



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.09.2001 Patentblatt 2001/37

(51) Int Cl.⁷: **B21D 39/03**

(21) Anmeldenummer: **01104956.6**

(22) Anmeldetag: **01.03.2001**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder:

- **Hahn, Ortwin, Prof. Dr.**
33100 Paderborn (DE)
- **Schulte, Volker, Dr.**
59939 Olsberg (DE)

(30) Priorität: 06.03.2000 DE 10010340

(74) Vertreter: **Berghoff, Wilhelm, Dipl. Ing.**
Am Eichenhügel 11
59558 Lippstadt (DE)

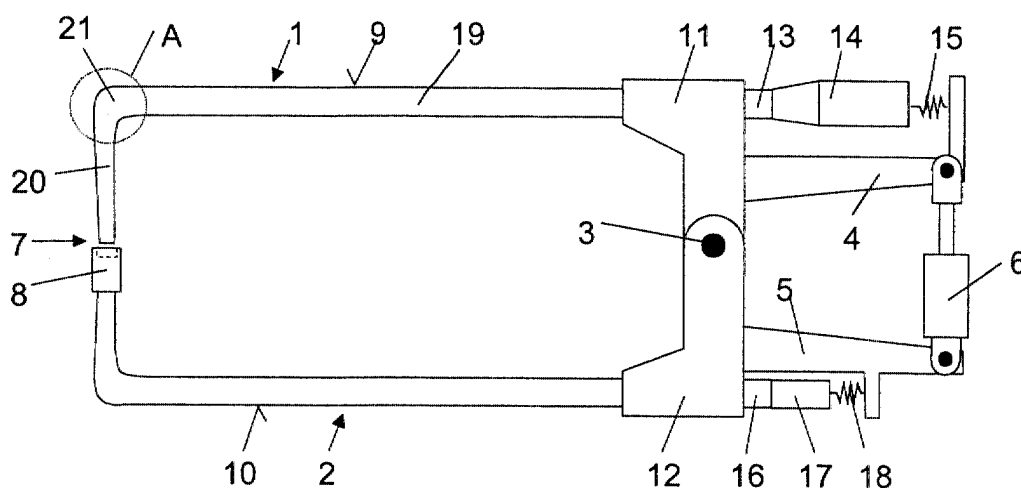
(71) Anmelder: **Hahn, Ortwin, Prof. Dr.-Ing.**
33100 Paderborn (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum mechanischen Fügen von metallischen Bauteilen**

(57) Verfahren und Vorrichtung zum mechanischen Fügen von metallischen Bauteilen, wie z. B. Blechen, wobei die Fügekraft durch ein Schlagwerk erzeugt wird. Die vom Schlagwerk erzeugten Impulse werden über

Stoßwellenleiter auf den Stempel übertragen, wobei der Stoßwellenleiter eine abgewinkelte Form aufweist, so dass das Schlagwerk innerhalb des sich horizontal erstreckenden Zangenarms einer Scherenzange angeordnet sein kann.

Fig 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum mechanischen Fügen (z. B. Clinchen und Stanznieten) von aufeinanderliegenden Flächen von dünnen Bauteilen, wie z. B. Blechen, und eine Vorrichtung zu seiner Durchführung nach den Oberbegriffen der Ansprüche 1 bzw. 2. Beispiele solcher Verfahren und Vorrichtungen sind in der DE 197 77 267 C2 und EP 0 890 397 A1 offenbart.

[0002] In beiden Vorveröffentlichungen sind das Schlagwerk mit seinem den Impuls erzeugenden Kolben, der Stoßwellenleiter und der Stempel in einer vertikalen Achse in Reihe angeordnet. Dadurch ergibt sich eine hoch aufbauende Vorrichtung, so dass die Fügeverfahren, für die diese Vorrichtungen vorgesehen sind, in Einsatzgebieten mit engen räumlichen Gegebenheiten nicht einsetzbar sind, obwohl sie sich hierfür besonders gut eignen würden.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Fügeverfahren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und hierfür anwendbare Vorrichtungen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 2 zu schaffen, die einen wesentlich weniger hohen Aufbau des den Stempel, den Stoßwellenleiter und das Schlagwerk enthaltenden Teils der Vorrichtung ermöglichen.

[0004] Diese Aufgabe wird bezüglich des Verfahrens durch die im kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 und bezüglich möglicher Ausführungsformen der Vorrichtung durch die im kennzeichnenden Teil der Ansprüche 2, 3 und 5 angegebenen Merkmale gelöst.

[0005] Durch die Umlenkung der Stoßwellen wird es möglich, das Schlagwerk seitlich und im großen Abstand zum Stempel anzuordnen, wodurch sich ein wesentlich schlanker Aufbau der Fügevorrichtung ergibt. Eine solche Fügevorrichtung zeigt wesentlich weniger ungünstige "Störkonturen" und ist in ihren Einsatzmöglichkeiten bezüglich ihrer Zugänglichkeit zu den Verbindungsstellen mit einer Widerstands-Punktschweißzange vergleichbar.

[0006] Bei der Ausgestaltung des Stoßwellenleiters ist anzustreben, dass die vom Schlagwerk in dem Stoßwellenleiter erzeugten Druckwellen im großen Umfang auch im Stempel als solche angelangen und nicht auf ihrem Weg dorthin durch Reflexion in Zugwellen umgewandelt werden. Dieses wird erreicht durch die in den Ansprüchen 2, 3 und 5 beanspruchten drei unterschiedlichen Vorrichtungsversionen.

[0007] Die erste Vorrichtungsversion ist im wesentlichen dadurch gekennzeichnet, dass der Stoßwellenleiter abgewinkelt ist, wobei die Schenkel zumindest weitestgehend geradlinig und das Zwischenstück in einem möglichst großen Bogen verlaufen. Dadurch wird der größte Teil der Druckwellen im Übergang von dem einen zum anderen Schenkel in einem großen stumpfen Winkel reflektiert, so dass sie als Druckwellen im Stempel ankommen.

[0008] Bei der zweiten Version ist in dem Übergangsbereich von dem einen zu dem anderen Schenkel des

Stoßwellenleiters gezielt eine Reflexionsfläche angeordnet. Diese Version ist dadurch gekennzeichnet, dass der Stoßwellenleiter abgewinkelt ist, die äußere Winkelfläche als Reflexionsfläche schräg abgeflacht ist und die Abflächung so groß ist und in einem solchen Winkel verläuft, dass ihre Projektionsfläche aus Sicht jeder der freien Schenkelenden der Größe der senkrechten Querschnittsfläche der gebundenen Schenkel entspricht. Diese Reflexionsfläche reflektiert die auf sie auftreffenden Druckwellen in einem nur kleinen Winkel zur Mittelachse des zweiten Schenkels, so dass sie in ihrer überwiegenden Menge auch als Druckwellen in den Stempel gelangen.

[0009] Um die Wirkungsweise dieser Version einer Vorrichtung zu erhöhen, hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, an die Reflexionsfläche einen Massekörper durch ein Federsystem anzupressen, wobei die Fläche des Massekörpers, mit der er an der Reflexionsfläche anliegt, größer ist als die Reflexionsfläche und diese allseitig überragt, sowie die Eigenfrequenz des Feder-Masse-Systems halb so groß ist wie die Impulsfrequenz. Diese Zusatzmasse sorgt dafür, dass eine an der Umlenkfläche eintreffende Druckwelle überwiegend auch als Druckwelle und nicht als Zugwelle reflektiert wird. Dabei ist es vorteilhaft, wenn die Zusatzmasse aus einem Material besteht, das einen größeren Wellenwiderstand aufweist als der Stoßwellenleiter.

[0010] Bei der dritten Version einer Vorrichtung erfolgt die Stoßwellenumlenkung durch Zwischenschaltung eines Kraftumlenkungsteils. Eine solche Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Stoßwellenleiter zweiteilig ausgeführt ist und die beiden Stoßwellenleiterteile in einem Winkel zueinander stehen, dass zwischen den beiden Stoßwellenleiterteilen ein abgewinkelter Prallkörper um einen innen zwischen den Schenkeln liegenden Drehpunkt verschwenkbar angeordnet ist, dass der Prallkörper mit seinem einen Schenkelende an dem impulseingangsseitigen ersten Stoßwellenleiterteil unter Federdruck anliegt und dass der Prallkörper mit seinem anderen Schenkelende von dem den zweiten Schenkel aufnehmenden zweiten Stoßwellenleiterteil beabstandet ist. Dabei ist es wichtig, dass der Druck der Feder so gewählt ist, dass der Prallkörper nach seinem Ausschwenken beim Eintreffen des nachfolgenden Impulses wieder am ersten Stoßwellenleiterteil anliegt.

[0011] Als Schlagwerk kann ein mit Druckluft angetriebener Kolben verwendet werden. Es ist jedoch insbesondere zur Reduzierung der starken Schlaggeräusche vorteilhaft, wenn die Impulserzeugung durch einen oder mehrere hintereinander geschaltete piezo-elektrische Aktuatoren erfolgt. Die Hintereinanderschaltung mehrerer Aktuatoren hat den Vorteil, dass eine Vergrößerung der Schlagamplitude und damit ein größerer Stempelweg erreicht wird. Die piezo-elektrischen Aktuatoren eignen sich ebenfalls gut zur Erzeugung einer pulsierenden Kraft.

[0012] Die in die Matrize eingeleiteten Stoßwellen

werden bei einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Vorrichtung über einen Stoßwellenleiter abgeleitet, der in gleicher Weise ausgestaltet ist wie der die Stoßwellen zum Stempel leitende Stoßwellenleiter. Damit baut auch das Unterteil der Fügevorrichtung weniger

[0013] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtungen werden die mit dem Stempel und mit der Matrize verbundenen Stoßwellenleiter von dem oberen bzw. unteren Zangenarm der im Scherenprinzip aufgebauten Tragvorrichtung des Fügewerkzeugs gebildet. Diese Ausführungsform ermöglicht einen sehr einfachen und schlanken Aufbau der gesamten Vorrichtung.

[0014] Weiterhin ist es vorteilhaft, wenn am Ende des unteren Zangenarms zur Vernichtung der Stoßwellen eine durch ein Federsystem an dem Stoßwellenleiter angeordnete Prallmasse anliegt. Diese Prallmasse kann in dem Fall, dass zur Fügekräfteinleitung piezoelektrische Aktuatoren verwendet werden, durch piezoelektrische Aktuatoren ersetzt werden, die zeitgleich mit den auf den Stempel einwirkenden Aktuatoren auf die Matrize einwirken.

[0015] In der Zeichnung sind verschiedene erfindungsgemäße Ausführungen der Vorrichtung dargestellt, und zwar zeigen

Figur 1 die Fügevorrichtung aus der Seitenansicht,

Figur 2 eine Einzelheit bei A des Stoßwellenleiters,

Figur 3 eine andere Ausführungsform des Stoßwellenleiters bei der Einzelheit A,

Figur 4 eine Weiterbildung des Stoßwellenleiters nach Figur 3,

Figur 5 eine weitere Ausführungsform des Stoßwellenleiters unter Zwischenschaltung eines Prallkörpers,

Figur 6 eine andere Ausführungsform des Prallkörpers gegenüber Figur 5,

Figur 7 eine Seitenansicht einer weiteren Ausführungsform der Fügevorrichtung und

Figur 8 eine gegenüber der Ausführungsform nach Figur 7 abgeänderte Ausführungsform der Fügevorrichtung.

[0016] Die in den Figuren 1, 7 und 8 dargestellten Ausführungsformen der Fügevorrichtung sind nach dem Scherenprinzip aufgebaut, wobei der obere Zangenarm 1 und der untere Zangenarm 2 im Drehpunkt 3 schwenkbar miteinander verbunden sind. Sowohl der obere als auch der untere Zangenarm 1 und 2 erstrecken sich mit ihren Endabschnitten 4 und 5 über den

Drehpunkt 3 hinaus. Zwischen diesen beiden Endabschnitten 4 und 5 ist eine Zustelleinheit 6 angeordnet, die die vorderen Zangenenden öffnet oder aufeinander zu bewegt. Eine solche Scherenzange mit der vorbeschriebenen Anordnung der Zustelleinheit, wobei letztere hinter dem Gewichtsschwerpunkt der Scherenzange angeordnet ist, ermöglicht der Fügevorrichtung eine schlanke Bauweise der Vorrichtung und verbessert die Handhabbarkeit durch eine günstige Verteilung der trägen Massen.

[0017] Bei der Ausführungsform der Fügevorrichtung nach Figur 1 bildet sowohl der obere Zangenarm 1 als auch der untere Zangenarm 2 jeweils einen Stoßwellenleiter 9 und 10. Diese Stoßwellenleiter 9 und 10 sind nach rückwärts durch eine sie tragende Halterung 11, 12 hindurchgeführt. Auf das durch die Halterung hindurchragende Ende 13 des Stoßwellenleiters 9 wirkt ein Schlagwerk 14 ein. Die durch das Schlagwerk 14 erzeugten Impulse werden von dem Stoßwellenleiter 9 als Druckwellen in den abgewinkelten Schenkel 20 des Stoßwellenleiters 9 und von hier auf den Stempel 7 übertragen. Das Schlagwerk 14 wird durch eine Feder 15 gegen das Ende 13 des Stoßwellenleiters 9 ange-drückt.

[0018] Der die Matrize 8 aufnehmende untere Zangenarm 2 ist ebenfalls als Stoßwellenleiter ausgebildet. Das Ende dieses Stoßwellenleiters 10 ragt mit seinem hinteren Ende 16 durch die Halterung 12 hindurch. Gegen dieses hintere Ende 16 des Stoßwellenleiters 10 wird eine Prallmasse 17 durch die Feder 18 gepreßt. Dieses Feder-Prallmassen-System dämpft die von der Matrize 7 auf den Stoßwellenleiter 10 weitergegebenen Stoßwellen.

[0019] Um eine optimale Umlenkung der Stoßwellen von dem horizontalen Schenkel 19 des Stoßwellenleiters 9 in seinen vertikalen Schenkel 20 zu erreichen, ist das die beiden Schenkel verbindende Zwischenstück 21 des Stoßwellenleiters 9 so auszubilden, dass die in dieses Zwischenstück umgelenkten Druckwellen am Ende des vertikalen Schenkels 20 und damit am Stempel 7 als Druckwellen und nicht als Zugwellen anlangen. Um diese Vorgabe so gut wie möglich zu erfüllen, ist das Zwischenstück 21 - wie aus Figur 2 ersichtlich - bogenförmig ausgestaltet, wobei ein Bogen mit einem möglichst großen Radius gewählt werden sollte. Eine andere mögliche Ausführungsform ist in Figur 3 dargestellt, wobei die von dem horizontalen Schenkel 19 geleiteten Stoßwellen an der Fläche 22 in den vertikalen Schenkel 20 reflektiert werden.

[0020] Damit die aus dem horizontalen Schenkel 19 auf die Fläche 22 auftreffenden Druckwellen überwiegend auch als Druckwellen und nicht als Zugwellen reflektiert werden, liegt an der Fläche 22 ein zusätzlicher Massekörper 23 an, der durch ein Federsystem 40 angepreßt wird. Die Fläche 24 des Massekörpers 23, mit der letzterer an der Fläche 22 des Stoßwellenleiters 9 anliegt, ragt allseitig über die Fläche 22 des Stoßwellenleiters 9 hinaus, und die Eigenfrequenz des Feder-

Masse-Systems des zusätzlichen Massekörpers 23 ist halb so groß wie die Impulsfrequenz. Die Effektivität dieses zusätzlichen Massekörpers 23 ist dann hoch, wenn er aus einem Material besteht, das einen größeren Wellenwiderstand aufweist als der Stoßwellenleiter 9.

[0021] Bei der in Figur 7 dargestellten Ausführungsform werden die Stoßwellenleiter 25, 26 nicht von dem oberen und unteren Zangenarm 1 und 2 gebildet, wie nach der Ausführungsform gemäß Figur 2, sondern hierbei sind die beiden Zangenarme 1, 2 hohl ausgebildet und die beiden Stoßwellenleiter 25 und 26 sowie das Schlagwerk 14 und die Prallmasse 17 sind in die hohl ausgeführten Zangenarme 1 und 2 eingesetzt. Das gleiche gilt für die beiden federnden Andruckvorrichtungen 27 und 28 für das Schlagwerk 14 bzw. die Prallmasse 17. Dabei ist es vorteilhaft, wenn die Andruckvorrichtung 27 für das Schlagwerk 14 nachstellbar ist.

[0022] Bei der in Figur 8 dargestellten Fügevorrichtung sind anstelle eines pneumatischen Schlagwerks piezo-elektrische Aktuatoren 29 eingesetzt. Die Hintereinanderschaltung von mehreren piezo-elektrischen Aktuatoren erhöht die Schlagamplitude, so dass die Elastizitätsgrenze des zu fügenden Materials bei jedem Impuls überschritten wird. Anstelle der Prallmasse bei der Ausführung nach Figur 7 sind bei dieser Vorrichtung im unteren Zangenarm piezo-elektrische Aktuatoren eingesetzt, die zeitgleich mit den auf den Stempel 7 einwirkenden Aktuatoren 29 auf die Matrize 8 einwirken und somit die Fügekraft verstärken.

[0023] Bei der in Figur 5 dargestellten Ausführungsform werden die vom Schlagwerk 14 erzeugten Stoßwellen durch einen schwenkbar gelagerten Prallkörper 31 umgelenkt. Die von dem Schlagwerk 14 in dem Stoßwellenleiter 32 erzeugten Druckwellen werden von diesem in den Schenkel 35 des Prallkörpers 31 eingebracht. Dadurch schwenkt der Prallkörper um seinen Drehpunkt 34 in Richtung des Pfeils B und stößt mit dem freien Ende seines Schenkels 36 gegen den Stoßwellenleiter 33 und erzeugt in diesem Stoßwellenleiter Druckwellen, die von ihm auf den Stempel 7 übertragen werden. Der Prallkörper 31 wird nach seinem Ausschwenken in Richtung des Pfeils B von der Rückstellfeder 37 wieder in seine Ursprungslage zurückgeschwenkt. Damit der Prallkörper 31 beim Zurückschwenken keinen Stoß auf den Stoßwellenleiter 32 ausübt, fährt er beim Zurückschwenken gegen einen elastischen Anschlagdämpfer 38. Die Kraft der Rückstellfeder 37 ist dabei so gewählt, dass der Prallkörper 31 nach seinem Ausschwenken beim Eintreffen des nachfolgenden Impulses wieder am ersten Stoßwellenleiterteil 32 anliegt.

[0024] In einer Weiterbildung des Prallkörpers 31 weist dieser, wie in Figur 6 dargestellt, zwischen seinen beiden Schenkeln 35, 36 eine körperschalldämmende bzw. -dämpfende Zwischenschicht 39 auf. Diese Zwischenschicht vermeidet bzw. reduziert die Biegeschwingungen im Prallkörper 31.

Patentansprüche

1. Verfahren zum mechanischen Fügen von aufeinanderliegenden Flächen von dünnen, metallischen Bauteilen, wie z. B. Blechen, wobei der Stempel eines Fügewerkzeugs durch auf ihn einwirkende Impulse oder durch eine auf ihn einwirkende pulsierende Kraft in ein zu fügendes Teil eindringt und die Impulskraft als Stoßwellen über einen Stoßwellenleiter auf den Stempel übertragen wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stoßwellen durch zwei im Winkel zueinander stehende, weitestgehend geradlinige Stoßwellenleiterabschnitte 19, 20 auf den Stempel 7 übertragen werden, wobei die Kraftübertragung von dem einen auf den anderen Stoßwellenleiterabschnitt durch Umlenkung der Stoßwellen mittels eines dazwischen liegenden, abgewinkelten, die beiden geradlinigen Stoßwellenleiterabschnitte 19, 20 einstückig miteinander verbindenden, weiteren Stoßwellenleiterabschnitts 21 oder durch Umlenkung einer durch die Stoßwellen des ersten Stoßwellenleiters 32 erzeugten Kraft, die auf einen schwenkbaren, zwischen den beiden Stoßwellenleitern 32, 33 angeordneten und auf den zweiten Stoßwellenleiter 33 aufstoßenden Prallkörper 31 einwirkt, erfolgt.
2. Vorrichtung in einer zangenförmigen Ausgestaltung zum mechanischen Fügen von aufeinanderliegenden Flächen von dünnen, metallischen Bauteilen, wie z. B. Blechen, bei der der Stempel des Fügewerkzeugs durch auf ihn einwirkende Impulse oder durch eine auf ihn einwirkende pulsierende Kraft in das zu fügende Bauteil eindringt und die erzeugte Impulskraft über einen Stoßwellenleiter als Druckwellen auf den Stempel weitergeleitet wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stoßwellenleiter 9 abgewinkelt ist, wobei die Schenkel 19, 20 zumindest weitestgehend geradlinig und das Zwischenstück 21 in einem möglichst großen Bogen verläuft.
3. Vorrichtung in einer zangenförmigen Ausgestaltung zum mechanischen Fügen von aufeinanderliegenden Flächen von dünnen, metallischen Bauteilen, wie z. B. Blechen, bei der der Stempel des Fügewerkzeugs durch auf ihn einwirkende Impulse oder durch eine auf ihn einwirkende pulsierende Kraft in das zu fügende Bauteil eindringt und die erzeugte Impulskraft über einen Stoßwellenleiter als Druckwellen auf den Stempel weitergeleitet wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stoßwellenleiter 25 abgewinkelt ist, die äußere Winkelkante als Reflexionsfläche schräg abgeflacht ist, die Abflächung 22 so groß ist und in einem solchen Winkel verläuft, dass ihre Projektionsfläche aus Sicht jeder der freien Enden der Schenkel 19, 20 der Größe der senkrechten Querschnittsfläche der gebundenen Schenkelenden entspricht.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass an der Fläche 22 ein Massekörper 23 von einem Federsystem 40 angepreßt ist, wobei die Fläche 24 des Massekörpers 23, mit der er an der Fläche 22 anliegt, größer ist als die Fläche 22 des Stoßwellenleiters 25 und diese allseitig überragt, und dass die Eigenfrequenz des Feder-Masse-Systems halb so groß ist wie die Impulsfrequenz. 5
5. Vorrichtung in einer zangenförmigen Ausgestaltung zum mechanischen Fügen von aufeinanderliegenden Flächen von dünnen, metallischen Bauteilen, wie z. B. Blechen, bei der der Stempel des Fügewerkzeugs durch auf ihn einwirkende Impulse in das zu fügende Bauteil eindringt und die erzeugte Impulskraft über einen Stoßwellenleiter als Druckwellen auf den Stempel weitergeleitet wird, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stoßwellenleiter zweiteilig ausgeführt ist und die beiden Stoßwellenleiterteile 32, 33 in einem Winkel zueinanderstehen, zwischen den beiden Stoßwellenleiterteilen 32, 33 ein abgewinkelter Prallkörper 31 um einen innen zwischen den Schenkeln 35, 36 liegenden Drehpunkt 34 verschwenkbar angeordnet ist, der Prallkörper 31 mit seinem einen Schenkelende 35 an dem impulseingangsseitigen ersten Stoßwellenleiterteil 32 unter Federdruck anliegt und der Prallkörper 31 mit seinem anderen Schenkelende 36 von dem den Stempel 7 aufnehmenden, zweiten Stoßwellenleiterteil 33 beabstandet ist. 10
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Druck der Feder 37 so gewählt ist, dass der Prallkörper 31 nach seinem Ausschwenken beim Eintreffen des nachfolgenden Impulses wieder am ersten Stoßwellenleiterteil 32 anliegt. 15
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Prallkörper 31 beim Zurückschwenken, durch einen elastischen Anschlagdämpfer 38 abgefangen, sich an den ersten Stoßwellenleiter 32 anlegt. 20
8. Vorrichtung nach den Ansprüchen 2, 3 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stoßwellenleiter 9, 10, 25, 26, 32, 33 aus einem Material (fest, flüssig oder gasförmig) mit geringer Eigendämpfung, insbesondere aus einem Metall mit geringer Eigendämpfung bestehen. 25
9. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche 2 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der auf den Stempel 7 einwirkende Schenkel 20 des abgewinkelten Stoßwellenleiters 9, 25 in der Längsachse des Stempels 7 verläuft. 30
10. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche 2 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Impulserzeugung durch einen oder mehrere hintereinandergeschaltete, piezo-elektrische Aktuatoren 29, 30 erfolgt. 35
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die in die Matrize 8 eingeleiteten Stoßwellen über einen Stoßwellenleiter 10, 26 abgeleitet werden, der in gleicher Weise ausgestaltet ist wie der die Stoßwellen zum Stempel 7 leitende Stoßwellenleiter 9, 25. 40
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stoßwellenleiter 9, 10 von dem oberen und unteren Zangenarm 1, 2 gebildet werden. 45
13. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stoßwellenleiter 25, 26 in den hohl ausgeführten Zangenarmen 1, 2 gelagert sind. 50
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Material für die Aufhängung oder Lagerung der Stoßwellenleiter 25, 26, 32, 33 einen deutlich anderen Schallwiderstand hat als die Stoßwellenleiter. 55
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zangenaufbau nach dem Scherenprinzip gestaltet ist.
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass am Ende des unteren Zangenarms 2 zur Vernichtung der Stoßwellen eine durch ein Federsystem 18 oder 28 an den Stoßwellenleiter 10, 26 angedrückte Prallmasse 17 anliegt.
17. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Stoßwellenleiter 9, 10, 25, 26 mit einem Anti-Dröhn-Material beschichtet oder gekapselt sind.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass das die Impulse erzeugende Schlagwerk 14 mit einem Anpressdruck gegen den Stoßwellenleiter 9, 25 gepreßt wird.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass die außerhalb der Fügestelle an den beiden zu fügenden Bauteilen an- oder aufliegenden Vorrichtungsteile mit einer schwingungsdämpfenden Schicht belegt sind.
20. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass in dem die Matrize 8 tragenden unteren Zangenarm 2 ebenfalls piezo-elektrische Aktuatoren 30 angeordnet sind, die zeitgleich

mit den auf den Stempel 7 einwirkenden Aktuatoren 29 auf die Matrize 8 einwirken.

21. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Prallkörper 31 zwischen seinen beiden Schenkeln 35, 36 eine körperschalldämmende bzw. -dämpfende Zwischenschicht 39 aufweist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig 1

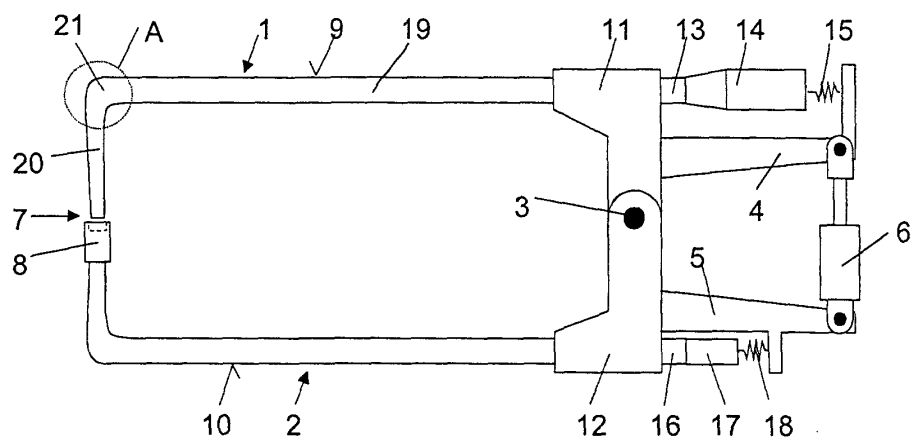


Fig 2

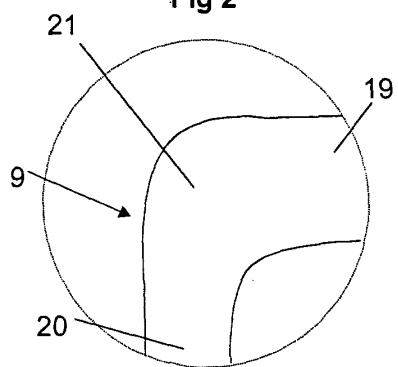


Fig 3

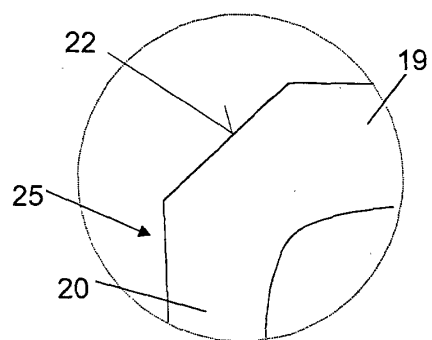


Fig 4

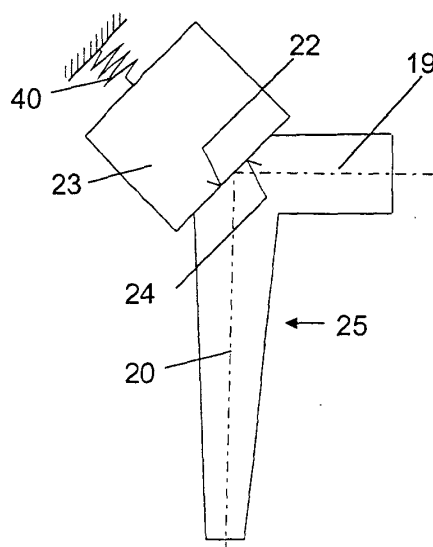


Fig 5

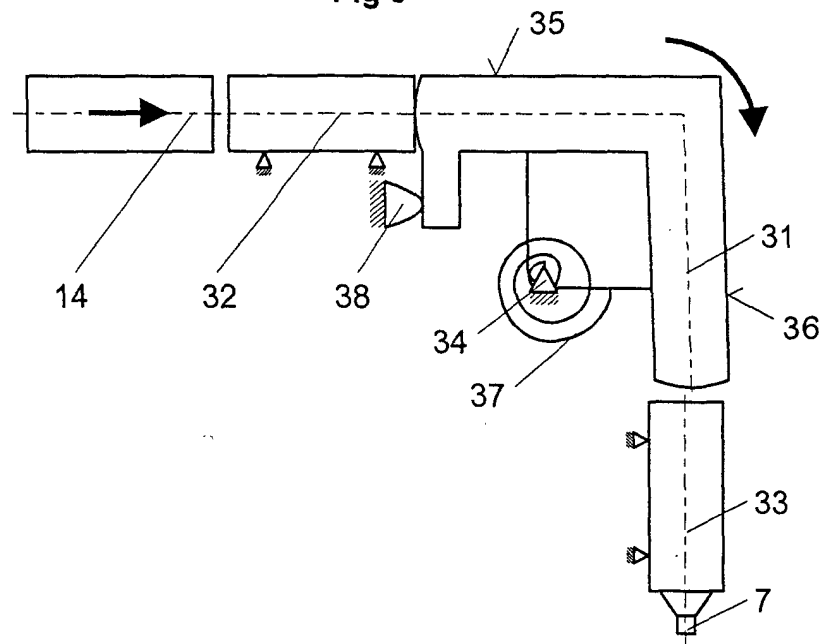


Fig 6

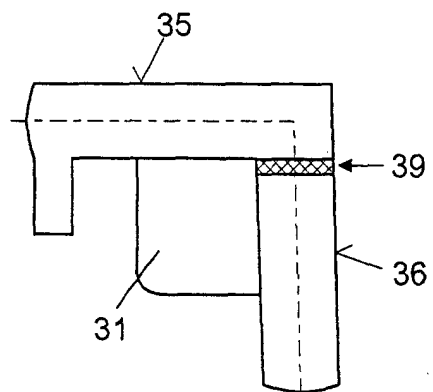


Fig 7

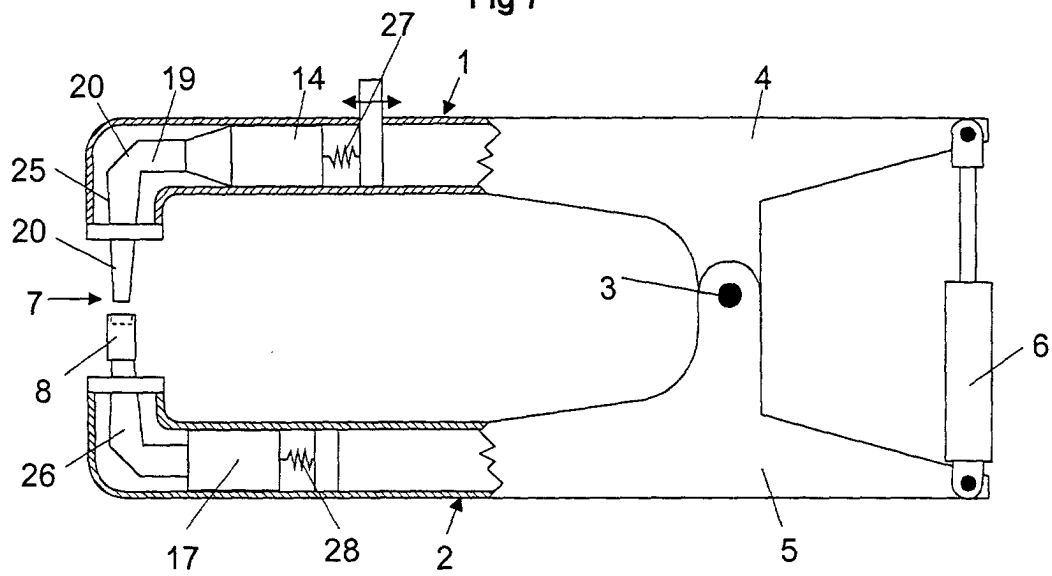
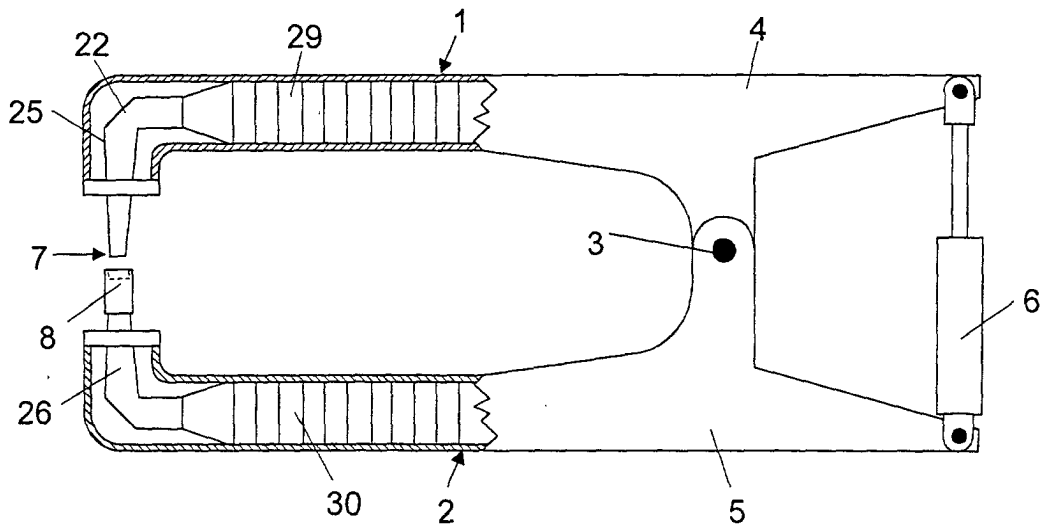


Fig 8





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 01 10 4956

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
A	DE 197 47 267 A (ECKOLD AG) 6. Mai 1999 (1999-05-06) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * ---	1-3,5	B21D39/03
A,D	EP 0 890 397 A (HAHN,ORTWIN) 13. Januar 1999 (1999-01-13) * Zusammenfassung; Abbildung 2 * ---	1-3,5	
A	EP 0 815 980 A (BABU, JEAN-NOEL) 7. Januar 1998 (1998-01-07) * Zusammenfassung; Abbildung 7 * -----	1-3,5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B21D B21J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 5. Juni 2001	Prüfer Ash, R
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P4/C03)

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

EP 01 10 4956

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.

05-06-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19747267 A	06-05-1999	AU 1153799 A	17-05-1999
		WO 9921668 A	06-05-1999
		EP 0948418 A	13-10-1999
		PL 334239 A	14-02-2000
EP 0890397 A	13-01-1999	DE 19729368 A	14-01-1999
EP 0815980 A	07-01-1998	FR 2750063 A	26-12-1997

EPO FORM P0461

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