

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 607 498 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **93114296.2**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>: **B21D 28/12, B21D 55/00**

(22) Anmeldetag: **07.09.93**

(30) Priorität: **20.01.93 DE 4301309**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**27.07.94 Patentblatt 94/30**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**CH DE FR IT LI**

(71) Anmelder: **C. BEHRENS AG**  
**Hackelmasch 1**  
**D-31061 Alfeld(DE)**

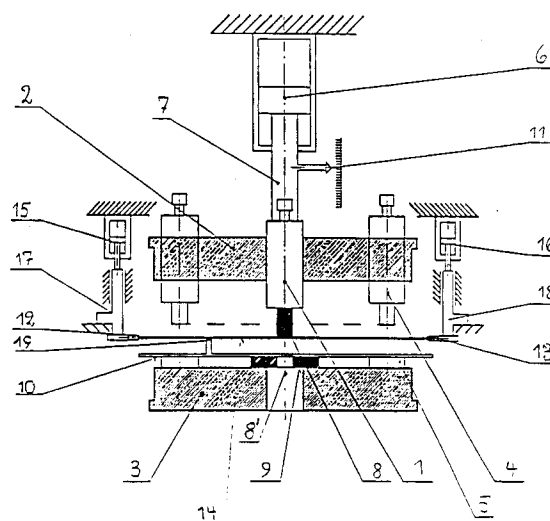
(72) Erfinder: **Freter, Heiko, Dipl.-Ing.**  
**Richard-Wagner-Strasse 25**  
**31171 Nordstemmen(DE)**

(74) Vertreter: **Sobisch, Peter, Dipl.-Ing. et al**  
**Patentanwälte**  
**Dipl.-Inge. Röse, Kosel & Sobisch,**  
**Odastrasse 4a**  
**D-37581 Bad Gandersheim (DE)**

### (54) Verfahren zum Betrieb einer Schneidpresse und Schneidpresse.

(57) Zur automatisierten Hubeinstellung des Stanzwerkzeugs (8) einer mit einem Stanzantrieb (6) ausgerüsteten Revolverschneidpresse ist eine, durch einen Sender (12), einen Strahlengang (14) und einen Empfänger (13) charakterisierte Strahlungskette vorgesehen, welche den Verfahrweg des Stanzwerkzeugs (8) schneidet und mit geringstmöglichem Abstand oberhalb des zu bearbeitenden Werkstücks (10) angeordnet ist. Der Sender (12), der Empfänger (13) und damit der Strahlengang (14) sind in Richtung der Stanzbewegung und damit in Richtung auf das Werkstück (10) hin verfahrbar und es wird während der, auf das Werkstück (10) hin gerichteten Bewegung des Stanzwerkzeugs (8) aus dem Zeitpunkt der Unterbrechung des Strahlenganges (14) in Verbindung mit über einen Weggeber (11) gelieferten Weginformationen automatisch, d.h. unabhängig von der vorab ermittelten Werkzeuglänge der obere Totpunkt des Stanzhubes automatisch festgelegt, wobei der untere Totpunkt aus den übrigen Maschinendaten verfügbar ist. Aus der Messung sowie laufenden Überwachung eines Wegelements zwischen dem oberen Totpunkt und dem Punkt der Unterbrechung des Strahlengangs (14) wird der Betrieb des jeweiligen Stanzwerkzeugs (8) auf das Auftreten eines Werkzeugbruchs hin überwacht. Die Schneidpresse bietet den wesentlichen Vorteil, daß Justiar-

beiten bei den einzelnen Stanzwerkzeugen auch infolge eines Nachschliffs zwecks Einstellung eines optimalen Stanzhubes entfallen und daß zu einem frühen Zeitpunkt ein auftretender Werkzeugbruch erkennbar ist.



EP 0 607 498 A1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schneidpresse entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die Erfindung bezieht sich ferner auf ein Verfahren zum Betrieb einer solchen Schneidpresse entsprechend dem Oberbegriff des Anspruchs 6.

Zum wirtschaftlichen Betrieb beispielsweise einer Revolverschneidpresse ist bekanntlich die Einstellung optimaler oberer und unterer Totpunkte der Hubbewegung des Stanzwerkzeugs erforderlich. Der obere Totpunkt muß hierbei knapp oberhalb des höchsten Punktes des jeweiligen Werkstückes eingestellt werden und ist somit unter anderem auch werkstückspezifisch zu sehen. Das Stanzwerkzeug ist üblicherweise in einer Werkzeugaufnahme gehalten und weist eine seinem Nachschliffgrad entsprechende Werkzeuglänge auf, die bei der Festlegung des oberen Totpunktes berücksichtigt werden muß. Es ist in diesem Zusammenhang bekannt, die Länge des einzelnen Werkstücks vor dem Einsetzen in die Werkzeugaufnahme manuell zu messen und den ermittelten Meßwert in den entsprechenden Datenspeicher einer den Hub des Stanzantriebs regelnden Steuerung einzugehen. Der in diesem Sinne korrekt eingestellte Hub ist dadurch gekennzeichnet, daß sich die Schneidkante des Stanzwerkzeugs im oberen Totpunkt geringfügig oberhalb des Werkstückes und im unteren Totpunkt etwa an der Unterkante des Schnittzylinders der Matrize des Unterwerkzeugs befindet. Nachteilig an dieser bekannten Art der Maschineneinstellung ist jedoch, daß sich zahlreiche Fehlermöglichkeiten ergeben, so z.B. eine fehlerhafte Werkzeuglängenmessung und/oder eine fehlerhafte Eingabe der gemessenen Werkzeuglänge in den Datenspeicher, gegebenenfalls in Verbindung mit einer ebenfalls fehlerhaften Zuordnung eines Meßwertes zu der Werkzeugaufnahme des einzelnen Werkzeugs. Stehen im Ergebnis für die Steuerung keine korrekten Werkzeuglängenwerte zur Verfügung, ergeben sich keine optimalen Werte für den Hub und es führt dies zu einem unwirtschaftlichen Betrieb der Presse oder zu Maschinen- und/oder Werkzeugschäden.

Eine weitere Störquelle des Betriebs dieser Revolverschneidpressen besteht in möglichen Werkzeugbrüchen, insbesondere im Bereich der Schneidkante des einzelnen Stanzwerkzeugs. Derartige Störungen werden bei den bisher bekannten Maschinentypen nicht unmittelbar erkannt, sondern erst im Rahmen nachgeordneter Qualitätskontrollen der bearbeitenden Werkstücke festgestellt.

Es ist nach alledem die Aufgabe der Erfindung, eine Schneidpresse mit Hinblick auf eine vereinfachte, automatisierte Hubeinstellung sowie mit Hinblick auf die Kontrolle von Werkzeugbrüchen hin auszugestalten. Gelöst ist diese Aufgabe bei einer gattungsgemäßen Schneidpresse durch die

Merkmale des Kennzeichnungsteils des Anspruchs 1.

Erfindungswesentlich ist hiernach die Anordnung eines, den Verfahrensweg des Stanzwerkzeugs schneidenden Strahlenganges, der zwischen einem Sender und einem Empfänger verläuft, welche relativ zu dem zu bearbeitenden Werkstück verfahrbar angeordnet sind, so daß über den Schnittpunkt dieses Strahlenganges mit dem Verfahrensweg des Stanzwerkzeugs ein dem oberen Totpunkt des Stanzhubes zumindest unmittelbar benachbarter Punkt definierbar ist, der durch entsprechendes Verfahren des aus Sender und Empfänger bestehenden Elementenpaares in unmittelbarer Nähe der Werkstückoberfläche gelegt werden kann. Die zu stanzenden Werkstücke weisen in der Regel eine tafelfartige Gestalt auf und sind lediglich mit gewissen Erhebungen, Sicken oder dergleichen versehen, welche bei der Festlegung des oberen Totpunktes berücksichtigt werden müssen, um ein einwandfreies, d.h. von dem Stanzwerkzeug unbehindertes Positionieren relativ zu der jeweiligen Bearbeitungsposition zu ermöglichen. Dieses Positionieren kann in an sich bekannter Weise mittels eines Koordinatentisches geschehen. Indem der genannte Empfänger ebenso wie ein, die Bewegung des Stanzwerkzeugs erfassender Weggeber mit einer Steuerung in Verbindung stehen, ist unabhängig von der konkreten Werkzeuglänge bei eingestellter Position lediglich des Senders sowie des Empfängers anhand des Zeitpunkts der Unterbrechung des Strahlenganges durch die Schneidkante des Stanzwerkzeugs in Verbindung mit der über den Weggeber gelieferten Weginformation der obere Totpunkt automatisch festlegbar, und zwar ohne daß es der vorherigen Feststellung der jeweiligen Werkzeuglänge bedarf. Aus den übrigen Maschinendaten ist der untere Totpunkt der Hubbewegung einfach festlegbar, so daß die erfindungsgemäß ausgerüstete Schneidpresse den Vorteil bietet, daß ein nachgeschliffenes Stanzwerkzeug lediglich in eine Werkzeugaufnahme eingesetzt werden muß, ohne daß vor dem Beginn des Betriebes umfangreiche, zeit- und kostenaufwändige Justiervorgänge erforderlich werden. Entsprechend der erforderlichen Meßgenauigkeit ist die Verwendung eines solchen Strahlenganges bzw. eines solchen Elementenpaares bestehend aus Sender und Empfänger erforderlich, welches einen scharf gebündelten Strahl erzeugt. Soweit diese Bedingung erfüllt ist, können grundsätzlich beliebige Strahlungsquellen benutzt werden, welche den Aufbau einer aus Sender, Strahlengang und Empfänger bestehenden Strahlungskette ermöglichen. Als Weggeber kann grundsätzlich jedes Meßsystem eingesetzt werden, welches ausgangsseitig ein vorzugsweise elektrisches Meßsignal in analoger oder digital kodierter Form mit einer hinreichenden Meßge-

naugigkeit liefert. Die aus Sender und Empfänger bestehende Strahlungskette muß darüber hinaus verfahrbar an dem Maschinengestell der Schneidpresse angeordnet sein, und zwar verfahrbar in Richtung auf das Werkstück hin, welches im allgemeinen gleichbedeutend ist mit einer Verfahrbarkeit in Richtung der Verfahrbarkeit des Stanzwerkzeugs. Die konkrete Ausbildung des hierzu erforderlichen Antriebes kann ebenfalls beliebig vorgenommen werden, soweit eine ausreichende Einstellgenauigkeit gegeben ist.

Anwendung finden kann das erfindungsgemäße Prinzip bei grundsätzlich allen Arten von Schneidpressen, so z.B. Schneidpressen mit einer Einzelkopfstation, jedoch auch Revolverschneidpressen.

Sowohl der Stanzantrieb als auch die Antriebe des Senders sowie des Empfängers sind entsprechend den Merkmalen der Ansprüche 3 und 4 vorzugsweise als druckmittelbeaufschlagbare Kolben-Zylinder-Einheiten ausgestaltet. In Verbindung mit Proportionalventilen läßt sich auf diesem Wege eine genaue Einstellung von Zwischenpositionen innerhalb maximal möglicher Hubbewegungen erreichen.

Die Merkmale des Anspruchs 5 stellen den praktisch häufigsten Anwendungsfall der Erfindung dar. Es ist dies eine Revolverschneidpresse, wobei der genannte Strahlengang senkrecht zum Verfahrensweg des Stanzwerkzeugs verläuft und wobei die Strahlungskette in der Nähe der Arbeitsstation angeordnet ist, so daß sich der Strahlengang zwischen den Revolvertellern und oberhalb des Werkstücks erstreckt. Im letzteren Fall ist davon ausgegangen, daß sich die Revolverteller vertikal übereinander befinden. Die Erfindung ist naturgemäß gleichermaßen auch bei um eine horizontale Achse drehbar angeordneten Revolvertellern gleichermaßen anwendbar.

Es ist ferner die Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren zum Betrieb der eingangs dargelegten Schneidpresse vorzuschlagen, welches einen weitestgehend automatisierten Betrieb bei der Hubeinstellung sowie der Kontrolle auf mögliche Werkzeugbrüche hin ermöglicht. Gelöst ist diese Aufgabe bei einem solchen Verfahren durch die Merkmale des Kennzeichnungsteils des Anspruchs 6.

Man erkennt, daß lediglich die aus Sender und Empfänger bestehende Strahlungskette relativ zu dem zu bearbeitenden Werkstück auf einen kleinstmöglichen Abstand hin eingestellt werden muß, wohingegen sämtliche, den Hub betreffende Justiervorgänge automatisiert ablaufen. Auf diese Weise ergibt sich nicht nur eine Zeit- und Kostenersparnis, sondern es werden gleichzeitig auch zahlreiche Bedien- und Einstellfehler vermieden.

Die Merkmale des Anspruchs 7 lassen erkennen, daß die Erfindung gleichzeitig eine permanen-

te oder zu willkürlichen Zeiten aktivierbare Kontrolle des Betriebs der Schneidpresse auf mögliche Werkzeugbrüche hin ermöglicht. Ein Werkzeugbruch wird hiernach lediglich durch Vergleich des Wertes eines Wegelements mit einem vorgebbaren Wert festgestellt, wobei ersteres Wegelement dem Abstand zwischen dem oberen Totpunkt und dem Schnittpunkt des Strahlenganges mit dem Verfahrensweg des Stanzwerkzeugs entspricht. Verändert sich dieses Wegelement im Sinne einer Verlängerung, ist dies als Anzeichen für einen Werkzeugbruch zu werten, welches über die Steuerung in geeigneter Weise zur Anzeige gebracht werden kann, so daß zu einem frühen Zeitpunkt das verschlissene Werkzeug ausgetauscht und durch ein einwandfreies Werkzeug ausgewechselt werden kann. Es werden auf diese Weise Fehlerquellen wie ein Werkzeugbruch zeitlich unmittelbar nach ihrem ersten Auftreten erkannt, so daß beschleunigt Gegenmaßnahmen eingeleitet werden können.

Die Erfindung wird im folgenden unter Bezugnahme auf das in der Zeichnung schematisch dargestellte Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäß ausgerüsteten Revolverschneidpresse näher erläutert werden.

Mit 1 ist die gemeinsame Achse zweier, mit Abstand übereinander angeordneter Revolverteller 2, 3 bezeichnet, die in einem zeichnerisch nicht dargestellten Maschinengestell in geeigneter Weise gelagert und in definierter Weise um diese Achse antreibbar sind. Jeder Revolverteller trägt in an sich bekannter Weise im Umfangsbereich eine Vielzahl von Werkzeugsätzen, wobei das im oberen Revolverteller 2 gehaltene Oberwerkzeug 4 eines einzelnen Werkzeugsatzes im Regelfall aus einem Stempelhalter, einem Stempel und einem Abstreifer besteht und wobei das in dem unteren Revolverteller gehaltene Unterwerkzeug 5 zumindest aus einem Matrzenschuh nebst Matrize besteht. Das Ober- 4 und das Unterwerkzeug 5 sind in geeigneter, zeichnerisch nicht näher dargestellter Weise an dem jeweiligen Revolverteller 1, 2 befestigt.

In ebenfalls bekannter Weise ist das Oberwerkzeug 4 in einer Drehwinkelstation, welche die Arbeitsstation bildet, mit einem Stanzantrieb 6 kupplbar. Der Stanzantrieb ist als Kolben-Zylinder-Einheit ausgebildet, über dessen Kolbenstange 7 die für den Stanzvorgang benötigte Kraft übertragen wird.

Mit dem Stanzantrieb 6 ist in der zeichnerischen Darstellung das Stanzwerkzeug 8 gekuppelt, welches bei der Durchführung des Stanzvorgangs mit der zugeordneten Matrize 9 des jeweiligen Unterwerkzeugs zusammenwirkt. Die Lage des Stanzantriebes 6 definiert die Arbeitsstation der Schneidpresse und es erstreckt sich die Achse 8' des in der Arbeitsstation befindlichen Werkzeugsatzes parallel zur Achse 1 der Revolverteller 3, 4.

Das zu stanzende Werkstück 10, hier ein tafelförmiges Blech ist für die Durchführung des Stanzvorgangs beispielsweise mittels eines zeichnerisch nicht dargestellten Koordinatentisches in eine vorausbestimmte Position relativ zu der Arbeitsstation verfahren und wird in dieser Position in geeigneter Weise gehalten. Zur Durchführung des Stanzvorgangs wird das Stanzwerkzeug 8 in Richtung der Achse 8' auf das Werkstück 10 hin, durch dieses hindurch und anschließend wieder in seine Ausgangslage zurückgeführt. Der Hub des Stanzwerkzeugs 8 wird derart festgelegt, daß im oberen Totpunkt sich die Unterkante bzw. Schneidkante des Stanzwerkzeugs 8 geringfügig oberhalb der Oberseite des Werkstücks 10 befindet und daß im unteren Totpunkt sich diese Schneidkante im Bereich der Unterkante des Matrizenprofils des Unterwerkzeugs befindet. Mit 11 ist ein, die Bewegung der Kolbenstange 7 erfassender Weggeber bezeichnet, der mit einer zeichnerisch nicht dargestellten Steuerung in Verbindung steht. Der Weggeber 11 führt ausgangsseitig ein vorzugsweise elektrisches Meßsignal. Es ist die Druckmittelbeaufschlagung des Stanzantriebs 6 derart bemessen, daß innerhalb dessen Maximalhubes die Einstellung beliebiger Wege und insbesondere beliebige Zwischenhübe möglich ist. Dies kann beispielsweise mit proportional arbeitenden Wegeventilen erreicht werden. Der Stanzantrieb 6 ermöglicht in Verbindung mit der genannten Steuerung somit eine dem Einzelfall genau angepaßte Hubeinstellung.

Mit 12 ist ein, seitlich bezüglich der Revolverteller, insbesondere der Arbeitsstation angeordneter Sender bezeichnet, der mit einem diesem gegenüberliegenden, sich ebenfalls seitlich bezüglich der Arbeitsstation befindlichen Empfänger 13 zusammenwirkt. Der Sender 12 bildet mit dem Empfänger 13 einen, den Verfahrensweg des Stanzwerkzeugs 8 in der Arbeitsstation schneidenden Strahlengang 14.

Mit 15, 16 sind druckmittelbeaufschlagbare Kolben-Zylinder-Einheiten bezeichnet, deren Zylinder in geeigneter Weise an dem Maschinengestell der Revolverschneidpresse befestigt sind und deren Kolben mit Führungsteilen 17, 18 in fester Verbindung stehen, an denen jeweils der Sender 12 bzw. der Empfänger 13 angebracht sind. Die Kolben-Zylinder-Einheiten 15, 16 erstrecken sich parallel zur Achse 1 der Revolverschneidpresse. Wesentlich ist, daß die Kolben-Zylinder-Einheiten 15, 16 dahingehend steuerbar sind, daß beliebige Positionen des Senders 12 und des Empfängers 13 entlang des Verschiebeweges einstellbar sind oder daß ein fester unterer Totpunkt angefahren wird, dessen Position der Steuerung bekannt ist. Die Kolben-Zylinder-Einheiten 15, 16 stehen mit der Steuerung in Verbindung, über welche die Ausfahrpositionen der Führungsteile 17, 18 beispiels-

weise unter Zwischenanordnung von Proportionalventilen steuerbar sind. oder es wird die Kolben-Zylinder-Einheit dahingehend gesteuert, daß deren fester unterer Totpunkt angefahren wird. Wesentlich ist in diesem Zusammenhang ferner, daß die Ausfahrpositionen des Senders 12 sowie des Empfängers 13 stets dahingehend ausgelegt sind, daß sich der Strahlengang 14 parallel zu den Ebenen der Revolverteller 2, 3 erstreckt und sich geringfügig oberhalb der Hochstellungen 19 befindet.

Erfindungsgemäß wird der Strahlengang 14 zur Definition des oberen Totpunktes des Stanzhubes benutzt, worauf im folgenden noch näher eingegangen werden wird.

Zur Festlegung des oberen Totpunktes des Stanzhubes werden zunächst der Sender 12 sowie der Empfänger 13 durch entsprechende Beaufschlagung der Kolben-Zylinder-Einheiten 15, 16 in ihre, in der Zeichnung dargestellte werkstückspezifische Position verfahren. Diese Position ist dadurch gekennzeichnet, daß der Strahlengang mit geringstmöglichem Abstand oberhalb der höchsten Ausformung bzw. Hochstellungen 19 des Werkstücks 10 verläuft. Falls die Kolben-Zylinder-Einheiten 15, 16 stets dahingehend gesteuert werden, daß diese deren festen unteren Totpunkt anfahren, ist dieser derart plaziert, daß er sich geringfügig oberhalb der größtmöglichen Hochstellungen 19 befindet. Bei diesen Hochstellungen handelt es sich um Rillen oder sonstige, aus der Ebene des Werkstücks 10 oberseitig herausragende Strukturelemente. Es wird nunmehr durch entsprechende Beaufschlagung der Kolben-Zylinder-Einheit 6 das in der Arbeitsstation befindliche Stanzwerkzeug 8 in seiner Achsrichtung in Richtung auf das Werkstück 10 hin verfahren, wobei der Verfahrensweg über den Weggeber 11 erfaßt und der Steuerung kontinuierlich übertragen wird. Sobald die Werkzeugschneidkante des Stanzwerkzeugs den Strahlengang 14 unterbricht wird über den Empfänger 13 ein diesen Zustand anzeigendes Signal der Steuerung übertragen, wobei aus diesem Signal in Verbindung mit der über den Weggeber 11 erfaßten Weginformation durch die Steuerung der obere Totpunkt des Stanzhubes festgelegt wird. Aus der Position dieses oberen Totpunktes in Verbindung mit der bekannten Position des Unterwerkzeugs ist über die Steuerung der optimale Stanzhub, insbesondere die Lage von oberem und unterem Totpunkt erchenbar und es wird die Revolverschneidpresse in der Folge mit den, diesem konkreten Stanzwerkzeug zugeordneten Stanzhub betrieben. Dieser obere Totpunkt ist dadurch gekennzeichnet, daß sich die Werkzeugschneidkante geringfügig oberhalb des Lichtstrahles 14 befindet, so daß ausgehend von diesem oberen Totpunkt bis zur Unterbrechung des Strahlenganges 14 ein definiertes Wegelement durchfahren werden muß. Dieses

Wegelement, welches der Steuerung als Rechengröße durch Auswertung der Signale des Weggebers 11 sowie des Empfängers 13 zur Verfügung steht, bleibt unverändert, solange sich keine Veränderungen in Bereich der Schneidkante des Stanzwerkzeugs 8 ergeben. Kommt es jedoch im Verlauf des Betriebs des jeweiligen Stanzwerkzeugs zu Brüchen im Bereich dieser Schneidkante, ist diese "Werkzeugveränderung" anhand der hiermit verbundenen Verlängerung des genannten Wegelementes sofort als solche erkennbar, wobei dieser Erkennungsvorgang über die Steuerung in geeigneter Weise sichtbar oder wahrnehmbar gemacht werden kann.

Eine derartige Werkzeugbruchkontrolle kann regelmäßig bzw. automatisch oder zu vorgebbaren Zeitpunkten durch den Benutzer der Schneidpresse eingeleitet werden.

#### Patentansprüche

1. Schneidpresse mit einem Stanzantrieb (6) zumindest für das in der Arbeitsposition befindliche, zwecks Bearbeitung in Richtung auf ein Werkstück (10) hin verfahrbare Stanzwerkzeug (8) eines Werkzeugsatzes, wobei der Stanzantrieb (6) hubveränderbar ausgebildet ist und mit einer Steuerung in Verbindung steht, dadurch gekennzeichnet,

- daß der Fahrweg des Stanzwerkzeugs (8) von dem Strahlengang (14) zwischen einem Sender (12) und einem Empfänger (13) geschnitten wird,
- daß sowohl der Sender (12) als auch der Empfänger (13) relativ zu dem Werkstück (10) verfahrbar an dem Maschinen-  
gestell der Schneidpresse angeordnet sind,
- daß der Stanzantrieb (6) mit einem, den Fahrweg des Stanzwerkzeugs (8) erfassenden Weggeber (11) ausgerüstet ist und
- daß sowohl der Weggeber (11) als auch der Empfänger (13) mit der Steuerung in Verbindung stehen.

2. Schneidpresse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

- daß ein Werkzeugsatz in an sich bekannter Weise aus einem Oberwerkzeug (4), welches mit dem Stanzantrieb (6) kupplbar ist und einem Unterwerkzeug (5) besteht, wobei das Oberwerkzeug (4) wenigstens das Stanzwerkzeug (8), nämlich einen Stempel und das Unterwerkzeug (5) wenigstens eine Matrize beinhaltet,
- daß der Strahlengang (14) senkrecht zu dem Fahrweg des Stanzwerkzeugs (8)

oberhalb des Werkstücks (10) verläuft und

- daß die Position des Senders (12) sowie des Empfängers (13) nach Maßgabe eines geringstmöglichen Abstands oberhalb des höchsten Punkts des Werkstücks (10) eingestellt ist.

3. Schneidpresse nach einem der vorangegangenen Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Stanzantrieb (6) als druckmittelbeaufschlagbare Kolben-Zylinder-Einheit ausgestaltet ist.

4. Schneidpresse nach einem der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß sowohl der Sender (12) als auch der Empfänger (13) unter Mitwirkung von druckmittelbetätigbaren Kolben-Zylinder-Einheiten (15,16) verfahrbar angeordnet ist.

5. Schneidpresse nach einem der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,

- daß in an sich bekannter Weise eine Vielzahl von Werkzeugsätzen im peripheren Bereich zweier, übereinander angeordneter, zueinander coaxialer Revolverteller (2,3) angeordnet sind und
- daß sich der Sender (12) sowie der Empfänger (13) seitlich neben der Arbeitsstation der Revolverteller (2,3) befinden.

6. Verfahren zum Betrieb einer Schneidpresse gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet,

- daß das Stanzwerkzeug (8) mittels des Stanzantriebs (6) in Richtung auf den Strahlengang (14) hin verfahren wird,
- daß über die Steuerung anhand des Zeitpunkts der Unterbrechung des Strahlengangs (14) durch die Schneidkante des Stanzwerkzeugs (8) in Verbindung mit der Weginformation des Weggebers (11) sowie von Daten betreffend die Position eines Unterwerkzeugs der obere Totpunkt der Hubbewegung des Stanzvorgangs und der Hub festgelegt werden und
- daß die Schneidpresse nach Maßgabe dieses werkzeug- und werkstückspezifischen Hubes betrieben wird.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,

- daß der obere Totpunkt der Hubbewegung um ein kleinstmögliches Wegelement oberhalb des Strahlengangs (14)

festgelegt wird und

- daß dieses Wegelement ausgehend von dem oberen Totpunkt bis zur Unterbrechung des Strahlenganges während des Betriebs der Schneidpresse kontinuierlich oder zu wählbaren Zeitpunkten mit einem vorgebbaren Wert zwecks Erkennung eines Werkzeugbruchs verglichen wird.

5

10

15

20

25

30

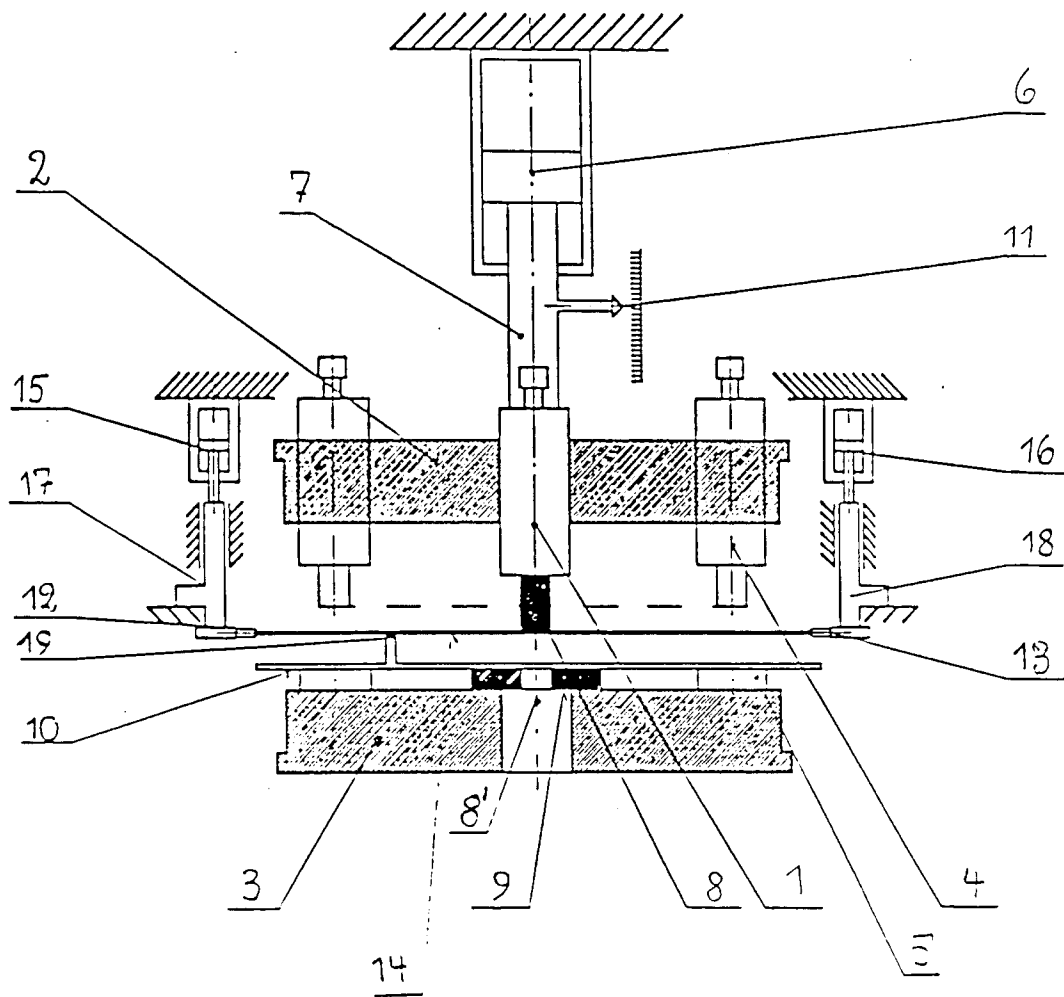
35

40

45

50

55





Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 93 11 4296

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                      |                                               |                                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                                                                  | Betrifft Anspruch                             | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5) |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | EP-A-0 417 836 (BROUWER)<br>* das ganze Dokument *<br>---                                                                                            | 1,6                                           | B21D28/12<br>B21D55/00                  |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN<br>vol. 14, no. 399 (M-1017)(4342) 29. August 1990<br>& JP-A-02 151 400 (AIDA) 11. Juni 1990<br>* Zusammenfassung *<br>--- | 1,6                                           |                                         |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | DE-A-21 41 521 (TRUMPF)<br>* Abbildung 2 *<br>-----                                                                                                  | 1,2,6                                         |                                         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                      |                                               | RECHERCHIERTE<br>SACHGEBIETE (Int.Cl.5) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                      |                                               | B21D<br>B26D<br>B30B                    |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                      |                                               |                                         |
| Recherchenort<br>DEN HAAG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                      | Abschlußdatum der Recherche<br>21. April 1994 | Prüfer<br>Ris, M                        |
| <b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b><br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur<br>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                                                                                                                                      |                                               |                                         |