



(11)

EP 2 848 329 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.03.2015 Patentblatt 2015/12

(51) Int Cl.:
B21D 45/00 (2006.01) B21D 28/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14002380.5**

(22) Anmeldetag: **10.07.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
• **Ziesel, Norbert**
88279 Amtzell (DE)
• **Wittig, Axel**
88239 Roggenzell (DE)

(30) Priorität: **11.09.2013 DE 102013015180**

(74) Vertreter: **Riebling, Peter**
Patentanwalt,
Rennerle 10
88131 Lindau (DE)

(71) Anmelder: **WEBO Werkzeugbau Oberschwaben GmbH**
88279 Amtzell (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Präzisionsschneiden von Werkstücken in einer Presse**

(57) Verfahren zum Präzisionsschneiden von Werkstücken mit einer Presse (1), die aus einem Pressengestell (2) besteht, in dessen Pressenöffnung (3) ein Pressenstößel (4) bewegbar angetrieben ist, der gegen einen Pressentisch (7) arbeitet, wobei mindestens eines der Pressenwerkzeug (8, 12; 9, 13; 10, 14; 11, 15; 17) als Schneidwerkzeug ausgebildet ist, das aus einem Schneidstempel (19), einem Niederhalter (20) einer

Schneidmatrize (22) und einem Gegenhalter (24) besteht, wobei das Schneidwerkzeug als Präzisions-schneidwerkzeug (17) arbeitet, dessen Werkzeugunterteil (15) aus einem gesteuerten Rückhaltemodul (34) besteht, das den Gegenhalter (24) in einer bestimmten Pressenstellung zurück hält, um ein Auswerfen des Abfalls (23) zu ermöglichen.

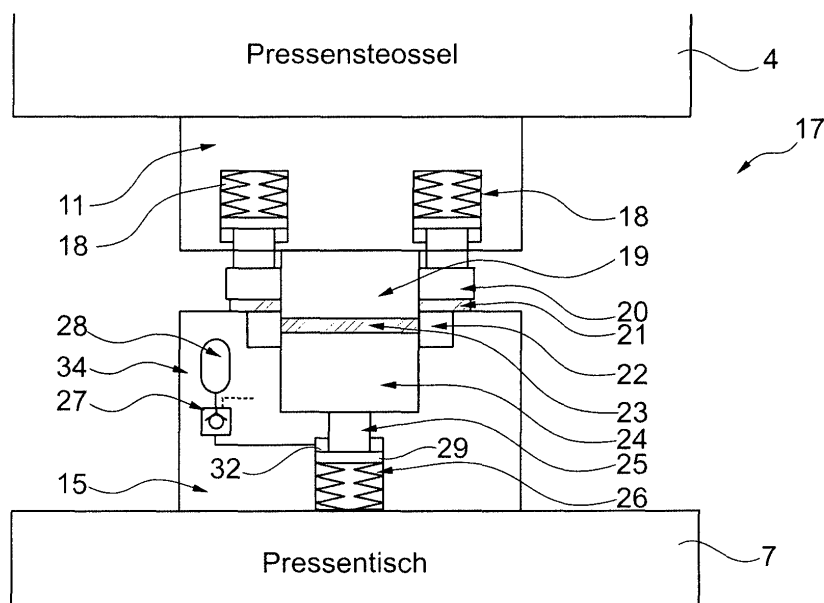


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Präzisionsschneiden von Werkstücken in einer Presse nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0002] Mit der DE 10 2005 045 454 B4 ist eine Presse und ein Verfahren zum Hartschneiden bekannt geworden, bei dem in einem Pressenwerkzeug mindestens ein Distanzelement vorgesehen ist, das einen festen Anschlag für die Pressenbewegung bildet. Die Presse arbeitet mit Ober- und Unterwerkzeugen, die jeweils über eine hydraulische Druckbeaufschlagung angetrieben sind, was mit dem Nachteil verbunden ist, dass die Ober- und Unterwerkzeuge mit getrennten Ölkreisläufen versorgt werden müssen.

[0003] In einer anderen Ausgestaltung dieser Druckschrift sind die Krafterzeuger für die Erzeugung der Anpresskraft der Ober- und Unterwerkzeuge aus mechanischen Federelementen gebildet. Ein aktives Pressenwerkzeug ist damit jedoch nicht gegeben. Diese Pressenwerkzeuge arbeiten nur passiv, und zwar entsprechend dem Hub zwischen dem Pressenstößel und dem Pressentisch.

[0004] Die genannten Federelemente sind demnach passiv ausgebildet, das heißt, sie sind ungesteuert und erzeugen nur eine bestimmte Andruckkraft, ohne dass eine Steuerung gezeigt ist, wie die Andruckkraft geregelt wird, um eine bestimmte Steuerung oder Regelung der Pressenwerkzeuge zu erreichen.

[0005] Mit dem Gegenstand der DE 199 08 603 C1 ist eine weitere Presse bekannt geworden, die ein Schneiden mit konstanter Einschnitttiefe erreicht.

[0006] Beim Unterwerkzeug ist der Gegenstempel mit einer Ausstoßfeder abgestützt. Der Unterstempel hat im Übrigen einen Endanschlag im Unterwerkzeug; demnach wird das Werkstück gegen einen festen Anschlag des Gegenhalters im Unterwerkzeug geschnitten.

[0007] Wegen der ungesteuerten Ausstoßfeder, deren Federkennlinie nicht beeinflussbar ist, besteht der Nachteil, dass beim Öffnen der Presse die Ausstoßfeder im Gegenhalter in Richtung auf den Niederhalter im Werkzeugoberteil drückt, und damit den Stanzabfall in die ursprünglich ausgestanzte Platine wieder hineinbefördert.

[0008] Es fehlt demnach an einer gesteuerten Bewegung der den Gegenhalter vorspannenden Krafteinheit.

[0009] Mit der EP 0 131 770 A1 ist allgemein das Prinzip des Feinschneidens mit einer Ringzacke gezeigt, die vom Niederhalter in das Werkstück eingepreßt wird.

[0010] Zwar verwendet die DD 293 752 A5 ein Federpaket im Bereich des Werkzeugunterteils, es handelt sich jedoch um einen ungesteuerten Krafterzeuger, der nicht in der Lage ist, gesteuert den Stanzabfall aus dem Arbeitsbereich der Presse zu entfernen.

[0011] Zusammenfassend kann der genannte Stand der Technik in Pressen unterteilt werden, die mit hydraulischen Antriebselementen arbeiten, was mit dem Nachteil verbunden ist, dass mit der Führung der Hydraulik-

kreisläufe und der dazugehörigen Ventile ein großer Aufwand mit hohen Kosten verbunden ist.

[0012] Der zweite Teil der Druckschriften bezieht sich auf rein mechanisch arbeitende Pressen, bei denen jedoch die Pressenwerkzeuge hydraulisch angetrieben sind. Dies ist insbesondere aus der DE 10 2005 045 454 B4 zu entnehmen.

[0013] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Präzisionsschneiden von Werkstücken in einer Presse so weiterzubilden, dass das Präzisionsschneiden mit geringerem Aufwand in jeglicher beliebigen Presse mit beliebiger Pressenkinematik eingesetzt werden kann.

[0014] Zur Lösung der gestellten Aufgabe ist die Erfindung durch ein Verfahren und eine Vorrichtung nach den Gegenständen der unabhängigen Ansprüche 1, 4 und 9 gekennzeichnet.

[0015] Nach dem Gegenstand des Anspruchs 1 besteht das Verfahren darin, dass in einer Presse ein oder mehrere Presswerkzeuge angeordnet sind, von denen mindestens eines als Präzisionsschneidwerkzeug ausgebildet ist, welches in Abhängigkeit von der Bewegung des Pressenstößels ein vom Pressenstößel angetriebenes Werkzeugoberteil aufweist, das mit einem Niederhalter und einem Schneidstempel ausgerüstet ist und gegen ein Unterwerkzeug arbeitet, dessen Gegenhalter auf einem Kraftspeicher abgestützt ist, dessen Druckkraft durch einen Druckspeicher und ein mit dem Druckspeicher verbundenes Rückschlagventil veränderbar ist.

[0016] Mit der gegebenen technischen Lehre ergibt sich der Vorteil, dass als Kraftspeicher zur Abstützung des Gegenhalters bevorzugt ein mechanischer Kraftspeicher in der Form eines Tellerfederpaketes verwendet wird. Dies ist mit dem Vorteil verbunden, dass auf einen Hydraulikkolben und eine dazu gehörende Hydraulikpumpe, Ölspeicher und andere hydraulische Antriebs- und Steuerelemente verzichtet werden kann.

[0017] Es wird in einer bevorzugten Ausgestaltung ein mechanisch wirkendes Federpaket (Tellerfederpaket) als den Gegenhalter abstützendes Element verwendet, dessen Kraftkennlinie durch einen Druckspeicher und ein mit dem Druckspeicher zusammenwirkendes Rückschlagventil veränderbar ist.

[0018] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf ein Präzisionsschneidwerkzeug zum Feinschneiden unter Verwendung einer Ringzacke beschränkt, es können beliebige Schneid- oder Stanzoperationen (also nicht nur Feinschneidoperationen) auch ohne Verwendung einer Ringzacke durchgeführt werden.

[0019] Bekannterweise ist das Feinschneiden ein Fertigungsverfahren zum spanlosen Trennen und, wahlweise, gleichzeitigen Umformen von Metall. Es erlaubt die Fertigung hochpräziser Teile. Im Gegensatz zum normalen Stanzen wird beim Feinschneiden das Rohmaterial der Schnittkontur folgend mittels einer sogenannten Ringzacke festgehalten. Erst dann schneidet ein Stempel mit der gewünschten Form das Metall. In Verbindung mit einem wesentlich verringerten Schneidspalt (ca. 0,5

% der Blechdicke) erreicht man einen zylindrischen Schnittanteil von bis zu 100 % der Blechdicke. Wahlweise können in weiteren Schritten innerhalb des gleichen Arbeitsganges Umformungen oder Prägungen am Metall vorgenommen werden. Deshalb wird immer mehr von Feinschneiden / Umformen gesprochen.

[0020] Hierauf ist die Erfindung nicht beschränkt. Die Erfindung erlaubt ein Präzisionsschneidwerkzeug, mit dem auch ein einfaches Stanzen von Material mithilfe einer Schneidmatrize durchgeführt werden kann.

[0021] Ebenso können andere Umformvorgänge mit dem erfindungsgemäßen Präzisionsschneidwerkzeug durchgeführt werden, sodass sich der Begriff "Präzisionsschneidwerkzeug" nach der Erfindung in allgemeiner Form auf ein Feinschneiden / Stanzen / Umformen bezieht. Alle drei Möglichkeiten sind in Kombination untereinander oder in Alleinstellung mit dem erfindungsgemäßen Präzisionsschneidwerkzeug vorgesehen.

[0022] Durch die Verwendung eines Druckspeichers, der lediglich in der Art eines Kolbens auf das unterseitige Federpaket wirkt, besteht der Vorteil, dass auf Hydraulikkreisläufe, eine Hydraulikpumpe, Hydrauliköl oder aufwendige Steuerelemente verzichtet werden kann. Stattdessen handelt es sich um einen einfachen Druckspeicher, der nicht notwendigerweise mit einem Hydrauliköl arbeitet. Es sind auch pneumatische Druckspeicher möglich. Demzufolge kann auf eine aufwendige und reparaturanfällige Hochdruckpumpe verzichtet werden, weil lediglich ein Druckspeicher vorhanden ist, der entsprechend den Arbeitstakten der Presse abwechselnd gesteuert gefüllt oder entleert wird, und dann aufgrund der selbsttätigen Zurückverformung (Entspannung) des Federpaketes in seinen ursprünglichen Füllzustand übergeführt wird.

[0023] Das erfindungsgemäße Präzisionsschneidwerkzeug ist demnach nicht von den Antriebselementen der Presse abhängig. Es arbeitet vollkommen autonom, was bedeutet, dass die Presse selbst nach einem beliebigen Verfahren arbeiten kann. Es kann sich demnach um eine hydraulische oder um eine mechanische oder um eine servomotorisch angetriebene Presse oder um anderweitige Antriebskinematiken einer Presse handeln, die bei der vorliegenden Erfindung keinerlei Rolle spielen, weil die Antriebselemente der Presse völlig unabhängig von den Antriebselementen des Präzisionsschneidwerkzeuges sind.

[0024] Demnach ergibt sich mit den Merkmalen der Erfindung erstmals der Vorteil, dass das Präzisionsschneidwerkzeug in beliebige Pressen mit beliebigen Antriebsprinzipien eingesetzt werden kann, und nicht von der Art der Presse abhängt. Anstatt eines üblichen Werkzeuges in einer Presse kann demnach als weiteres Werkzeug das autonom arbeitende Präzisionsschneidwerkzeug nach der Erfindung verwendet werden. Es kann modular mit anderen Werkzeugen in den Pressenraum eingebaut werden, ohne auf die Kinematik und den Antrieb der Presse selbst angewiesen zu sein.

[0025] Wichtig bei der Erfindung ist demnach, dass

dem Gegenhalter des Unterwerkzeuges ein bevorzugt mechanisches Tellerfederpaket zugeordnet ist, das über einen Druckraum mit einem Rückhaltemodul in Verbindung steht. Das Rückhaltemodul besteht bevorzugt aus einem wiederaufladbaren Druckspeicher in Verbindung mit einem im Strömungsweg angeordneten Rückschlagventil, dessen Öffnungs- und Schließzustand in Abhängigkeit vom Pressenhub gesteuert wird.

[0026] Ein solches Rückhaltemodul bestehend aus dem Druckspeicher und dem steuerbaren Rückschlagventil kann im Pressenwerkzeug selbst oder in einer beliebigen Entfernung vom Präzisionsschneidwerkzeug - auch außerhalb der Presse - angeordnet sein. Beim Druckspeicher handelt es sich um ein Druckgefäß, welches mit einem Druckmedium, wie zum Beispiel Luft, Gas oder einem Hydraulikmedium (Wasser oder Öl), gefüllt ist und das einen Druck von etwa 100 bis 250 bar beherrschen sollte.

[0027] Wichtig bei diesem Druckmodul ist, dass die Druckkraft des dort gespeicherten Druckmediums ausreicht, der Federkraft des Federpaketes entgegenzuwirken, um dieses in einer bestimmten Verfahrensstellung des Präzisionsschneidwerkzeuges zurückzuhalten.

[0028] Der Erfindungsgegenstand der vorliegenden Erfindung ergibt sich nicht nur aus dem Gegenstand der einzelnen Patentansprüche, sondern auch aus der Kombination der einzelnen Patentansprüche untereinander.

[0029] Alle in den Unterlagen, einschließlich der Zusammenfassung offenbarten Angaben und Merkmale, insbesondere die in den Zeichnungen dargestellte räumliche Ausbildung, werden als erfindungswesentlich beansprucht, soweit sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

[0030] Im Folgenden wird die Erfindung anhand von lediglich einen Ausführungsweg darstellenden Zeichnungen näher erläutert. Hierbei gehen aus den Zeichnungen und ihrer Beschreibung weitere erfindungswesentliche Merkmale und Vorteile der Erfindung hervor.

[0031] Es zeigen:

Figur 1: schematisiert dargestellte Presse mit einer Anzahl von Pressenwerkzeugen

Figur 2: das Präzisionsschneidwerkzeug nach Figur 1 in einer vergrößerten Darstellung

Figur 3: die Stellung 0 des Schneidwerkzeuges

Figur 4: die Stellung 1 des Schneidwerkzeuges

Figur 5: die Stellung 2 des Schneidwerkzeuges

Figur 6: die Stellung 3 des Schneidwerkzeuges

Figur 7: die Stellung 4 des Schneidwerkzeuges

Figur 8: die Stellung 5 des Schneidwerkzeuges

Figur 9: die Stellung 6 des Schneidwerkzeuges

[0032] In Figur 1 ist allgemein dargestellt, dass eine Presse 1 beliebiger Art ein Pressengestell 2 aufweist, in dessen Pressenöffnung 3 ein Pressenstößel 4 über beliebige Antriebselemente 5 in den Pfeilrichtungen 6 bewegbar angeordnet ist.

[0033] Als Beispiel sind in der Öffnung des Pressengestells 2 eine Anzahl von Pressenwerkzeugen angeordnet; die Art und Anzahl der Pressenwerkzeuge ist beliebig. Es kann lediglich ein einziges Pressenwerkzeug, aber auch eine Vielzahl von Pressenwerkzeugen in der Öffnung 3 des Pressengestells 2 angeordnet sein.

[0034] Als Beispiel ist im vorliegenden Fall angegeben, dass das erste Pressenwerkzeug aus einem Werkzeugoberteil 8 mit einem dazugehörenden Werkzeugunterteil 12 besteht.

[0035] Das Werkzeugunterteil 12 ist jeweils auf der Oberseite des Pressentisches 7 befestigt. Das zweite Pressenwerkzeug besteht aus dem Werkzeugoberteil 9 und dem Werkzeugunterteil 13, das dritte Pressenwerkzeug besteht aus dem Werkzeugoberteil 10 und dem Werkzeugunterteil 14. In der Zeichnung nach Figur 1 ist die Durchlaufrihtung des in der Presse 1 in Folgeschritten zu bearbeitenden Werkstückes dargestellt. Es wird zunächst im Werkzeug 8, 12 bearbeitet, gelangt dann mit dem nächsten Arbeitstakt in das Werkzeug 9, 13 und mit dem dritten Arbeitstakt in das Werkzeug 10, 14.

[0036] Wichtig bei der Erfindung ist, dass als ein weiteres Werkzeug - entweder in Alleinstellung oder in Kombination mit anderen Werkzeugen - ein erfindungsgemäßes Präzisionsschneidwerkzeug 17 im Pressengestell 2 angeordnet ist. Es besteht aus einem Werkzeugoberteil 11 und einem auf dem Pressentisch 7 angeordneten Werkzeugunterteil 15. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist das Präzisionsschneidwerkzeug 17 am Schluss der Bearbeitungskette, auf der rechten Seite des Pressengestells 2, angeordnet.

[0037] Hierauf ist die Erfindung nicht beschränkt. Das Präzisionsschneidwerkzeug 17 kann in Alleinstellung in einer Presse 1 eingebaut sein oder in einer beliebigen Reihenfolge sich mit den Pressenwerkzeugen 8, 12; 9, 13; 10, 14 abwechseln. Es können auch mehr als ein Präzisionsschneidwerkzeug 17 angeordnet sein.

[0038] Wesentlich bei der Erfindung ist nun, dass das Werkzeugunterteil 15 des Präzisionsschneidwerkzeuges 17 aktiv arbeitet, das heißt, es hat ein aktives Rückhaltemodul 34, das in der Lage ist, den Gegenhalter 24 (siehe Figur 2) in einer bestimmten Pressenstellung zurückzuhalten, um ein Auswerfen des Abfalls 23 zu ermöglichen.

[0039] Dies wird anhand der Figur 2 näher erläutert.

[0040] Figur 2 zeigt, dass im Werkzeugoberteil 11 ein oder mehrere Aufnahmen für ein Federpaket 18 angeordnet sind. Bei dem jeweiligen Federpaket handelt es sich bevorzugt um Tellerfedern. Statt derartiger Tellerfedern können auch andere Kraftspeicher verwendet werden, wie zum Beispiel Hydraulikelemente, mechanische

Federn, wie zum Beispiel Schraubendruckfedern, Spiral- oder Keilfedern oder dergleichen.

[0041] Die Federpakete 18 wirken über zugeordnete Druckelemente auf einen Niederhalter 20. Direkt mit dem Werkzeugoberteil 11 ist ein Schneidstempel 19 verbunden.

[0042] Der Schneidstempel 19 wirkt mit seinen Schneidkanten auf eine am Werkzeugunterteil 15 befestigte Schneidmatrize 22. Dazwischen ist ein Werkstück 21 angeordnet, das ein mittiges Abfallstück ausbildet, das nach erfolgtem Ausschneiden des Werkstückes 21 als Abfall 23 gesteuert aus dem Pressenraum entfernt werden soll.

[0043] Im Werkzeugunterteil 15 ist ein Gegenhalter 24 angeordnet, der einen Hydraulikkolben 25 an seiner Unterseite trägt, der mit einer Druckplatte 29 in einen Hydraulikzylinder eingreift. Oberhalb der Druckplatte 29 ist ein Druckraum 32 ausgebildet, der unter dem Druck eines Druckspeichers 28 steht, wobei ein steuerbares Rückschlagventil 27 flüssigkeits- oder luftleitend mit dem Druckraum 32 verbunden ist.

[0044] Des Weiteren können auch Werkzeugober- und Werkzeugunterteil in Ihrer Funktion getauscht sein, was ein Schneiden nach oben mit Auswurf nach unten bedeuten würde. Ebenso kann der in mit 23 bezeichnete Abfall das Werkstück und 21 den Abfall je nach Bauteilausbildung darstellen.

[0045] Die Druckplatte 29 ist an der Unterseite durch einen Kraftspeicher abgestützt, der im bevorzugten Ausführungsbeispiel als Tellerfederpaket 26 ausgebildet ist. Hierauf ist die Erfindung nicht beschränkt.

[0046] Statt einem Tellerfederpaket können sämtliche anderen hydraulischen, pneumatischen oder mechanischen Kraftspeicher verwendet werden. Es wird jedoch die Verwendung eines Federpaketes 26 bevorzugt, weil keinerlei hydraulischen Antriebselemente, Hochdruckpumpen oder dergleichen verwendet werden müssen. Das führt dazu, dass das Werkzeugunterteil 15 mithilfe des aus dem Druckspeicher 28 und dem Rückschlagventil 27 gebildeten Rückhaltemodul 34 aktiv arbeitet und nicht vom Pressenhub der Presse 1 abhängig ist.

[0047] In den Figuren 3 bis 9 ist ein vollständiger Arbeitsablauf beim Betrieb des Präzisionsschneidwerkzeuges 17 dargestellt.

[0048] In der Figur 3 ist die Stellung 0 gezeigt. Der Pressenstößel 4 befindet sich in seinem OT und der Pressenraum ist geöffnet. Das Werkstück 21 liegt frei auf dem Werkzeugunterteil 15, und das Rückhaltemodul 34 ist geschlossen, was bedeutet, dass der Druckspeicher 28 gefüllt ist und unter Druck steht, wobei das Rückschlagventil 27 geschlossen ist. Dies wird durch die durchgezogene Linie mit dem Schließzustand 30 dargestellt.

[0049] In der Stellung 1 nach Figur 4 fährt der Pressenstößel 4 in Pfeilrichtung 6 nach unten und schließt den Pressenraum. Dadurch setzt der Niederhalter 20 auf dem Werkstück 21 auf, und der Schneidstempel 19 liegt auf der Oberseite des Werkstückes 21 auf.

[0050] In dieser Stellung ist der Druckspeicher im

Rückhaltemodul 34 geschlossen. In der Stellung 2 fährt der Pressenstößel 4 nach Figur 5 weiter in Pfeilrichtung 6 nach unten, wodurch der Schneidstempel 19 das Werkstück 21 durchtrennt und ein mittiges Abfallstück 23 ausbildet. Das Federpaket 18 wird dadurch vorgespannt. Der Niederhalter 20 klemmt unter der Krafteinwirkung der Federpakete 18 das Werkstück 21 ein, bevor der Schneidstempel 19 die Schneidoperation am Werkstück 21 durchführt.

[0051] Mit dem nach unten fahrenden Gegenhalter 24 wird auch gleichzeitig der Hydraulikkolben 25 mit seiner Druckplatte 29 in den Hydraulikzylinder im Werkzeugunterteil 15 gefahren, wodurch der Druckraum 32 expandiert, und somit das Druckmedium bei automatisch in diesem Schließzustand offenem Rückschlagventil 27 aus dem Druckspeicher 28 ansaugt.

[0052] In der Stellung 3 nach Figur 6 ist der durchgeschnittene Zustand des Werkstücks dargestellt. Der Abfall 23 liegt auf dem Gegenhalter 24 und der untere Totpunkt der Presse ist damit erreicht. In diesem Zustand ist der maximale Füllzustand des Druckraumes 32 erreicht, und somit ist der Druckspeicher 28 maximal entleert. Das Rückschlagventil 27 geht in seinen Schließzustand 30. Dieser ist gegensätzlich zu dem in Figur 5 dargestellten Offenzustand 31.

[0053] Bei dem Zurückfahren des Pressenstößels 4 in Pfeilrichtung 6' bleibt das Rückschlagventil 27 im Schließzustand 30; der Niederhalter 20 wird entlastet und der Schneidstempel 19 bewegt sich vom Abfall 23 weg. Dadurch entsteht eine Freistellung 33 im Bereich des nun ausgeschnittenen Werkstückes 21.

[0054] In der Stellung 5 fährt der Pressenstößel 4 weiter in Pfeilrichtung 6' nach oben, wodurch der Pressenraum vergrößert wird. Der Niederhalter 20 hat keinen Kontakt mehr mit dem ausgeschnittenen Werkstück und dem ausgeschnittenen Abfall 23. Das Rückschlagventil 27 bleibt in seinem Schließzustand 30 geschlossen, und das fertig ausgeschnittene Werkstück 21 wird in Pfeilrichtung 35 entfernt.

[0055] In der Stellung 6 nach Figur 9 bleibt der ausgeschnittene Abfall 23 auf der Oberseite des Gegenhalters 24 liegen, der Pressenstößel 4 hat seinen oberen Totpunkt (OT) erreicht, das Rückschlagventil 27 geht in seinen Offenzustand 36, der entgegengesetzt dem Flüssigkeitsfluss nach Figur 5 ist; der Druckraum 32 wird nun durch die Federkraft des Federpaketes 26 langsam entleert; somit fließt das Öl im Offenzustand 36 zurück durch das offene Rückschlagventil 27 in den Druckspeicher 28 zurück.

[0056] Dies hat zur Folge, dass der Gegenhalter 24 in seiner Ursprungsposition nach Stellung 0 gemäß Figur 3 hochfährt, und der Abfall 23 über der Schnittoberfläche liegt und problemlos entnommen werden kann.

[0057] Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens und der das Verfahren ausübenden Vorrichtung ist, dass die Werkzeugtechnologie des Präzisionsschneidwerkzeuges in eine beliebige Pressenbauart untergebracht werden kann, ohne dass sie von den Pressenantriebse-

lementen selbst beaufschlagt oder abhängig sind. Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht einen Glattschnittanteil von über 70% der vertikalen Schnittfläche, während beim normalen Schneiden bekanntermaßen ein Glattschnittanteil von ca. 30% und 70 Bruchfläche in der Schnittfläche realisierbar ist.

[0058] Die dargestellte Konstruktion des Präzisionsschneidwerkzeuges ist im Vergleich zu den üblichen, hydraulisch angetriebenen Präzisionsschneidwerkzeugen preiswerter, und es können sehr hohe Hubzahlen mit über 80 Hübten pro Minute erreicht werden, was mit hydraulisch angetriebenen Präzisionsschneidwerkzeugen nur mit wesentlich höherem Aufwand und wesentlich höheren Kosten möglich ist.

[0059] Die Erfindung zeichnet sich demnach durch ein Präzisionsschneidwerkzeug aus, das im Bereich seines Gegenhalters einen Hydraulikkolben aufweist, der mit einem Hydraulikzylinder zusammenarbeitet, der an seiner einen Seite einen Druckraum für einen Druckspeicher aufweist, und an seiner gegenüberliegenden Seite einen bevorzugt mechanischen Kraftspeicher aufweist. Hierbei handelt es sich um ein autarkes Präzisionsschneidwerkzeug, welches aktiv eine Rückhaltebewegung für den Gegenhalter in einem bestimmten Arbeitstakt durchführt, ohne dass eine solche Bewegung von den Pressenelementen selbst abhängig ist.

[0060] Die Öffnungs- und Schließbewegung des Rückschlagventils wird von der Bewegung des Pressenstößels 4 gesteuert. Hierzu können beliebige Steuerelemente verwendet werden, wie zum Beispiel mechanische oder elektronische Wegmesselemente und dazugehörige Regeleinrichtungen sowie eine elektronische Kopplung mit der Pressensteuerung, die ebenfalls die Position des Pressenstößels auswertet. Das gesamte Präzisionsschneidwerkzeug ist aufgrund seiner Minderzahl von bewegten Teilen wartungsarm, insbesondere weil auf hydraulisch angetriebene Elemente verzichtet werden kann.

Zeichnungslegende

[0061]

- | | |
|----|-------------------|
| 1 | Presse |
| 2 | Pressengestell |
| 3 | Öffnung |
| 4 | Pressenstößel |
| 5 | Antriebselement |
| 6 | Pfeilrichtung 6' |
| 7 | Pressentisch |
| 8 | Werkzeugoberteil |
| 9 | Werkzeugoberteil |
| 10 | Werkzeugoberteil |
| 11 | Werkzeugoberteil |
| 12 | Werkzeugunterteil |
| 13 | Werkzeugunterteil |
| 14 | Werkzeugunterteil |
| 15 | Werkzeugunterteil |

- 16 Hinweisfeil
- 17 Präzisionsschneidwerkzeug (aktiv)
- 18 Federpaket
- 19 Schneidstempel
- 20 Niederhalter
- 21 Werkstück
- 22 Schneidmatrize
- 23 Abfall
- 24 Gegenhalter
- 25 Hydraulikkolben
- 26 Federpaket
- 27 Rückschlagventil
- 28 Druckspeicher
- 29 Druckplatte
- 30 Schließzustand
- 31 Offenzustand
- 32 Druckraum
- 33 Freistellung
- 34 Rückhalte modul
- 35 Pfeilrichtung
- 36 Offenzustand

Patentansprüche

1. Verfahren zum Präzisionsschneiden von Werkstücken mit einer Presse (1), die aus einem Pressengestell (2) besteht, in dessen Pressenöffnung (3) ein Pressenstößel (4) bewegbar angetrieben ist, der gegen einen Pressentisch (7) arbeitet, wobei mindestens eines der Pressenwerkzeug (8, 12; 9, 13; 10, 14; 11, 15; 17) als Schneidwerkzeug ausgebildet ist, das mindestens aus einem Schneidstempel (19), einem Niederhalter (20), einer Schneidmatrize (22) und einem Gegenhalter (24) besteht, wobei das Schneidwerkzeug als Präzisionsschneidwerkzeug (17) arbeitet, dessen Werkzeugunterteil (15) aus einem gesteuerten Rückhalte modul (34) besteht, das den Gegenhalter (24) in einer bestimmten Pressenstößelstellung zurück hält, um ein Auswerfen des Abfalls (23) zu ermöglichen **dadurch gekennzeichnet, dass** der im Werkzeugunterteil (15) angeordnete Gegenhalter (24) auf einem Kraftspeicher (25, 26, 29, 32) abgestützt ist, dessen Druckkraft durch einen Druckspeicher (28) und ein mit dem Druckspeicher (28) verbundenes Rückschlagventil (27) veränderbar ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Präzisionsschneidwerkzeug (17) eine Rückhaltebewegung für den Gegenhalter (24) in einem bestimmten Arbeitstakt durchführt, ohne dass eine solche Bewegung von den Pressenelementen oder Werkzeugexternen aktiven Vorrichtungen (z. B. Hydraulikaggregat) selbst abhängig ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein mechanisch wirkendes Teil

lerfederpaket oder andere mechanische Kraftspeicher (26) als den Gegenhalter (24) abstützendes Element verwendet wird, dessen Kraftkennlinie durch den Druckspeicher (28) und ein mit dem Druckspeicher (28) zusammenwirkendes Rückschlagventil (27) und der Pressenstößelposition veränderbar ist.

4. Presse zum Präzisionsschneiden von Werkstücken mit einem Pressengestell (2), in dessen Pressenöffnung (3) ein Pressenstößel (4) bewegbar angetrieben ist, der gegen einen Pressentisch (7) arbeitet, wobei mindestens eines der Pressenwerkzeug (8, 12; 9, 13; 10, 14; 11, 15; 17) als Schneidwerkzeug ausgebildet ist, das aus einem Schneidstempel (19), einem Niederhalter (20) einer Schneidmatrize (22) und einem Gegenhalter (24) besteht, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schneidwerkzeug als Präzisionsschneidwerkzeug (17) arbeitet, und dass der im Werkzeugunterteil (15) angeordnete Gegenhalter (24) auf einem Kraftspeicher (25, 26, 29, 32) abgestützt ist, dessen Druckkraft durch einen Druckspeicher (28) und ein mit dem Druckspeicher (28) verbundenes Rückschlagventil (27) veränderbar ist.

5. Presse nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kraftspeicher als Federpaket (26) ausgebildet ist.

6. Presse nach einem der Ansprüche 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gegenhalter (24) mit einer Kolben-Zylindereinheit (25, 29, 32) auf den Kraftspeicher wirkt.

7. Presse nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Öffnungs- und Schließzustand des Rückschlagventils (27) in Abhängigkeit vom Pressenhub bzw. Pressenstößelstellung gesteuert ist.

8. Presse nach einem der Ansprüche 4 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gegenhalter (24) im Werkzeug an seiner Unterseite einen Hydraulikkolben (25) trägt, der mit einer Druckplatte (29) in einen Hydraulikzylinder eingreift, wobei oberhalb der Druckplatte (29) ein Druckraum (32) ausgebildet ist, der unter dem Druck des Druckspeichers (28) steht, wobei das steuerbare Rückschlagventil (27) flüssigkeits- oder luftleitend mit dem Druckraum (32) verbunden ist.

9. Präzisionsschneidwerkzeug (17) geeignet zum Einbau in einem Pressengestell (2), in dessen Pressenöffnung (3) ein Pressenstößel (4) bewegbar angetrieben ist, der gegen einen Pressentisch (7) arbeitet, das mindestens aus einem Schneidstempel (19), einem Niederhalter (20) einer Schneidmatrize (22) und einem Gegenhalter (24) besteht, **dadurch ge-**

kennzeichnet, dass der im Werkzeugunterteil (15) angeordnete Gegenhalter (24) auf einem Kraftspeicher (25, 26, 29, 32) abgestützt ist, dessen Druckkraft durch einen Druckspeicher (28) und ein mit dem Druckspeicher (28) verbundenes Rückschlagventil (27) veränderbar ist. 5

10. Präzisionsschneidwerkzeug (17) nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kraftspeicher ein Federpaket, insbesondere ein Tellerfederpaket ist. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

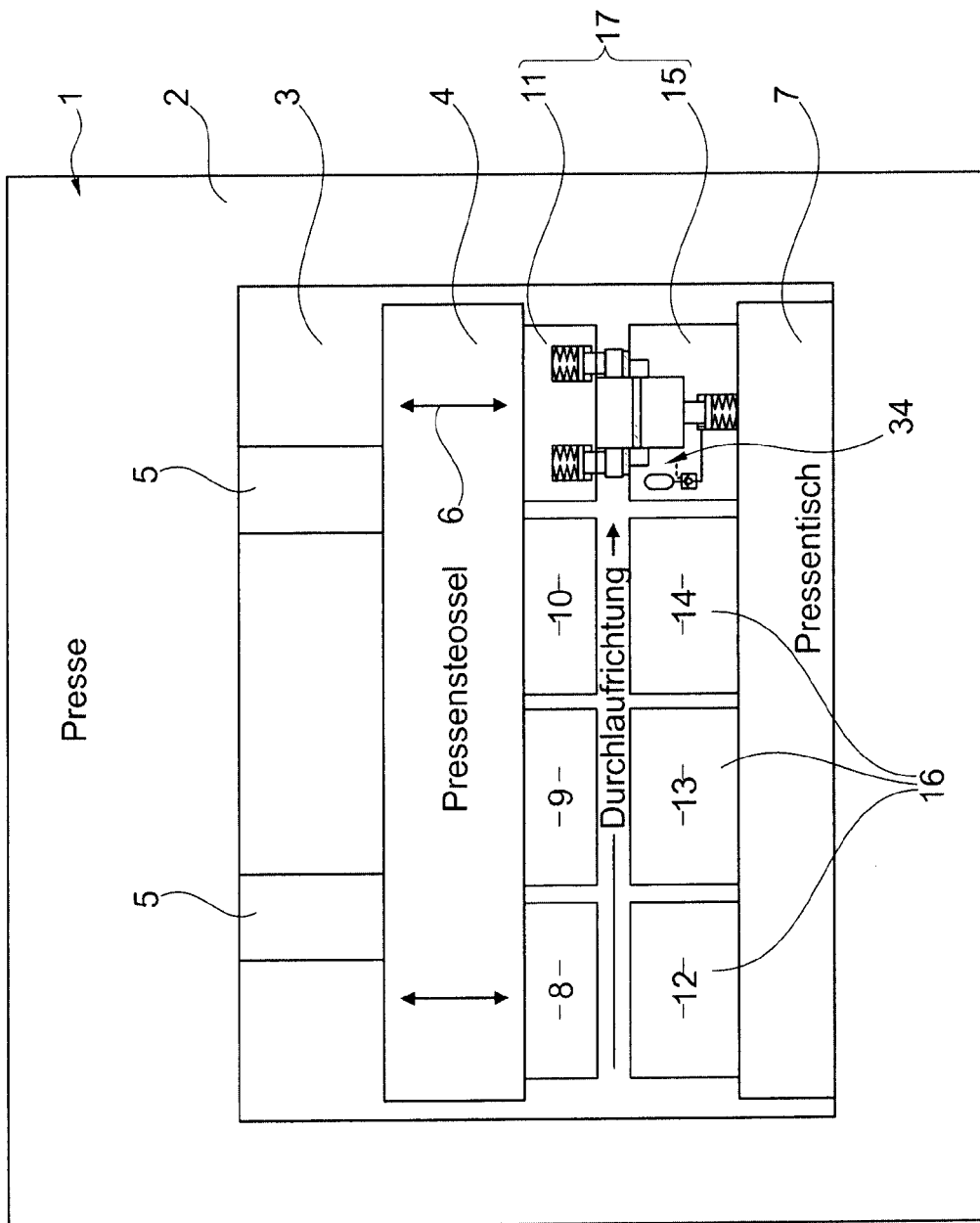


Fig. 1

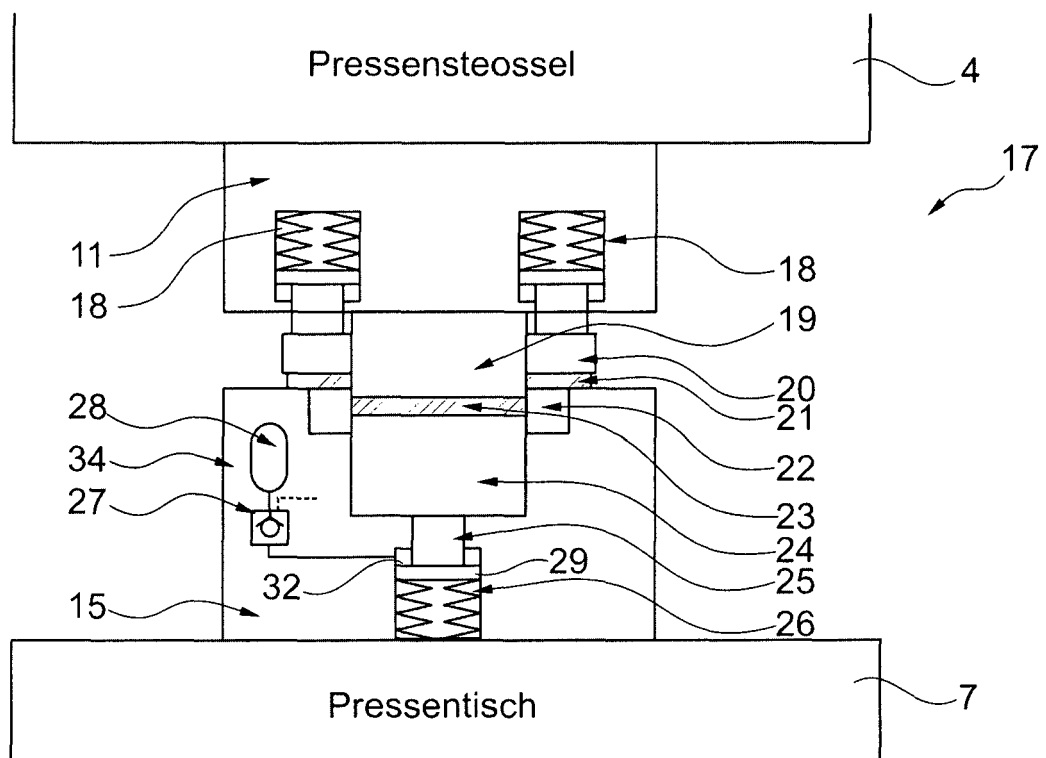


Fig. 2

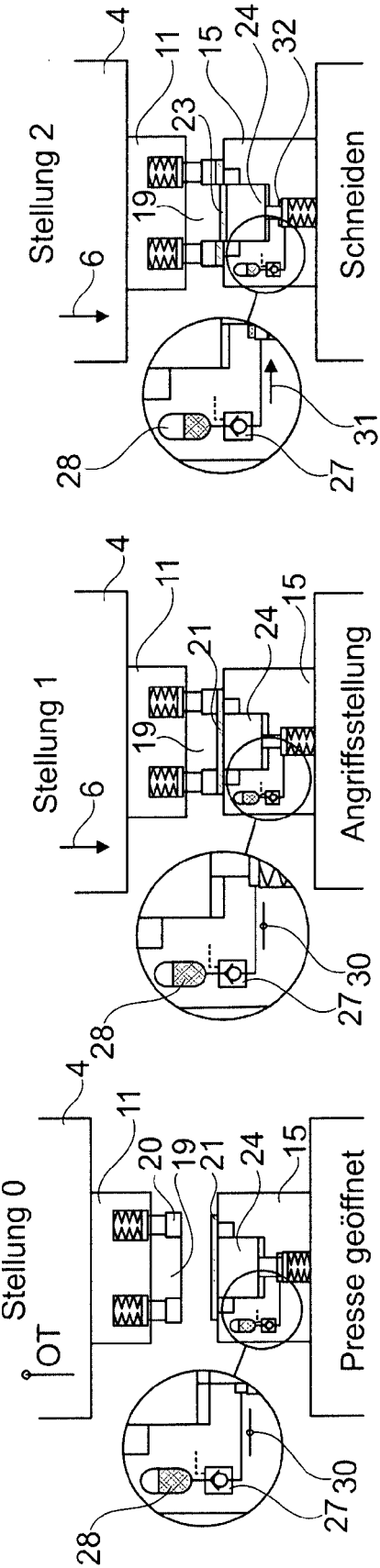


Fig. 5

Fig. 4

Fig. 3

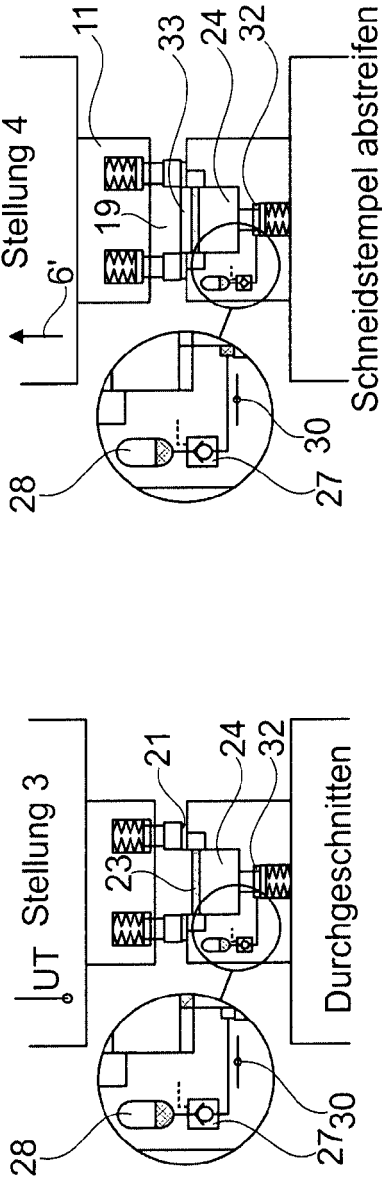


Fig. 7

Fig. 6

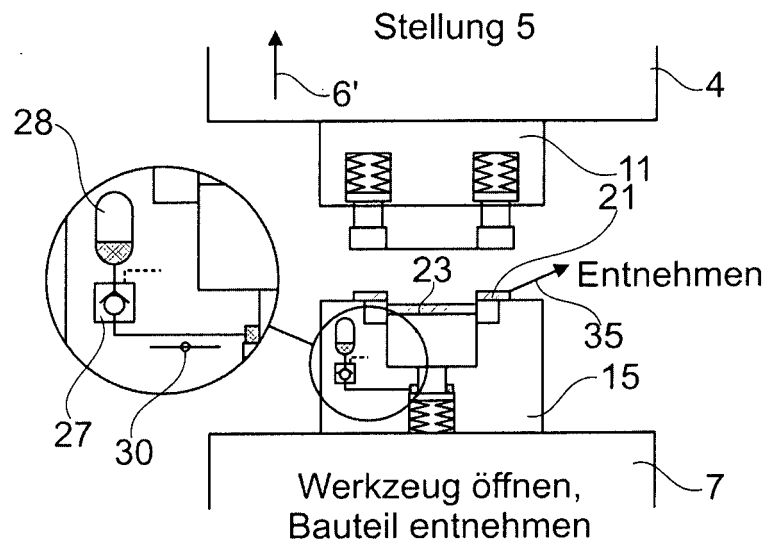


Fig. 8

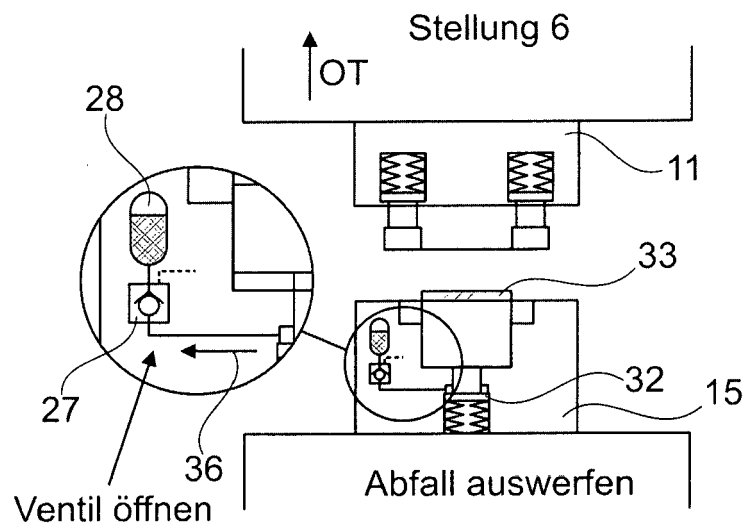


Fig. 9



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 00 2380

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X A	WO 87/02916 A1 (AEW AUTOMAT ELEKTROGE WERKZEUG [AT]) 21. Mai 1987 (1987-05-21) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * -----	1-4,6-9 5,10	INV. B21D45/00 B21D28/16
X	WO 2009/002176 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; PRINSEN LUCAS HENDRICUS ROBERTUS MARIA [NL]) 31. Dezember 2008 (2008-12-31) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 * -----	1-10	
X A	DE 15 52 049 A1 (PHILIPS PATENTVERWALTUNG) 18. Dezember 1969 (1969-12-18) * Abbildungen 1,2 * -----	1-4,6-9 5,10	
X A	US 3 211 034 A (RAIMUND ANDRIS) 12. Oktober 1965 (1965-10-12) * Abbildung 6 * -----	1-4,6-9 5,10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
München		20. Januar 2015	
		Prüfer	
		Cano Palmero, A	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 00 2380

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-01-2015

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 8702916 A1	21-05-1987	AT 384186 B	12-10-1987
		DE 3666366 D1	23-11-1989
		EP 0245371 A1	19-11-1987
		WO 8702916 A1	21-05-1987

WO 2009002176 A1	31-12-2008	JP 2010531237 A	24-09-2010
		NL 1034050 C2	30-12-2008
		WO 2009002176 A1	31-12-2008

DE 1552049 A1	18-12-1969	KEINE	

US 3211034 A	12-10-1965	CH 383302 A	31-10-1964
		DE 1169404 B	06-05-1964
		GB 914793 A	02-01-1963
		US 3211034 A	12-10-1965

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102005045454 B4 [0002] [0012]
- DE 19908603 C1 [0005]
- EP 0131770 A1 [0009]
- DD 293752 A5 [0010]