylinder versehen oder vorsehbar ist.

[0009] Mit diesem Vorschlag wird ein ganz neuer Weg begangen. Durch die Anbringung des eigentlichen Stanzkörpers an ein Blechteil kann ein Lochstempel für den einmaligen Gebrauch extrem preisgünstig geschaffen werden, der über das Blechteil gut handzuhaben ist und bei dem das Blechteil, das eine Anlagefläche für den Lochstempel am Werkstück bildet, die Tiefe des Eintauchens des Stanzkörpers in das Werkstück begrenzt.

[0010] Durch das Versehen des Stanzkörpers mit einem Gewindezylinder kann der Lochstempel unmittelbar nach dem Durchstanzen des Werkstücks eine zweite Funktion übernehmen, nämlich die eines Befestigungselements. Dabei schafft das Blechteil die Möglichkeit, bei einem kompakten Stanzkörper eine große Anlagefläche für den nunmehr als Befestigungselement funktionierenden Lochstempel zu schaffen, wodurch die im Betrieb auftretende Belastung nicht zu einer unerwünscht hohen Flächenpressung führt.

[0011] Zwar ist die Anwendung eines Befestigungselements, das an einem Hilfsfügeteil in Form eines Blechteils angebracht ist oder wird, mit gleichartigen Werkstoffen aus dem oben genannten US-B-7,160,047 bekannt, dort wird aber die das Befestigungselement aufnehmende Bohrung anderweitig hergestellt und die dort beschriebenen und gezeichneten Zusammenbauteile bestehend aus einem Befestigungselement und einem Blechteil eignen sich nicht als Lochstempel, zumal die Anbringung des Befestigungselements an das Hilfsfügeteil gleichzeitig mit der Anbringung der beiden Teile in einer vorgefertigten Lochung erfolgt.

[0012] Gemäß einer besonderen Variante der Erfindung befindet sich der Lochstempel vor dem Gebrauch in einem Streifenverbund mit mehreren gleichartigen Lochstempeln.

[0013] Eine solche Konstruktion macht es möglich, die Lochstempel in einem industriellen Maßstab einsetzen zu können, da der Streifenverbund gut geeignet ist, einen Stanzkopf automatisch zuzuführen, so dass für jeden Hub des Stanzkopfes der Streifenverbund um den Lochstempelabstand weitertransportiert wird. D. h. der Blechstreifen des Streifenverbunds dient als Träger und Abstandshalter für die

Lochstempel und wird einfach im Stanzkopf abgetrennt.

[0014] Dabei kann der Streifenverbund geradlinig oder in Form eines Wickels vorliegen.

[0015] Eine geradlinige Ausführung, d. h. eine Ausführung in Streifenform, kann von Vorteil sein, wenn eine beschränkte Zahl von Werkstücken zu bearbeiten ist. Die Anwendung des Streifenverbunds in Form eines Wickels hat den Vorteil, dass eine große Zahl von Lochstempeln platzsparend untergebracht und in einer Großserienherstellung eingesetzt werden kann.

[0016] Bei dem erfindungsgemäßen Lochstempel kann der Stanzkörper mit dem Blechteil vernietet, verpresst, verklebt, verlötet oder verschweißt werden. Solche Verfahren machen es möglich, die Herstellung der erfindungsgemäßen Lochstempel rationell zu gestalten, da sie aus einzelnen im Regelfall kreiszylindrischen Stanzkörpern und einem Blechstreifen hergestellt werden können, wobei der Blechstreifen als Transporteinrichtung für die Stanzkörper dient und zur Bildung der einzelnen Lochstempel bestehend aus Blechteil und Stanzkörper anschließend aufgeteilt wird.

[0017] Der Stanzkörper ist vorzugsweise gegen Verdrehung am Blechteil befestigt. Hierdurch kann auch die Fläche bzw. Formgebung des Blechteils für die verdrehsichere Anbringung des Lochstempels am Werkstück ausgenutzt werden. Dies ist dann von Vorteil, wenn der Gewindezylinder des Lochstempels anschließend für die Befestigung eines weiteren Bauteils an das Werkstück entweder durch Anwendung eines Bolzens, der in einen weiblichen Gewindezylinder hineingeschraubt wird, oder durch Anwendung einer Mutter, die auf einem männlichen am Stanzkörper vorgesehenen Gewinde aufgeschraubt wird, verwendet wird.

[0018] Es können das Blechteil und/oder der Stanzkörper mit Verdrehsicherungsmitteln versehen werden.

[0019] Hierfür steht eine Vielzahl von Möglichkeiten zur Verfügung. Die Verdrehsicherungsmittel können durch Formmerkmale des Blechteils gebildet sein, wie abgebogene Ecken des Blechteils, die Formgebung der Kontur des Blechteils, die Formgebung der Seitenkanten des Blechteils und/oder Erhebungen, Vertiefungen oder Löcher des Blechteils.

[0020] Die Verdrehsicherungsmittel können außerdem durch Formmerkmale des Stanzkörpers gebildet sein, wie Längsrippen an der Mantelfläche des Stanzkörpers, oder eine genutete oder gerippte oder polygonale oder nicht kreisförmige Außenform des Stanzkörpers. Auch solche Formen können ohne weiteres mit einer Stanzmatrize mit einer einfachen kreiszylindrischen

drischen Bohrung verwendet werden, da der Stanzkörper im Regelfall mit einer Länge zum Blechteil gewählt wird, die deutlich kürzer ist als die Dicke des Werkstücks und somit keine Gefahr besteht, dass die Formgebung des einmal verwendeten Stanzkörpers zu einer Beschädigung der mehrfach verwendeten Lochmatrize führt.

[0021] Alternativ zu den oben geschilderten Möglichkeiten können die Verdrehsicherungsmittel durch einen Klebstoff gebildet werden. Geeignete Klebstoffe sind auf dem Gebiet der Befestigungselemente gut bekannt und bestehen häufig aus einem Material, das erst unter Druckausübung härtet, wobei die Bestandteile des Klebstoffs in kleinen Kapseln untergebracht sein können und sich erst dann mischen und reagieren, wenn Druck ausgeübt wird.

[0022] Besonders günstig ist es, wenn der Stanzkörper durch ein Befestigungselement gebildet ist, das entweder mit einem Innengewinde oder mit einem ein Außengewinde aufweisenden Schaftteil versehen ist, der von dem, dem Blechteil abgewandten Stanzkörper weg ragt oder selbst zur Durchführung der Stanzfunktion ausgebildet ist.

[0023] Solche Befestigungselemente eignen sich hervorragend, durch einen rohrförmigen Nietabschnitt oder geeignete Hinterschneidungen an ein Blechteil durch Nieten oder durch Einpressen befestigt zu werden, d. h. sie können als Nietelement oder als Stanz- und Nietelement oder als Einpresselement vorliegen

[0024] Ferner können sogenannte Schweißelemente als Stanzkörper verwendet werden, d. h. mutternähnliche oder bolzenähnliche Elemente, die mit Schweißspitzen versehen sind, die das Schweißen an einem Blechteil bzw. an Blechstreifen ermöglichen.

[0025] Die vorliegende Erfindung umfasst ferner ein Verfahren zur Anbringung eines Befestigungselements an ein Werkstück, das aus Schaummaterialien wie Kunststoff, Aluminium, Magnesium oder Stahl mindestens teilweise gebildet ist und gegebenenfalls im Verbund mit einem oder mehreren weiteren Bauteilen bzw. -Materialien vorliegt und/oder das aus Sandwichmaterialien aller Art und unterschiedlichster Zusammensetzungen, beispielsweise auch solche mit einem Kern aus Schaummaterial, Pappe, Karton, Holz, gebildet ist, wobei ein Lochstempel bestehend aus einem Blechteil und einem daran befestigten Stanzkörper mit dem Stanzkörper vornan gegen eine erste Seite des Werkstücks getrieben wird, während das Werkstück auf seiner gegenüberliegenden Seite von einer Lochmatrize abgestützt wird, deren Loch passend zu der Querschnittsform des Stanzkörpers gewählt wird und hierdurch einen Stanzbutzen aus dem Material des Werkstücks her-

ausstanzt, das Blechteil zur Anlage an die genannte erste Seite gebracht wird und gegebenenfalls in diese mindestens teilweise hineingepresst wird und gegebenenfalls die am Blechteil und/oder am Stanzkörper vorgesehenen Verdrehsicherungsmittel in Eingriff mit dem Werkstück gebracht werden.

[0026] Mit diesem Verfahren wird der Lochstempel nur einmal benutzt, um ein Loch durch das Werkstück zu stanzen, und verbleibt dann im Werkstück, um als Befestigungselement zu dienen.

[0027] Das oben angegebene Verfahren kann auf günstige Weise automatisiert werden, wenn mehrere Lochstempel in einem Streifenverbund eines in Hüben betriebenen Stanzkopfes zugeführt werden, der bei jedem Hub einen Lochstempel aus dem Streifenverbund heraustrennt und damit das Werkstück durchstanzt.

[0028] Wenn der Streifenverbund aus einem Blechstreifen und mehreren daran angebrachten Stanzkörpern besteht, kann der Blechstreifen im Stanzkopf in einzelne Blechabschnitte unterteilt werden, die jeweils an einem Stanzkörper befestigt sind.

[0029] Das Verfahren kann dann weiter entwickelt werden, so dass der Stanzkopf bei der Heraustrennung des Lochstempels aus dem Streifenverbund gleichzeitig für eine Umformung des Blechteils sorgt, beispielsweise zur Erzeugung von Formmerkmalen, die eine Verdrehsicherung mit dem Werkstück bilden.

[0030] Das erfindungsgemäße Verfahren wird vorzugsweise in einer Presse durchgeführt.

[0031] Eine solche Vorgehensweise eignet sich für die Großserienherstellung von Bauteilen. Die Anwendung eines solchen Stanzkopfes ist aber nicht auf die Anwendung in einer Presse beschränkt. Stattdessen könnte der Stanzkopf von einem Roboter getragen oder betätigt werden, der den Stanzkopf in Richtung auf die Matrize zu bewegt oder umgekehrt. Ferner könnte eine kraftbetätigte Zange zur Anwendung gelangen.

[0032] Die Presse könnte auch mit einem Folgeverbundwerkzeug ausgestattet werden, das für jeden Hub der Presse mehrere Operationen in verschiedenen Stationen des Folgeverbundwerkzeugs durchführt, wobei ein Stanzkopf in einer Station oder in mehreren Stationen des Folgeverbundwerkzeugs verwendet wird.

[0033] Das Verfahren kann so weitergebildet werden, dass der Stanzbutzen in demselben Hub des Stanzkopfes oder in einem zweiten Hub des Stanzkopfes mittels eines weiteren Stempels entfernt wird, der durch eine Bohrung des Lochstempels, d. h. des

Blechteils und des Stanzkörpers hindurch bewegt wird.

[0034] Die vorliegende Erfindung umfasst auch ein Verfahren zur Herstellung eines aus mehreren gleichartigen Lochstempeln bestehenden Streifenverbunds, wobei ein von einem Träger abzogener Blechstreifen einem Werkzeug zugeführt wird, das die Stanzkörper in regelmäßigen Abständen entlang der Längsachse des Blechstreifens an diesem befestigt.

[0035] Dieses Verfahren kann besonders günstig durchgeführt werden, wenn der mehrere Lochstempel aufweisende Blechstreifen in Längen geschnitten oder zu einem Wickel aufgerollt wird.

[0036] Auch die Herstellungsverfahren für den mehrere Stanzkörper aufweisenden Blechstreifen kann in einem in Hüben arbeitenden Folgeverbundwerkzeug vorgenommen werden, das mehrere Operationen für jeden Hub durchführt.

[0037] Dieses Verfahren ermöglicht es auch, formgebende Arbeiten am Blechstreifen vorzunehmen, beispielsweise das Herausstanzen von Löchern im Blechstreifen, die für Verdrehsicherung am Werkstück sorgen, und/oder die Herstellung von Schlitz und/oder Kernen im Blechstreifen, welche dem späteren Transport in den Stanzkopf oder der späteren Unterteilung im Stanzkopf dienen. Ferner kann es günstig sein durch Formgebung des Blechstreifens für ein verbessertes Aufrollverhalten zu sorgen. Beispielsweise könnten zwischen den voneinander zu trennenden Blechteilen U-förmige Balken bzw. Faltungen hergestellt werden, die für einen stabilen Wickel sorgen.

[0038] Die Erfindung wird nachfolgend näher anhand von Ausführungsbeispielen erläutert unter Bezugnahme auf die Zeichnungen, in denen zeigen:

[0039] Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer Presse zur Herstellung eines Streifenverbunds der erfindungsgemäßen Lochstempel,

[0040] Fig. 2 eine perspektivische Darstellung des gemäß Fig. 1 hergestellten Streifenverbunds und eines davon abgetrennten erfindungsgemäßen Lochstempels,

[0041] Fig. 3A–Fig. 3E einen erfindungsgemäßen Lochstempel in einer Scragansicht von unten (Fig. 3A), in einer Schrägansicht von oben (Fig. 3B), in einer Draufsicht auf die Unterseite (Fig. 3C), in einer teilweise geschnittenen Ansicht (Fig. 3D) nach dem Pfeil 3D in Fig. 3B und in einer teilweise geschnittenen Ansicht (Fig. 3E) nach der Schnittlinie 3E in Fig. 3C, und

[0042] Fig. 4A–Fig. 4C drei Phasen der Anwendung eines erfindungsgemäßen Lochstempels.

[0043] Bezug nehmend auf die Fig. 1 wird dort gezeigt, wie ein von einem Träger **10** abzogener Blechstreifen **12** in einem Werkzeug **14** einer Presse **16**, hier als Viersäulenpresse ausgebildet, zur Herstellung eines aus mehreren gleichartigen Lochstempeln **18** bestehenden Streifenverbunds **20** verwendet wird. Zu diesem Zweck werden mehrere Stanzkörper **22**, die erst für sich in Fig. 2A zu sehen sind, dem Werkzeug **14** zugeführt und in regelmäßigen Abständen entlang der Längsachse A des Blechstreifens **12** an diesem befestigt. Dies kann unter Anwendung von entsprechenden Setzköpfen (nicht gezeigt) im Werkzeug **14** erfolgen.

[0044] Die Presse **16** bzw. das darin enthaltene Werkzeug **14** kann so ausgelegt werden, dass für jeden Hub der Presse mehrere Stanzkörper **22** an den Blechstreifen **12** befestigt werden, und der Blechstreifen **12** insgesamt um die wirksame Breite des Werkzeugs **14** weitertransportiert wird. Alternativ hierzu kann ein Folgeverbundwerkzeug zur Anwendung kommen (wie hier gezeigt), das nicht nur einen oder mehrere Stanzkörper **22** für einen Hub der Presse **16** an den Blechstreifen **12** anbringt, sondern auch gewisse Arbeiten am Blechstreifen **12** selbst vornimmt. Solche Arbeiten können auch eine Vorlochung und/oder konusförmigen Anstellung des Blechstreifens **12** um den Stanzloch herum beinhalten, was beispielsweise für die Anbringung der Stanzkörper nach dem sogenannten Klemmlochverfahren der Fall ist.

[0045] Mit anderen Worten kann das Werkzeug **14** ein in Hüben arbeitendes Folgeverbundwerkzeug sein, das mehrere Operationen für jeden Hub durchführt. Die Transportlänge des Blechstreifens **12** zwischen jedem Hub entspricht dann einer ganzzahligen Zahl des Abstands der einzelnen Lochstempel **18**, wobei die Zahl von der Auslegung des Folgeverbundwerkzeugs abhängt.

[0046] Der mit der Vorrichtung der Fig. 1 so gefertigte, mehrere Lochstempel **18** aufweisende Blechstreifen **12** kann nach oder in der Presse **16** in Längen geschnitten oder wie in Fig. 1 gezeigt zu einem Wickel **24** aufgerollt werden.

[0047] Die Presse **16** der Fig. 1 ist lediglich ein Beispiel für die mögliche Anbringung der Stanzkörper **22** an einen Blechstreifen **12**. Wenn die Stanzkörper in Form von Schweißelementen vorliegen, können sie einzeln oder in einer Mehrfachanordnung in einer geeigneten Vorrichtung an den Blechstreifen angeschweißt werden.

[0048] Bei der Anwendung des Streifenverbunds **20** aus Lochstempeln **18** wird der Streifenverbund **20**, egal ob er in einzelnen Längen oder in Form eines

Wickels **24** vorliegt, einem Stanzkopf (nicht gezeigt) zugeführt, der für jeden Arbeitshub des Stanzkopfes einen Lochstempel **18** vom Streifenverbund **20** abtrennt, wie schematisch auf der linken Seite der **Fig. 2** dargestellt ist. Man sieht aus der **Fig. 2**, dass die einzelnen Lochstempel **18** im Streifenverbund **20** nur über mittig angeordnete Verbindungsstege **26** aneinander befestigt sind, wobei die Stege **26** auf beiden Seiten von einem in etwa U-förmigen Schnitt **28** des Blechstreifens **12** von den Längsseiten **30**, **32** des Blechstreifens **12** begrenzt sind und in diesem Beispiel auch mit einer Kerbe **34** versehen sind. Ferner sieht man, dass die Ecken **36** der Lochstempel **18** nach unten gebogen sind, um Krallen **38** zu bilden, die in das Material des Werkstücks **40** eingreifen, um eine hochwertige Verdrehsicherung zu erzeugen.

[0049] Wie ebenfalls aus der **Fig. 2** ersichtlich ist, weist das Blechteil **44** hier in Richtung des Mutterkörpers **23** gebogene Ecken **36** auf. Diese Ecken **36** dienen der Verdrehsicherung. Über die große Auflagefläche am Blechteil **44** wird die Übertragbarkeit von großen Kräften auch auf das relativ schwache Schaummaterial gewährleistet.

[0050] Bezugnehmend auf die **Fig. 3A** bis **Fig. 3E** kann der erfindungsgemäß bevorzugte Stanzkörper in Form eines RSN-Elements in der vernieteten Form mit dem Blechteil gesehen werden. Das RSN-Element weist einen zylindrischen in Draufsicht kreisrunden Körperteil **23** mit einer kleineren Rundung **54** an der freien Stirnseite **56** auf, diese Rundung **54** soll möglichst klein gehalten werden, um die Stanzeigenschaften der freien Stirnseite **56** zu verbessern. Auf der dem genannten freien Stirnseite abgewandten Seite weist das RSN-Element einen Nietabschnitt **52** auf, der im Ausgangszustand, d. h. vor der Befestigung des Elements **42** an das Blechteil **44**, röhrenförmig ist, aber hier zu einem Nietbördel **58** umgeformt wurde. Um den Nietabschnitt **52** herum befindet sich eine Blechanlagefläche **60**, wobei Verdrehsicherungsmerkmale (nicht gezeigt) an der Blechanlagefläche **60** oder im Bereich des Übergangs des Nietabschnitts **52** in die Blechanlagefläche **60** vorgesehen sind. Diese Verdrehsicherungsmerkmale können beispielsweise die Form von Rippen haben (wie in der EP-A-0,539,739 gezeigt ist), die aber hier nicht ersichtlich sind. Diese Verdrehsicherungsmerkmale bewirken eine Verdrehsicherung mit dem Blechteil **44**, wodurch der Stanzkörper **22** gegen Verdrehung am Blechteil **44** befestigt ist. Da das Blechteil **44** in diesem Beispiel durch die abgeboenen Ecken **36** im Werkstück festkrallt ist, ist der Stanzkörper **22** somit über das Blechteil **44** gegen Verdrehung am Werkstück **62** (**Fig. 4**) befestigt.

[0051] Der Stanzkörper **22** ist hier mit einem Innengewinde **46** vorgesehen, damit später ein weiteres Bauteil (nicht gezeigt) am Werkstück **62** befestigt werden kann, und zwar durch einen Gewindebolzen,

der in das Gewinde **46** von der dem Blechteil **44** abgewandten Seite eingeschraubt wird, so dass das weitere Bauteil zwischen dem Kopf des Bolzens und der dem Blechteil abgewandten Seite des Werkstücks geklemmt ist. Die Verdrehsicherung des Blechteils gegenüber dem Werkstück **62** kann nicht nur durch Ecken **36** des Blechteils **44**, sondern alternativ oder ergänzend hierzu durch die Formgebung der Kontur des Blechteils **44**, die Formgebung der Seitenkanten des Blechteils **44** und/oder Erhebungen, Vertiefungen oder Löcher des Blechteils erreicht werden. Solche Verdrehsicherungsmerkmale kommen deshalb in Frage, weil das Einstanzen des Stanzkörpers in das Werkstück auch mit einer gewissen Einpressung des Blechteils in die entsprechende Oberfläche des Werkstücks einhergeht, so dass ein ausreichender Materialeingriff erfolgt, um die Verdrehsicherung sicherzustellen.

[0052] Denkbar ist es auch, Verdrehsicherungsmittel durch Formmerkmale (nicht gezeigt) des Stanzkörpers **22** vorzusehen, wie Längsrippen an der Mantelfläche des Stanzkörpers, eine genutete oder gerippte oder polygonale oder nicht kreisförmige Außenform des Stanzkörpers.

[0053] Das Verfahren zur Anbringung eines Befestigungselements **22** (**42**) an einem Werkstück, das aus einem Schaummaterial wie Kunststoff, Aluminium, Magnesium oder Stahl mindestens teilweise gebildet ist und gegebenenfalls in Verbund mit einem oder mehreren weiteren Baukomponenten bzw. -Materialien vorliegt und/oder das aus Sandwichmaterialien aller Art und unterschiedlichster Zusammensetzungen, beispielsweise auch solche mit einem Kern aus Schaummaterial, Pappe, Karton, Holz, gebildet ist, wird nunmehr anhand der **Fig. 4A** bis **Fig. 4C** beschrieben.

[0054] Gemäß **Fig. 4A** wird ein erfindungsgemäßer Lochstempel **18** gemäß **Fig. 2A** bis **Fig. 2E** mit dem Stanzkörper **22** voran gegen eine erste Seite **64** des Werkstücks **62** in Pfeilrichtung **B** getrieben, während das Werkstück gemäß **Fig. 4B** auf seiner gegenüberliegenden Seite von einer Lochmatrize **50** abgestützt wird, deren Loch **66** passend zu der Querschnittsform des Stanzkörpers gewählt wird. Hierdurch wird ein Stanzbutzen **48** aus dem Material des Werkstücks **62** erzeugt, der in **Fig. 4B** noch nicht vollständig aus dem Werkstück **62** herausgepresst ist. Das Blechteil **44** ist so fest gegen das Werkstück **62** gepresst worden, dass die abgeboenen Ecken **36** in die obere Deckschicht **68** des Werkstücks **62** eingedrungen sind und dort der Verdrehsicherung dienen. D. h. das Blechteil **44** wird zur Anlage an die genannte erste Seite **64** gebracht und gegebenenfalls in diese hineingepresst, und die am Blechteil **44** und/oder am Stanzkörper **22** vorgesehenen Verdrehsicherungsmittel werden in Eingriff mit dem Werkstück **62** gebracht.

[0055] Man merkt, dass die axiale Höhe H des Stanzkörpers **22**, die unterhalb der Anlagefläche **70** des Blechteils **44** vom Blechteil **44** zum freien Stirnende des Stanzkörpers **22** gemessen wird, kleiner ist als die Gesamtdicke D des Werkstücks. Je nachdem wie dieses Höhen-/Dickenverhältnis gewählt wird, und je nachdem welches konkrete Material für das Werkstück verwendet wird, kann es sein, das bereits im Stadium der **Fig. 4B** der Stanzbutzen **48** vollständig aus dem Werkstück herausfällt, wie in **Fig. 4A** gezeigt. Sollte dies nicht passieren, da das genannte Höhen-/Dickenverhältnis und das Material dies nicht zulassen, kann der Stanzbutzen **48** mittels eines nachlaufenden Stempels, der durch die Gewindebohrung des Stanzkörpers **22** hindurchbewegt wird, ausgepresst werden. Der nachlaufende Lochstempel **18** kann im gleichen Hub der Einsetzvorrichtung verwendet werden, wenn ein gefedertes Pressteil im (nicht gezeigten) Stanzkopf verwendet wird, um den Lochstempel **18** zu betätigen und den Butzen entfernenden Stempel (ebenfalls nicht gezeigt) nachträglich im gleichen Hub der den Stanzkopf enthaltenden Einsetzvorrichtung weiterzubewegen.

[0056] Alternativ hierzu könnte ein Stempel zum Entfernen des Stanzbutzens **48** in einem zweiten Hub des Werkzeugs bewegt werden, auch hier durch die mittlere Passage **72** des Lochstempels **18** bzw. Stanzkörpers **22**. Das fertige Werkstück ist dann in **Fig. 4C** gezeigt.

[0057] Der Stanzkopf der Einsetzvorrichtung kann ähnlich eines Stanzkopfes aufgebaut werden, der in einer Presse verwendet wird, um "Nuts on Wire" zu transportieren und in ein Werkstück einzustanzten. Bei "Nuts on Wire" handelt es sich um rechteckige Elemente die auf zwei parallelen Drähten aufgepresst werden und für jeden Hub der Presse durchtrennt werden, um einzelne Rechteckelemente in das Werkstück einzustanzten. Der Stanzkopf muss nicht unbedingt in eine Presse eingesetzt werden, sondern er kann von einem Roboter oder einer kraftbetätigten Zange getragen werden (beides nicht gezeigt), der bzw. die den Stanzkopf in Richtung auf eine Matrize zubewegt.

[0058] Obwohl es erfindungsgemäß bevorzugt ist, einzelne Stanzkörper an ein Blechstreifen zu befestigen und diese anschließend zu unterteilen, soll auch erwähnt werden, dass die Lochstempel auch einteilig als Stanzkörper mit einem blechähnlichen Flansch ausgebildet sein können. Solche Lochstempel können bspw. in einem Kaltschlagverfahren erzeugt werden.

[0059] Mit anderen Worten werden bei der konkreten Ausführung gemäß **Fig. 1** Nietelemente **42** der vorliegenden Anmelderin in Form eines RSF-Mutterelements in einen Blechstreifen **12** als Stanzkörper **22** eingienietet, wobei die einzelnen Lochstempel **18**,

die jeweils aus einem Blechteil **44** und einem daran befestigten, die Stanzfunktion durchführenden Stanzkörper **22** (**42**) bestehen, der mit einem Gewindezylinder **46** versehen oder vorsehbar ist. Nach dem Einnieten liegen die Lochstempel **18** nicht vereinzelt vor, sondern werden als Streifen wieder auf ein Coil (Wickel **24**) aufgewickelt. Dieses Coil dient als Gurt zum Einziehen in einen Stanzkopf (nicht gezeigt) beim Einsetzen der Elemente in die Schaummaterialien.

[0060] Bei jedem Hub dieses Stanzkopfes wird demnach das Element vereinzelt. Der Einstanzvorgang erfolgt über die Mutterelemente **42** als Stanzkörper. Je nach Dickenverhältnis von Material und Mutter wird der Butzen **48** (**Fig. 4**) komplett ausgedrückt, bleibt in der Matrize **50** (**Fig. 4**) stecken oder muss durch einen zweiten Hub mithilfe eines Stempels (nicht gezeigt), der durch das Gewinde **46** der Mutter **42** bewegt wird, oder in dem gleichen Hub mittels eines nachlaufenden Stempels (nicht gezeigt) ausgestoßen werden.

[0061] Ein RSN-Mutterelement ist nur ein Beispiel für ein vorhandenes Mutterelement, das zum Zwecke der Erfindung genutzt werden kann. RSN-Elemente und deren Verarbeitung sind beispielsweise in der EP-A-0,539,739 und RSF-Elemente im US-A-4,610,072 beschrieben. Es kommt beinahe jedes bekannte Nietmutterelement in Frage dessen das Innengewinde **46** aufweisendes Körperteil **23** verwendet werden, der auf der dem Nietabschnitt **52** abgewandte Seite eine Formgebung aufweist, die sich als Stanzkörper **22** eignet. Beispielsweise könnte eine modifizierte RND-Element der vorliegenden Anmelderin verwendet werden, wenn der Körperteil zylindrisch und mit einem kleineren Querschnitt ausgeführt wird, oder mit anderen Wörtern wenn die V-förmige Nut die den Nietabschnitt an der Blechanlagefläche umfasst in ein RSN element integriert wäre. Hierdurch könnte der Nietbordel mittels der das Mutterelement am Blechteil bzw. Blechstreifen befestigt wird flacher ausgeführt werden, da er in der entstehenden v-förmigen Aufnahme versteckt werden, die entsteht wenn das Blechmaterial in die V-förmige Nut aufgenommen wird.

[0062] Ferner können auch Mutterelemente zum Einsatz gelangen, die als Einpresselemente vorliegen, bspw. ein RSU-Element der vorliegenden Anmelderin. RSU-Elemente und deren Verarbeitung gehen aus der EP-A.759510 hervor.

[0063] Auch können Bolzenelemente verwendet werden, die als Nietelement oder als Einpresselemente bekannt sind sofern der Kopfteil des Bolzens als Stanzkörper ausgelegt ist. Beispiele für solche Bolzenelemente sind die SBF-Nietbolzen der vorliegenden Anmelderin. Das SBF-Element ist beispielsweise im US Patent 4,555,838 und im US-Patent 4,459,073 beschrieben. Das SBF-Element und

das Verfahren zur Anbringung des Elements sind außerdem im US-Patent 4,543,701 und im US-Patent 4,727,646 genau angegeben. Eine verbesserte Version des SBF-Bolzens ist der EP-B-1430229 zu entnehmen.

[0064] Zwar ist die Anwendung eines Bolzenelements mit dem Nachteil verbunden, dass das Werkstück erst mit dem Schaffteil des Bolzens eingedrückt oder gar gestanzt wird, vor der Kopfteil bzw. die dem Nietabschnitt abgewandten Seite des Flansches als Stanzwerkzeug zur Anwendung kommt. Dies ist aber bei manchen Werkstoffen durchaus machbar, Bei Materialien bei denen das Eindringen oder stanzen mit dem Schaffteil des Bolzenelements nicht in Frage kommt, könnte ein hohles Element als Stanzkörper verwendet werden, dass am Blechteil ange-nietet, verschweißt oder anderweitig befestigt wird, wobei nach dem Durchstanzen des Werkstücks ein Gewindebolzen mit geeigneten Verdrehsicherungsmerkmalen (zum Beispiel gerändelte Rippen und einem Senkkopf ähnlich eines eingepressten Radbolzens) in das hohle Element eingepresst wird. Bei einer solchen Anordnung könnte das Gewindebolzen auch dazu dienen einen etwaigen noch nicht entfernten Stanzbutzen aus dem Werkstück herauszustanzen.

[0065] Als Beispiel für das Material des Blechteils können übliche Stahlbleche in Tiefziehqualität oder etwas härter und Blechteile aus Aluminium Legierungen genannt werden. Als Beispiel für die Stanzkörper können bei allen Ausführungsformen für den Werkstoff der Stanznieten 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. Auch können Aluminiumlegierungen, insbesondere solche mit hoher Festigkeit, für das die Stanznieten benutzt werden, z. B. AlMg5. Auch kommen Befestigungselemente aus höherfesten Magnesiumlegierungen wie beispielsweise AM50 in Frage.

36	Ecken
38	Kralle
40	Werkstück
42	Nietelement
44	Blechteil
46	Gewinde
48	Stanzbutzen
50	Matrize
52	Nietabschnitt
54	Rundung
56	Stirnseite
58	Nietbördel
60	Blechanlagefläche
62	Werkstück
64	obere Seite
66	Loch
68	Deckschicht
70	Anlagefläche
72	Passage
A	Längsachse
B	Pfeilrichtung
H	axiale Höhe
D	Dicke des Werkstücks

Bezugszeichenliste

10	Träger
12	Blechstreifen
14	Werkzeug
16	Presse
18	Lochstempel
20	Streifenverbund
22	Stanzkörper
23	Körperteil
24	Wickel
26	Verbindungsstege
28	U-förmiger Schnitt
30	Längsseite
32	Längsseite
34	Kerbe

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

- US 7160047 B [0002, 0011]
- EP 0539739 A [0050, 0061]
- US 4610072 A [0061]
- EP 759510 A [0062]
- US 4555838 [0063]
- US 4459073 [0063]
- US 4543701 [0063]
- US 4727646 [0063]
- EP 1430229 B [0063]

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- DIN 1654 [0065]

Patentansprüche

1. Lochstempel (18) zum Durchstanzen eines Werkstücks (62), wobei der Lochstempel (18) ein Blechteil (44) und einen daran befestigten, die Stanzfunktion durchführenden Stanzkörper (22) umfasst, der mit einem Gewindezylinder (46) versehen oder vorsehbar ist, beispielsweise durch die Einpressung eines Gewindebolzens in eine mittig angeordnete Passage (72) des Lochstempels (18), wobei der Lochstempel (18) auch einteilig als Stanzkörper (23) mit einem blechähnlichen Flansch ausgebildet sein kann.

2. Lochstempel (18) nach Anspruch 1 in einem Streifenverbund (20) mit mehreren gleichartigen Lochstempeln (18).

3. Lochstempel (18) nach Anspruch 2, wobei der Streifenverbund (20) geradlinig oder in Form eines Wickels (24) vorliegt.

4. Lochstempel (18) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Stanzkörper (22) mit dem Blechteil (44) vernietet, verpresst, verklebt, verlötet oder verschweißt ist.

5. Lochstempel (18) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stanzkörper (22) gegen Verdrehung am Blechteil (44) befestigt ist.

6. Lochstempel (18) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Blechteil (44) und/oder der Stanzkörper (22) mit Verdrehsicherungsmitteln versehen ist.

7. Lochstempel (18) nach Anspruch 6, wobei die Verdrehsicherungsmittel durch Formmerkmale des Blechteils (44) gebildet sind, wie abgebogene Ecken (36) des Blechteils (44), die Formgebung der Kontur des Blechteils, die Formgebung der Seitenkanten des Blechteils und/oder Erhebungen, Vertiefungen oder Löcher des Blechteils.

8. Lochstempel (18) nach einem der Ansprüche 6 oder 7, wobei die Verdrehsicherungsmittel durch Formmerkmale des Stanzkörpers (22) gebildet sind, wie Längsrippen an der Mantelfläche des Stanzkörpers, eine genutete oder gerippte oder polygonale oder nicht kreisförmige Außenform des Stanzkörpers.

9. Lochstempel (18) nach einem der Ansprüche 6 bis 8, wobei die Verdrehsicherungsmittel durch einen Klebstoff gebildet sind.

10. Lochstempel (18) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Stanzkörper (22) durch ein Befestigungselement (42) gebildet ist, das

entweder mit einem Innengewinde (46) oder mit einem ein Außengewinde aufweisenden Schaftteil versehen ist, der von dem dem Blechteil (44) abgewandten Stanzkörper (22) weg ragt oder selbst zur Durchführung der Stanzfunktion ausgebildet ist.

11. Verfahren zum Anbringung eines Befestigungselements (42) an einem Werkstück (62), das aus einem Schaummaterial wie Kunststoff, Aluminium, Magnesium oder Stahl mindestens teilweise gebildet ist und gegebenenfalls im Verbund mit einem oder mehreren weiteren Baukomponenten bzw. -Materialien vorliegt und/oder das aus Sandwichmaterialien aller Art und unterschiedlichster Zusammensetzungen, beispielsweise auch solche mit einem Kern aus Schaummaterial, Pappe, Karton, Holz, gebildet ist, wobei ein Lochstempel (18) gemäß einem der oben genannten Ansprüche mit dem Stanzkörper (22) voran gegen eine erste Seite (64) des Werkstücks (62) getrieben wird, während das Werkstück (62) auf seiner gegenüberliegenden Seite von einer Lochmatrize (50) abgestützt wird, deren Loch (66) passend zu der Querschnittsform des Stanzkörpers (22) gewählt wird und hierdurch einen Stanzbutzen (48) aus dem Material des Werkstücks (62) herausschneidet, das Blechteil (44) zur Anlage an die genannte erste Seite (64) gebracht wird und gegebenenfalls in diese hineingepresst wird, und die am Blechteil (44) und/oder am Stanzkörper (22) vorgesehenen Verdrehsicherungsmittel in Eingriff mit dem Werkstück (62) gebracht werden.

12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei mehrere Lochstempel (18) in einem Streifenverbund (20) eines in Hüben betriebenen Stanzkopfes (22) zugeführt werden, der bei jedem Hub einen Lochstempel (18) aus dem Streifenverbund (20) heraustrennt und damit das Werkstück (62) durchstanzt.

13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei der Stanzkopf bei der Heraustrennung des Lochstempels (18) aus dem Streifenverbund (20) gleichzeitig für eine Umformung des Blechteils (44) sorgt, beispielsweise zur Erzeugung von Formmerkmalen, die eine Verdrehsicherung mit dem Werkstück (62) bilden.

14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 11 bis 13, wobei das Verfahren in einer Presse durchgeführt wird, die mit einem Folgeverbundwerkzeug ausgestattet ist, das für jeden Hub der Presse mehrere Operationen in verschiedenen Stationen des Folgeverbundwerkzeugs durchführt, wobei der Stanzkopf in einer Station des Folgeverbundwerkzeugs verwendet wird.

15. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Stanzbutzen (48) in demselben Hub des Stanzkopfes oder in einem zweiten Hub mittels eines weiteren Stempels, der durch eine Bohrung des Lochstempels (18), d. h. des Blechteils (44) und

des Stanzkörpers (22) hindurch bewegt wird, entfernt wird.

16. Verfahren zur Herstellung eines aus mehreren gleichartigen Lochstempeln (18) bestehenden Streifenverbunds (20) nach Anspruch 2, wobei ein von einem Träger (10) abgezogener Blechstreifen (12) einem Werkzeug (14) zugeführt wird, das Stanzkörper (22) in regelmäßigen Abständen entlang der Längsachse (A) des Blechstreifens (12) an diesem befestigt.

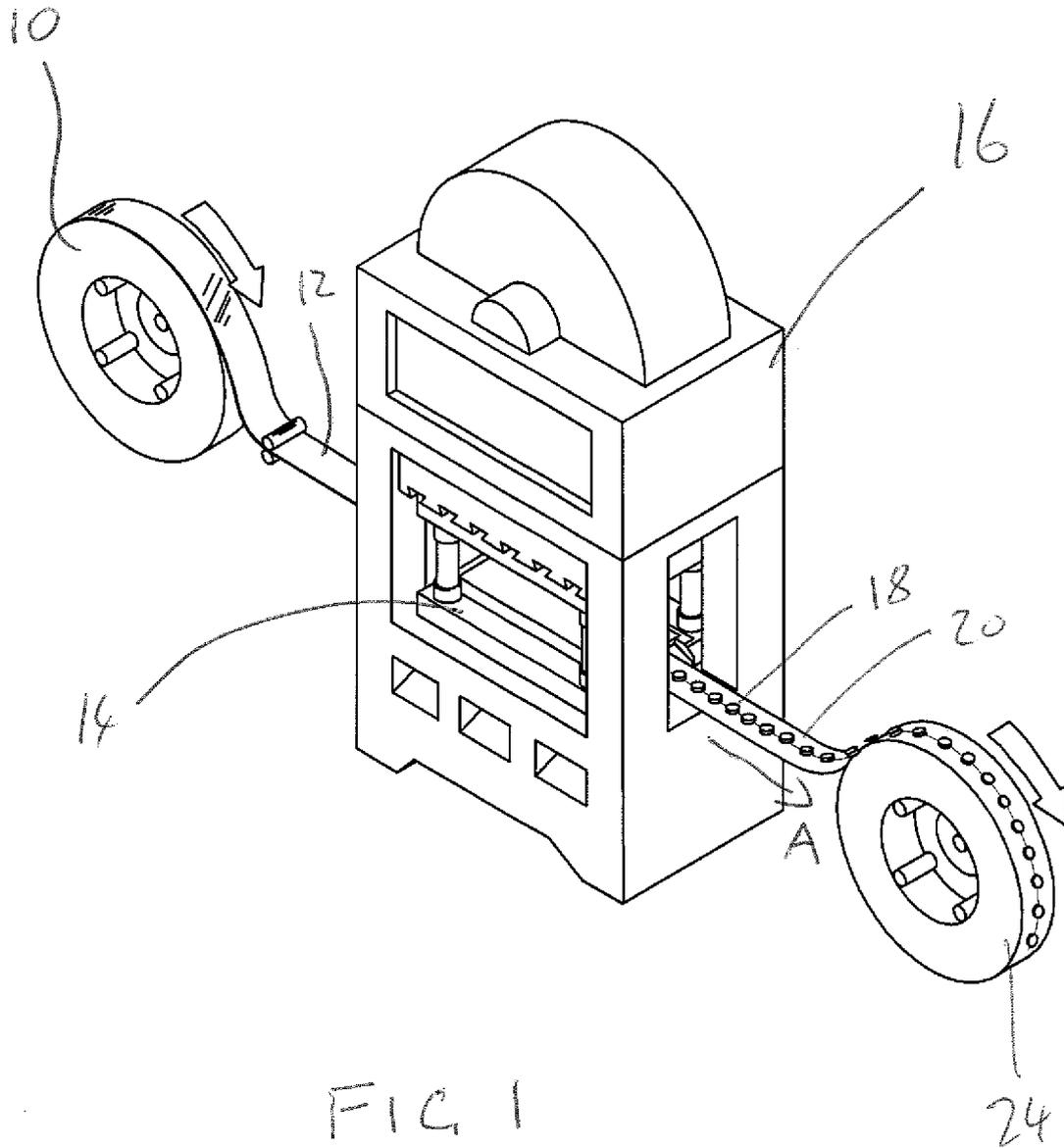
17. Verfahren nach Anspruch 16, wobei der mehrere Lochstempel (18) aufweisende Blechstreifen (12) in Längen geschnitten oder zu einem Wickel (24) aufgerollt wird.

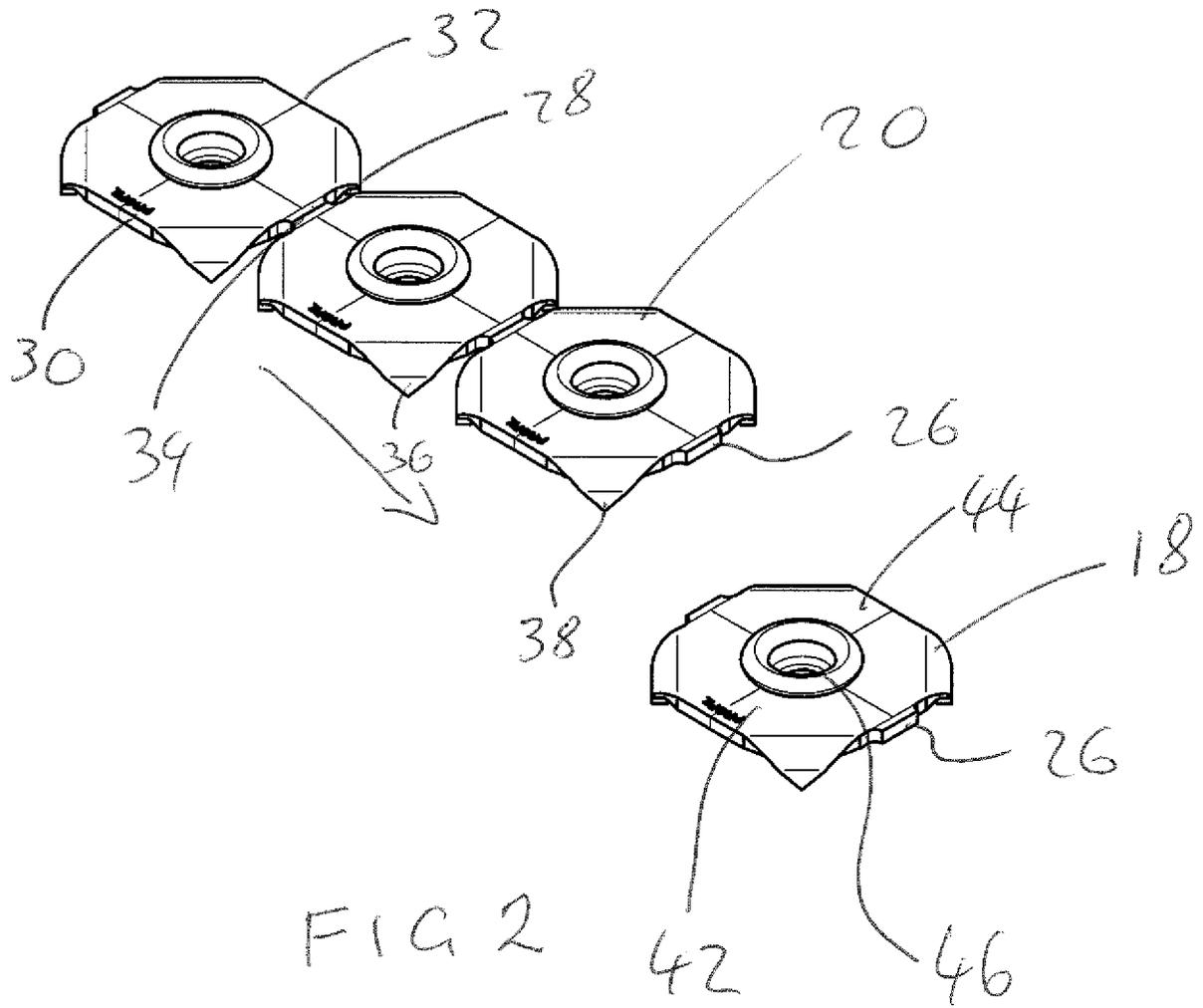
18. Verfahren nach Anspruch 16 oder 17, wobei das Werkzeug (14) ein in Hüben arbeitendes Folgeverbundwerkzeug ist, das mehrere Operationen für jeden Hub durchführt.

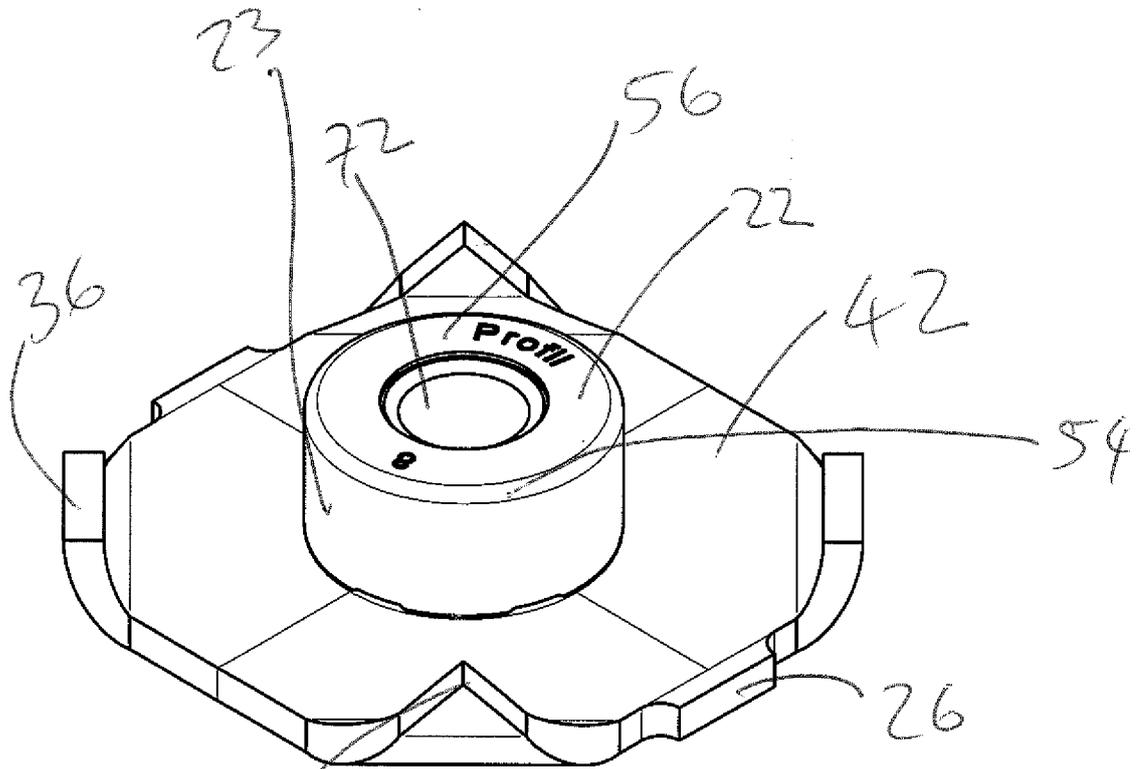
19. Verfahren nach Anspruch 18, wobei die mehreren Operationen die Anbringung von mehreren Stanzkörpern (22) für jeden Hub des Folgeverbundwerkzeugs umfassen gegebenenfalls mit formgebenden Arbeiten am Blechstreifen (12).

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

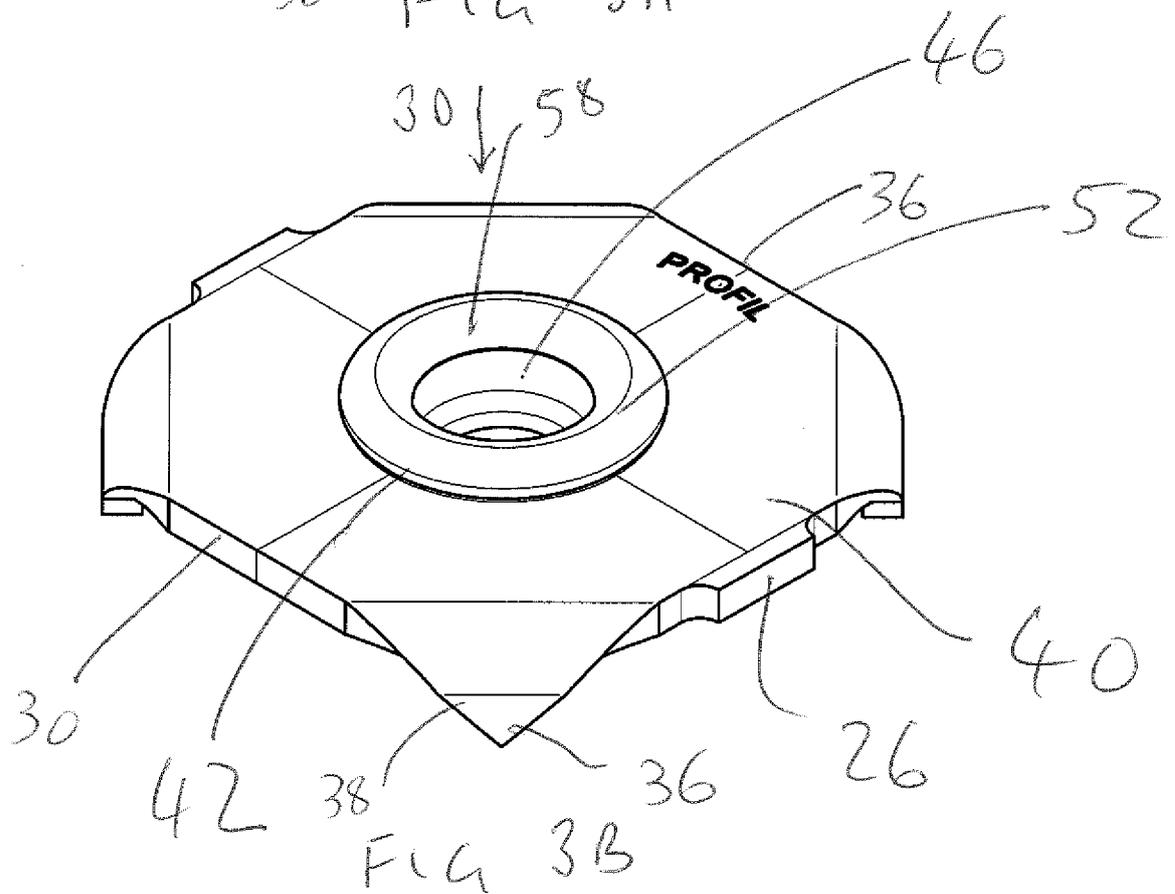
Anhängende Zeichnungen







38 FIG 3A



38 FIG 3B

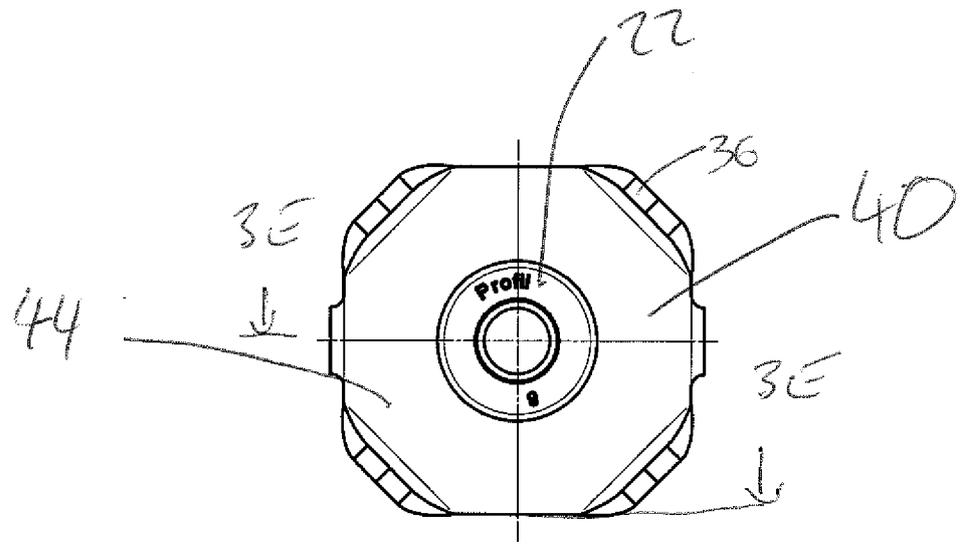


FIG 3C

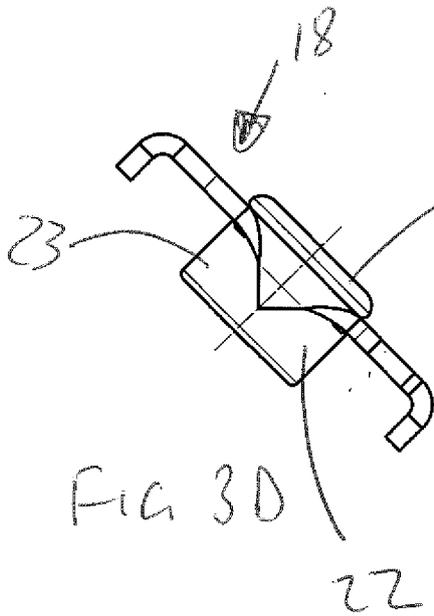


FIG 3D

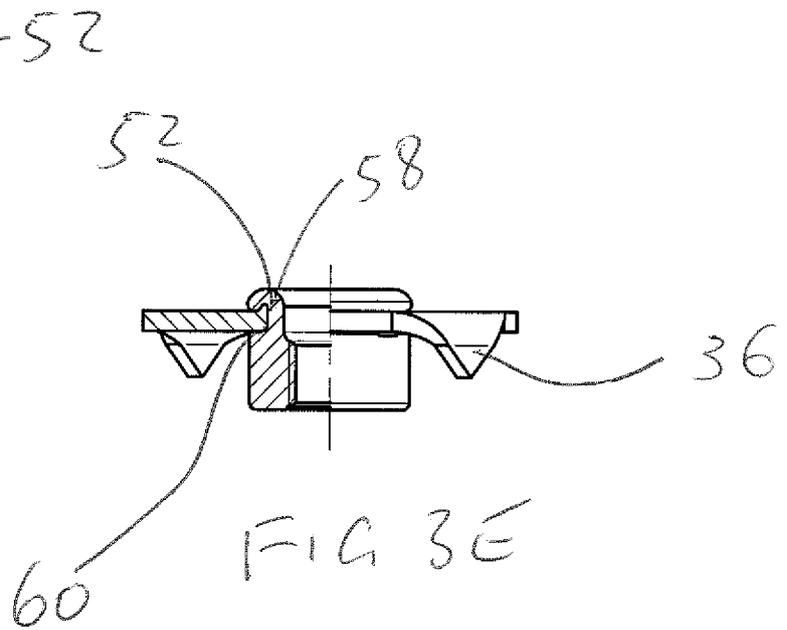


FIG 3E

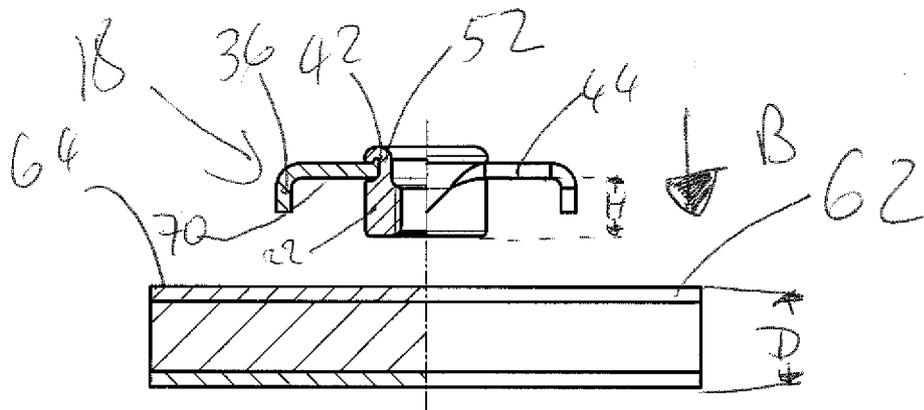


FIG 4A

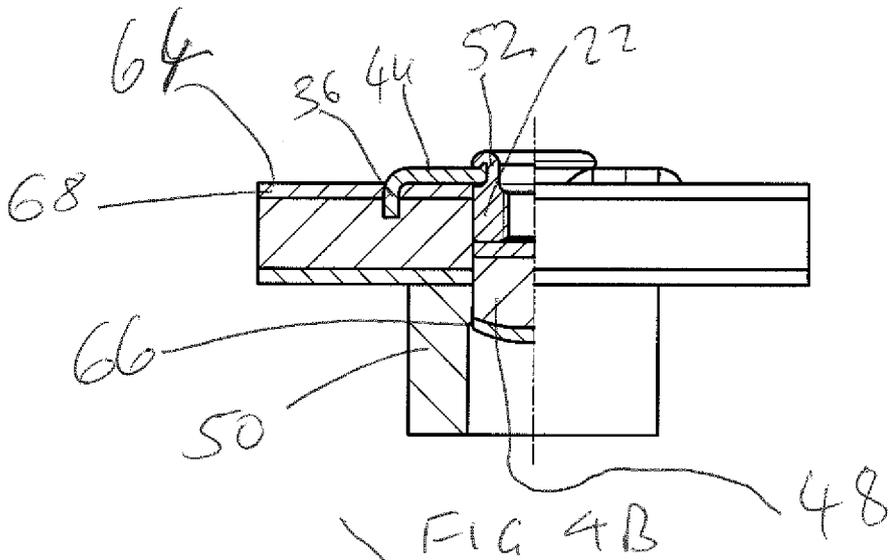


FIG 4B

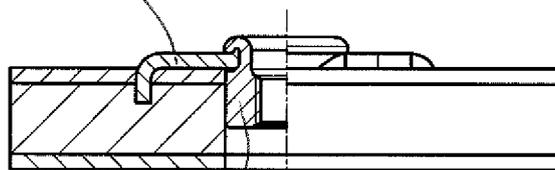


FIG 4C