

(19)



(11)

EP 2 177 290 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

21.04.2010 Patentblatt 2010/16

(51) Int Cl.:

B21D 28/24^(2006.01)(21) Anmeldenummer: **08018279.3**(22) Anmeldetag: **18.10.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

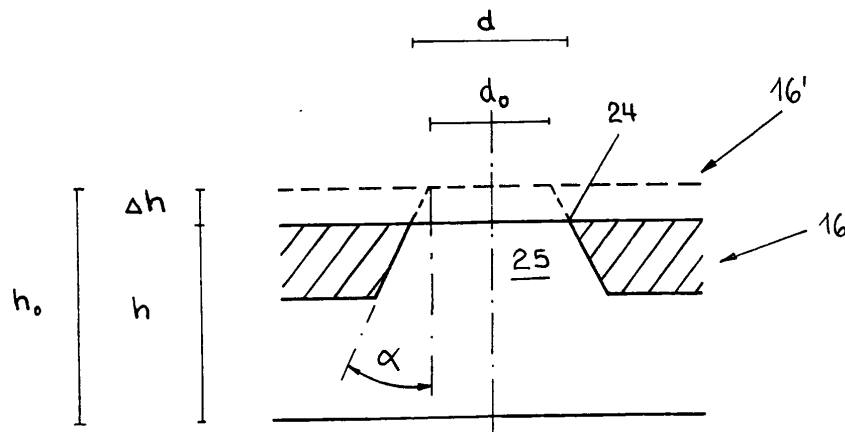
Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA MK RS(71) Anmelder: **TRUMPF Werkzeugmaschinen GmbH
+ Co. KG****71254 Ditzingen (DE)**(72) Erfinder: **Laib, Wolfgang****74354 Besigheim (DE)**(74) Vertreter: **Kohler Schmid Möbus****Patentanwälte****Ruppmannstraße 27****70565 Stuttgart (DE)**

(54) **Verfahren zum Definieren eines Stanzwerkzeugsatzes zum stanzenden Bearbeiten von Werkstücken sowie Stanzmaschine mit einem derartigen Stanzwerkzeugsatz**

(57) Im Rahmen eines Verfahrens zum Definieren eines Stanzwerkzeugsatzes zum stanzenden Bearbeiten von Werkstücken, insbesondere von Blechen, wird eine Stanzstempelzuordnung und/oder eine Werkstückdickenzuordnung einer Stanzmatrize (16) vorgenommen, die unter Abtragen von Material an einer Vorgänger-Stanzmatrize (16') entstanden ist. Die Stanzstempelzuordnung und/oder die Werkstückdickenzuordnung der Stanzmatrize (16) erfolgt in Abhängigkeit von der mit dem Materialabtrag verbundenen Änderung des Querschnittes einer Matrizenöffnung (25) auf Höhe einer Matrizen-schneidkante (24) ("Matrizen-Schneidkantenquerschnitt"). Zur Durchführung des genannten Verfahrens dient ein Computerprogrammprodukt mit entsprechenden Kodierungsmitteln.

Ein Verfahren zum Verwalten von Stanzwerkzeugen, ein Verfahren zum Einrichten einer Stanzvorrichtung einer Stanzmaschine sowie ein Verfahren zum stanzenden Bearbeiten von Werkstücken machen von dem vorstehend beschriebenen Verfahren zum Definieren eines Stanzwerkzeugsatzes Gebrauch. Eine Stanzmatrize (16) ist durch eine Stanzstempelzuordnung und/oder eine Werkstückdickenzuordnung gekennzeichnet, die in Abhängigkeit von der mit der Nachbearbeitung der Vorgänger-Stanzmatrize (16') verbundenen Änderung des Matrizen-Schneidkantenquerschnittes vorgenommen worden ist. An einer Stanzmaschine wird eine derartige Stanzmatrize (16) zur Werkstückbearbeitung eingesetzt. Zum Betreiben der Stanzmaschine dient ein Bearbeitungsprogramm mit entsprechenden Steuerbefehlen.

**Fig. 2c****EP 2 177 290 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Definieren eines Stanzwerkzeugsatzes zum stanzenden Bearbeiten von Werkstücken, insbesondere von Blechen,

- wobei der Stanzwerkzeugsatz eine Stanzmatrize sowie einen bei der Werkstückbearbeitung in einer Eintauchrichtung in die Stanzmatrize eintauchenden Stanzstempel umfasst und die Stanzmatrize eine von einer Matrzenschneidkante begrenzte Matrizenöffnung aufweist, die sich in Eintauchrichtung des Stanzstempels erstreckt,
- wobei die Stanzmatrize durch Bearbeiten einer Vorgänger-Stanzmatrize unter Abtragen von Material an der Vorgänger-Stanzmatrize und damit verbunden unter Verlagerung der Matrzenschneidkante in Eintauchrichtung sowie unter Änderung des Querschnittes der Matrizenöffnung auf Höhe der Matrzenschneidkante ("Matrizen-Schneidkantenquerschnitt") entstanden ist und
- wobei in Abhängigkeit von dem Matrizen-Schneidkantenquerschnitt einerseits und dem Querschnitt des Stanzstempels und/oder der bei der Werkstückbearbeitung zu durchdringenden Werkstückdicke andererseits eine Stanzstempelzuordnung und/oder eine Werkstückdickenzuordnung der Stanzmatrize vorgenommen wird.

[0002] Die Erfindung betrifft des weiteren ein Computerprogrammprodukt zur Durchführung des genannten Verfahrens, ein Verfahren zum Verwalten von Stanzwerkzeugen, ein Verfahren zum Einrichten einer Stanzvorrichtung einer Stanzmaschine und ein Verfahren zum stanzenden Bearbeiten von Werkstücken, insbesondere von Blechen. Schließlich betrifft die Erfindung eine Stanzmatrize und eine Stanzmaschine zum stanzenden Bearbeiten von Werkstücken, insbesondere von Blechen, sowie ein Bearbeitungsprogramm zum Betreiben einer Stanzmaschine der genannten Art.

[0003] US 6,401,056 B1 beschreibt die Erfassung von Informationen über Stanzwerkzeuge während der Werkzeug-Lebensdauer. Erfasst werden unter anderem Nachschleifvorgänge an Stanzmatrizen sowie die mit dem Nachschleifen verbundene größenmäßige Entwicklung der Stanzmatrizenhöhe. Die erfassten Werkzeugdaten sollen den Werkzeugnutzer insbesondere in die Lage versetzen, den Zeitpunkt zu bestimmen, zu welchem ein Stanzwerkzeug repariert oder ersetzt werden muss.

[0004] In der Praxis eingesetzt werden in der Regel Stanzmatrizen mit einer Matrizenöffnung, deren Wand unter einem sogenannten "Freiwinkel" gegenüber der Wand des in die Matrizenöffnung eintauchenden Stanzstempels verläuft. Der Freiwinkel soll dafür sorgen, dass das ausgestanzte Material die Stanzmatrize funktionssicher verlassen und dass der Stanzstempel nach dem Durchdringen des zu bearbeitenden Werkstückes und dem damit verbundenen Eintauchen in die Matrizenöffnung der Stanzmatrize ohne Behinderung in seine Ausgangslage zurückkehren kann. Im Interesse einer möglichst hohen Prozesssicherheit beim Stanzen wäre der Freiwinkel an Stanzmatrizen möglichst groß auszuführen.

[0005] Ein Nachschleifen von Stanzmatrizen wird insbesondere auf Grund von Verschleißerscheinungen an der Matrzenschneidkante durchgeführt und ist an der Schneidmatrize mit einem Materialabtrag in Eintauchrichtung des Stanzstempels verbunden. Mit dem Materialabtrag geht aufgrund des Freiwinkels eine Vergrößerung des Querschnittes der Matrizenöffnung auf Höhe der Matrzenschneidkante ("Matrizen-Schneidkantenquerschnitt") einher. Gleichzeitig ist der Matrizen-Schneidkantenquerschnitt maßgebend für die Zuordnung der Stanzmatrize zu einem damit zusammenwirkenden Stanzstempel ("Stanzstempelzuordnung") beziehungsweise für die Dicke des mittels der Stanzmatrize und des dieser zugeordneten Stanzstempels bearbeitbaren Werkstückes ("Werkstückdickenzuordnung"). Etwa im Falle eines Stanzwerkzeugsatzes, der einen Stanzstempel mit Kreisquerschnitt und eine Stanzmatrize mit im Querschnitt kreisförmiger Matrizenöffnung umfasst, verbleibt idealerweise zwischen der Matrzenschneidkante der Stanzmatrize und dem Stanzstempel ein Schneidspalt mit einer von der zu bearbeitenden Materialdicke abhängigen Spaltweite. Soll beispielsweise in ein 2 mm dickes Blech eine kreisförmige Ausstanzung mit einem Durchmesser von 5 mm eingebracht werden, so wird zu diesem Zweck ein Stanzwerkzeugsatz vorgesehen, der einen runden Stanzstempel mit einem Durchmesser von 5 mm und eine Stanzmatrize mit einer kreisförmigen Matrizenöffnung umfasst, deren Matrzenschneidkante einen Durchmesser von 5,2 mm besitzt.

[0006] Von den Stanzwerkzeugnutzern werden für einzelne Bearbeitungsaufgaben, beispielsweise für eine bestimmte Blechdicke sowie einen bestimmten Stanzdurchmesser, Stanzwerkzeugsätze vorgehalten, die speziell für die jeweilige Bearbeitungsaufgabe ausgelegt sind. Ein Nachschleifen der Stanzmatrize eines derartigen Stanzwerkzeugsatzes beispielsweise aufgrund von Verschleiß an der Matrzenschneidkante ist nur in einem Umfang vorgesehen, in welchem die mit dem Nachschleifen der Schneidmatrize verbundene Vergrößerung des Matrizen-Schneidkantenquerschnittes nicht dazu führt, dass sich zwischen der Matrzenschneidkante und dem zugeordneten Stanzstempel ein zu weiter Schneidspalt ergibt.

[0007] Aufgrund des Freiwinkels der Stanzmatrize erweitert sich der Matrizen-Schneidkantenquerschnitt aber bereits aufgrund eines geringfügigen Nachschleifens der Stanzmatrize auf einen Wert, der bei gegebenem Stanzstempel im Interesse hochwertiger Bearbeitungsergebnisse nicht überschritten werden darf. Im Falle eines zu weiten Schneidspaltes wären mittels des Stanzwerkzeugsatzes nur noch Bearbeitungsergebnisse minderer Qualität realisierbar. Hat die Größe des Matrizen-Schneidkantenquerschnittes ihren Grenzwert erreicht, so wird üblicherweise von einem weiteren Nach-

schleifen abgesehen und stattdessen die Stanzmatrize aus dem Bestand genommen und verschrottet.

[0008] Die Nutzungsdauer von Stanzmatrizen zu verlängern, ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung.

[0009] Erfindungsgemäß gelöst wird diese Aufgabe durch die Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche 1, 5, 6, 7, 11, 12, 13 und 17.

[0010] Gemäß Patentanspruch 1 wird beim Zusammenstellen eines Stanzwerkzeugsatzes aus einem Stanzstempel und aus einer durch Nachbearbeitung einer Vorgänger-Stanzmatrize erzeugten Stanzmatrize die mit der Nachbearbeitung verbundene Änderung des Matrizen-Schneidkantenquerschnittes berücksichtigt. Ausgehend von dem Matrizen-Schneidkantenquerschnitt der Vorgänger-Stanzmatrize ergibt sich anhand der mit der Nachbearbeitung verbundenen Änderung des Matrizen-Schneidkantenquerschnittes der Matrizen-Schneidkantenquerschnitt der (durch Nachbearbeitung entstandenen) Stanzmatrize. Dieser "aktuelle" Matrizen-Schneidkantenquerschnitt bildet die Grundlage für die Stanzstempelzuordnung und/oder die Werkstückdickenzuordnung der Stanzmatrize. Es ist denkbar, dass die Stanzmatrize aufgrund der Nachbearbeitung und des damit verbundenen Materialabtrages einem anderen Stanzstempel zugeordnet wird als die Vorgänger-Stanzmatrize. Zusätzlich oder alternativ kann die Stanzmatrize einer anderen Werkstückdicke als die Vorgänger-Stanzmatrize zuzuordnen sein. In jedem Fall ist gewährleistet, dass auch die nachbearbeitete, insbesondere die nachgeschliffene Stanzmatrize zur Zusammenstellung von Stanzwerkzeugsätzen herangezogen wird. Aus der erfindungsgemäßen Aufhebung einer starren Bindung von Stanzmatrizen an bestimmte Stanzstempel und/oder an bestimmte Werkstückdicken resultiert eine Maximierung der Nutzungsdauer der Stanzmatrizen.

[0011] Ausweislich Patentanspruch 5 wird das in Patentanspruch 1 beschriebene Verfahren zum Definieren eines Stanzwerkzeugsatzes numerisch gesteuert durchgeführt. Gegenstand von Patentanspruch 5 ist ein zu diesem Zweck vorgesehenes Computerprogrammprodukt.

[0012] Patentanspruch 6 betrifft ein Verfahren zum Verwalten von Stanzwerkzeugen zum stanzenden Bearbeiten von Werkstücken, insbesondere von Blechen. Das erfindungsgemäße Verfahren zum Definieren von Stanzwerkzeugsätzen ist in das Verfahren zur Werkzeugverwaltung integriert. Eine derartige Integration empfiehlt sich insbesondere in Anbetracht des Umstandes, dass die zum Definieren von Stanzwerkzeugsätzen benötigten Werkzeugdaten in einem Verfahren zum Verwalten von Stanzwerkzeugen auch anderweitig benötigt beziehungsweise bereitgestellt werden.

[0013] Gemäß Patentanspruch 7 wird das erfindungsgemäße Verfahren zum Definieren von Stanzwerkzeugsätzen beim Einrichten von Stanzvorrichtungen an Stanzmaschinen genutzt. So ist beim Einrichten einer Stanzvorrichtung zunächst der Stanzwerkzeugsatz zu definieren, mit welchem die Stanzvorrichtung auszurüsten ist.

[0014] Ausweislich Patentanspruch 11 sind das erfindungsgemäße Verfahren zum Definieren von Stanzwerkzeugsätzen sowie das erfindungsgemäße Verfahren zum Einrichten von Stanzvorrichtungen an Stanzmaschinen in ein Verfahren zum stanzenden Bearbeiten von Werkstücken, insbesondere von Blechen, integriert. Im Laufe eines derartigen Bearbeitungsverfahrens sind zunächst die Stanzwerkzeuge, die zur Werkstückbearbeitung eingesetzt werden, zu bestimmen und an der Stanzvorrichtung der betreffenden Stanzmaschine zu installieren, ehe die eigentliche Werkstückbearbeitung aufgenommen werden kann.

[0015] Gemäß Patentanspruch 12 betrifft die Erfindung eine Stanzmatrize, deren Stanzstempelzuordnung und/oder deren Werkstückdickenzuordnung in Abhängigkeit von der mit einer Nachbearbeitung der Stanzmatrize verbundenen Änderung des Matrizen-Schneidkantenquerschnittes vorgesehen ist. Die Bedeutung dieses Erfindungsmerkmals ist vorstehend im Zusammenhang mit Patentanspruch 1 erläutert worden. Die erfindungsgemäße Stanzmaschine (Patentanspruch 13) macht von einer erfindungsgemäßen Stanzmatrize Gebrauch.

[0016] Gemäß Patentanspruch 17 wird die erfindungsgemäße Stanzmaschine numerisch gesteuert betrieben. Läuft das erfindungsgemäße Bearbeitungsprogramm auf einer numerischen Steuerung der Stanzmaschine ab, so werden die anspruchsgemäßen Stelleinrichtungen sowie die anspruchsgemäße Hubeinrichtung im Sinne der Erfindung gesteuert.

[0017] Besondere Ausführungsarten der in den unabhängigen Patentansprüchen beschriebenen Verfahren und Vorrichtungen ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen 2 bis 4, 8 bis 10 und 14 bis 16.

[0018] Die mit der Bearbeitung der Vorgänger-Stanzmatrize verbundene Änderung des Matrizen-Schneidkantenquerschnittes kann unterschiedlicher Natur sein.

[0019] Gemäß Patentanspruch 2 resultiert aus der Nachbearbeitung der Vorgänger-Stanzmatrize eine Veränderung der Größe des Matrizen-Schneidkantenquerschnittes. Dementsprechend wird die Stanzstempelzuordnung und/oder die Werkstückdickenzuordnung der nachbearbeiteten Stanzmatrize in Abhängigkeit von der mit der Nachbearbeitung verbundenen Änderung der Größe des Matrizen-Schneidkantenquerschnittes vorgenommen.

[0020] Grund für eine durch die Nachbearbeitung bedingte Änderung der Größe des Matrizen-Schneidkantenquerschnittes kann ein Freiwinkel sein, unter welchem an der Vorgänger-Stanzmatrize die Wand der Matrizenöffnung gegenüber der Wand des in die Matrizenöffnung eintauchenden Stanzstempels verläuft. In diesem Fall erfolgt die Stanzstempelzuordnung und/oder die Werkstückdickenzuordnung der Stanzmatrize erfindungsgemäß in Abhängigkeit von dem Betrag des Freiwinkels (Patentanspruch 3). Mit Hilfe einfacher trigonometrischer Funktionen lässt sich aus dem Freiwinkel und aus der Höhe des bei der Nachbearbeitung in Eintauchrichtung des Stanzstempels erzielten Materialabtrags die mit der Nachbearbeitung verbundene Maßänderung des Matrizen-Schneidkantenquerschnittes bestimmen.

Anhand der Maßänderung kann ausgehend von der ursprünglichen Größe des Matrizen-Schneidkantenquerschnittes die sich als Ergebnis der Nachbearbeitung einstellende Größe des Matrizen-Schneidkantenquerschnittes ermittelt werden.

[0021] Gemäß Patentanspruch 4 besteht die bearbeitungsbedingte Änderung des Matrizen-Schneidkantenquerschnittes in einer Formänderung. Dementsprechend wird die Stanzstempelzuordnung und/oder die Werkstückdickenzuordnung in Abhängigkeit von der mit der Nachbearbeitung verbundenen Änderung der Form des Matrizen-Schneidkantenquerschnittes vorgenommen.

[0022] Die in der beschriebenen Weise definierten Stanzwerkzeugsätze sind an einer Stanzvorrichtung der erfindungsgemäßen Stanzmaschine derart anzuordnen, dass sie die gewünschte Werkstückbearbeitung durchführen können.

[0023] Gemäß Patentanspruch 8 wird zu diesem Zweck ein Werkzeughalter verwendet, an welchem die Stanzmatrize und der Stanzstempel des zuvor definierten Stanzwerkzeugsatzes abseits der Stanzvorrichtung angeordnet werden. Anschließend wird der Stanzwerkzeugsatz mittels des Werkzeughalters zu der Stanzvorrichtung der Stanzmaschine transferiert.

[0024] Zusätzlich oder alternativ besteht die Möglichkeit, die Stanzmatrize und den Stanzstempel eines definierten Stanzwerkzeugsatzes an Werkzeuglagerungen der Stanzvorrichtung in einen bearbeitungsfähigen Zustand zu überführen (Patentanspruch 9). Dabei werden die Stanzmatrize und der Stanzstempel an den Werkzeuglagerungen der Stanzvorrichtung relativ zueinander derart positioniert, dass sich die für die anschließende Werkstückbearbeitung erforderliche gegenseitige Zuordnung von Stanzmatrize und Stanzstempel ergibt.

[0025] Bei der Anordnung der Stanzmatrize an der Stanzvorrichtung der Stanzmaschine wird in Weiterbildung der Erfindung der mit der Nachbearbeitung der Vorgänger-Stanzmatrize verbundene Materialabtrag an der Stanzmatrize berücksichtigt. Aufgrund des Materialabtrages nimmt die in Eintauchrichtung des Stanzstempels gemessene Höhe der Stanzmatrize ab und die Matrizenschneidkante verlagert sich entsprechend. Die Höhenlage der Matrizen-Schneidkante an der dem Stanzstempel zugewandten Oberseite der Stanzmatrize ist für die Werkstückbearbeitung in mehrerlei Hinsicht bedeutsam. Beispielsweise wird die Höhenlage der Matrizenschneidkante benötigt, um den Betrag des von dem Stanzstempel auszuführenden Stanzhubes bemessen zu können. Auch muss sichergestellt sein, dass die Oberseite der Stanzmatrize etwa bei Nachsetzbewegungen, welche das Werkstück zwischen einzelnen Stanzhuben relativ zu der Stanzvorrichtung ausführt, nicht über eine Werkstückauflage vorragt, auf welcher das Werkstück in der Umgebung der Stanzvorrichtung gelagert ist. Die genannten Aspekte werden beim Einrichten der Stanzvorrichtung einer erfindungsgemäßen Stanzmaschine berücksichtigt, indem die Stanzmatrize an der Stanzvorrichtung der Stanzmaschine in Eintauchrichtung des zugeordneten Stanzstempels je nach Höhe des bei der Nachbearbeitung erfolgten Materialabtrages positioniert wird (Patentanspruch 10).

[0026] Zur gegenseitigen Positionierung der Stanzmatrize und des Stanzstempels eines definierten Stanzwerkzeugsatzes sind an erfindungsgemäßen Stanzmaschinen entsprechende Stelleinrichtungen vorgesehen.

[0027] Ist der einer Stanzmatrize zugeordnete Stanzstempel Teil einer Stanzstempelanordnung, die mehrere Stanzstempel umfasst, so dient die Stelleinrichtung dazu, die Stanzstempelanordnung und die Stanzmatrize relativ zueinander derart zu positionieren, dass die Stanzmatrize und der Stanzstempel des definierten Stanzwerkzeugsatzes im Zusammenwirken die betreffende Werkstückbearbeitung durchführen können (Patentanspruch 14).

[0028] Ist die Stanzmatrize Bestandteil einer Stanzmatrizenanordnung, die mehrere Stanzmatrizen umfasst, so werden die Stanzmatrizenanordnung einerseits und der Stanzstempel des definierten Stanzwerkzeugsatzes andererseits derart positioniert, dass die Stanzmatrize des definierten Stanzwerkzeugsatzes und der zugeordnete Stanzstempel funktionsfähig sind (Patentanspruch 15).

[0029] Die in Abhängigkeit von der Höhe des Materialabtrages bei der Nachbearbeitung vorgenommene Höheneinstellung der Stanzmatrize an der Stanzvorrichtung der Stanzmaschine wird erfindungsgemäß mittels einer entsprechenden Hubeinrichtung der Stanzmaschine realisiert (Patentanspruch 16).

[0030] Nachstehend wird die Erfindung anhand beispielhafter schematischer Darstellungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1: Eine Stanzmaschine in teilweise aufgebrochener Darstellung mit einem aus einem Stanzstempel und aus einer Stanzmatrize bestehenden Stanzwerkzeugsatz an einer Stanzstation,

Fign. 2a, 2b, 2c: eine Stanzmatrize erster Bauart zur Verwendung an einer Stanzmaschine gemäß Fig. 1,

Fign. 3a, 3b: eine Stanzmatrizenanordnung erster Bauart zur Verwendung an einer Stanzmaschine gemäß Fig. 1,

Fign. 4a, 4b: eine Stanzmatrizenanordnung zweiter Bauart zur Verwendung an einer Stanzmaschine gemäß Fig. 1,

Fig. 5: die Stanzmatrizenanordnung gemäß den Fign. 3a, 3b zur Erläuterung der Stanzstempelzuordnung

und/oder der Blechdickenzuordnung von Stanzmatrizen der Stanzmatrizenanordnung,

Fig. 6: einen Stanzwerkzeugsatz bestehend aus einem Stanzstempel und aus einer Stanzmatrize gemäß den Fig. 2a, 2b, 2c an einem Werkzeughalter,

Fig. 7a, 7b: einen Stanzwerkzeugsatz bestehend aus einem Stanzstempel und aus einer Stanzmatrize einer Stanzmatrizenanordnung gemäß den Fig. 3a, 3b und

Fig. 8: einen Stanzwerkzeugsatz bestehend aus einem Stanzstempel einer Stanzstempelanordnung und aus einer Stanzmatrize einer Stanzmatrizenanordnung gemäß den Fig. 3a, 3b.

[0031] Gemäß Fig. 1 besitzt eine Stanzmaschine 1 zum stanzenden Bearbeiten von Werkstücken in Form von Blechen 2 ein C-förmiges Maschinengestell 3 mit einem oberen Gestellschenkel 4 und einem unteren Gestellschenkel 5. In einem Rachenraum 6 des Maschinengestells 3 ist eine herkömmliche Koordinatenführung 7 untergebracht. Diese umfasst wie üblich eine Querschienenführung 8 sowie eine daran geführte Querschiene 9. Die Querschienenführung 8 ist mittels eines nicht gezeigten Antriebsmotors gemeinschaftlich mit der Querschiene 9 in Richtung einer horizontalen y-Achse verfahrbar. Die Querschiene 9 kann mittels eines gleichfalls nicht gezeigten Antriebsmotors längs der Querschienenführung 8 in Richtung einer horizontalen und dabei senkrecht zu der y-Achse verlaufenden x-Achse bewegt werden.

[0032] An der Querschiene 9 sind Spannpratzen 10 herkömmlicher Bauart zur Halterung eines Bleches 2 vorgesehen. Außerdem dient die Querschiene 9 als Werkzeugmagazin. Zu diesem Zweck sind an der Querschiene 9 Werkzeughalter 11 lösbar angebracht. Im Detail ist ein Werkzeughalter 11 in Fig. 7 dargestellt.

[0033] An den freien Enden des oberen Gestellschenkels 4 sowie des unteren Gestellschenkels 5 befindet sich eine als Stanzstation 12 ausgeführte Stanzvorrichtung. Bei der Stanzstation 12 handelt es sich um einen Monostanzkopf. Dementsprechend umfasst die Stanzstation 12 Werkzeuglagerungen in Form einer oberen Werkzeugaufnahme 13 an dem oberen Gestellschenkel 4 sowie in Form einer unteren Werkzeugaufnahme 14 an dem unteren Gestellschenkel 5.

[0034] In dem gezeigten Beispielsfall sind in die obere Werkzeugaufnahme 13 ein Stanzstempel 15 und in die untere Werkzeugaufnahme 14 eine Stanzmatrize 16 eingewechselt. Gemeinsam bilden der Stanzstempel 15 und die Stanzmatrize 16 einen Stanzwerkzeugsatz 17. Die Stanzmatrize 16 ist im Einzelnen in den Fig. 2a, 2b, 2c dargestellt. Fig. 7 zeigt die Stanzmatrize 16 in Kombination mit dem Stanzstempel 15.

[0035] Ein elektrischer Dreh-/Hubantrieb 18 der Stanzmaschine 1 umfasst eine obere elektrische Dreh-/Hubantriebseinheit 19 sowie eine untere elektrische Dreh-/Hubantriebseinheit 20. Mittels der oberen Dreh-/Hubantriebseinheit 19 wird das in die obere Werkzeugaufnahme 13 eingewechselte Stanzwerkzeug, im vorliegenden Fall der Stanzstempel 15, entlang einer in Richtung einer vertikalen z-Achse verlaufenden Hubachse 21 angehoben und abgesenkt und außerdem in einer durch einen Doppelpfeil veranschaulichten Drehrichtung 22 um die Hubachse 21 gedreht. Entsprechend lässt sich das in die untere Werkzeugaufnahme 14 eingewechselte Stanzwerkzeug, hier: die Stanzmatrize 16, mittels der unteren Dreh-/Hubantriebseinheit 20 längs der Hubachse 21 translatorisch bewegen und in Drehrichtung 22 um die Hubachse 21 drehen.

[0036] Alle wesentlichen Funktionen der Stanzmaschine 1 sind numerisch gesteuert. Zu diesem Zweck vorgesehen ist eine in Fig. 1 angedeutete CNC-Steuerung 23.

[0037] Gemäß den Fig. 2a, 2b ist die Stanzmatrize 16 üblicher Bauart. Sie weist eine in dem dargestellten Fall kreisrunde Matrzenschneidkante 24 auf, die ihrerseits eine Matrizenöffnung 25 mit Kreisquerschnitt begrenzt. Die Matrizenöffnung 25 erstreckt sich in Einbaulage an der Stanzmaschine 1 in Richtung der Hubachse 21. Entlang der Hubachse 21 taucht der Stanzstempel 15 bei der Blechbearbeitung in die Matrizenöffnung 25 ein. Ein Pfeil 26 stellt in Figur 2b die Eintauchrichtung des Stanzstempels 15 dar. In üblicher Weise wirken bei der stanzenden Blechbearbeitung die Matrzenschneidkante 24 der Stanzmatrize 16 und eine entsprechende kreisrunde Stempelschneidkante unter stanzender Bearbeitung des betreffenden Bleches 2 miteinander zusammen.

[0038] Ausgehend von dem Niveau der Matrzenschneidkante 24 erweitert sich die Matrizenöffnung 25 in Eintauchrichtung 26 unter Ausbildung eines stark überzeichnet dargestellten Freiwinkels α . Dementsprechend besitzt die Matrizenöffnung 25 kegelstumpfförmige Form. Der Freiwinkel α soll sicherstellen, dass Stanzbutzen, die mittels der Matrzenschneidkante 24 aus einem bearbeiteten Blech 2 ausgestanzt werden, funktionssicher aus der Stanzmatrize 16 nach unten hin austreten.

[0039] In Figur 2c sind der Betrag des Durchmessers der Matrizenöffnung 25 auf Höhe der Matrzenschneidkante 24 und damit die Größe des Matrizen-Schneidkantenquerschnittes mit "d" und die längs der Hubachse 21 gemessene Höhe der Stanzmatrize 16 mit "h" bezeichnet.

[0040] Wie in Fig. 2c gestrichelt angedeutet, hat sich die Stanzmatrize 16 durch Nachbearbeitung einer Vorgänger-Stanzmatrize 16' mit einer Höhe h_0 ergeben. Im Rahmen dieser Nachbearbeitung wurde die Vorgänger-Stanzmatrize 16' aufgrund von Verschleiß an der Matrzenschneidkante nachgeschliffen. Dabei wurde an der Vorgänger-Stanzmatrize 16' in Eintauchrichtung 26 Material mit einer Abtragshöhe von Δh entfernt. Aufgrund des Freiwinkels α war mit dem

Materialabtrag eine Vergrößerung des Matrizen-Schneidkantenquerschnittes beziehungsweise des Matrizen-Schneidkantendurchmessers von d_0 auf d verbunden.

[0041] Der Durchmesserzuwachs lässt sich mit Hilfe einfacher trigonometrischer Funktionen bestimmen. Beispielsweise ergibt sich der Durchmesserzuwachs des Matrizen-Schneidkantendurchmessers zu

$$\Delta d = d - d_0 = 2 * \tan \alpha * \Delta h, \text{ wobei } \Delta h = h_0 - h.$$

Eine entsprechende Vergrößerung des Durchmessers der Matrzenschneidkante 24 wird sich ergeben, wenn die Stanzmatrize 16 ausgehend von ihren Abmessungen gemäß den Fign. 2a, 2b, 2c erneut um das Maß Δh nachgeschliffen wird.

[0042] In gleicher Weise wirkt sich ein Materialabtrag an Schneidplatten in Form von Stanzmatrizenanordnungen 27, 28 aus, wie sie in den Fign. 3a, 3b und 4a, 4b dargestellt sind. Die Fign. 3a, 4a zeigen die Stanzmatrizenanordnungen 27, 28 im Schnitt entlang den in den Fign. 3b, 4b angedeuteten Schnittlinien.

[0043] In die Stanzmatrizenanordnungen 27, 28 sind jeweils zehn Stanzmatrizen 27/1...27/10 beziehungsweise 28/1...28/10 integriert. Jede davon besitzt eine Matrizenöffnung 25 mit einer Matrzenschneidkante 24 der zu den Fign. 2a, 2b, 2c beschriebenen Art. Die Matrizenöffnung 25 einer jeden Stanzmatrize 27/1...27/10, 28/1...28/10 bildet einen Freiwinkel α aus. Auch im Übrigen sind die Stanzmatrizenanordnungen 27, 28 weitestgehend baugleich. Der einzige konstruktive Unterschied besteht in einer Überhöhung der Stanzmatrizenanordnung 28 gegenüber der Stanzmatrizenanordnung 27. Dadurch bietet die Stanzmatrizenanordnung 28 eine größere Nachschleifreserve.

[0044] Der Verlauf der Hubachse 21, die gleichzeitig eine Drehachse darstellt, ist in den Fign. 3a, 3b und 4a, 4b angedeutet. Die Matrizenöffnungen 25 der Stanzmatrizen 27/1...27/10, 28/1...28/10 sind mit ihren Mittelpunkten auf einem Kreisbogen um die Hub- bzw. Drehachse 21 angeordnet.

[0045] In Abhängigkeit von der Größe d der Matrizen-Schneidkantenquerschnittes bzw. -durchmessers sind die Stanzmatrize 16 gemäß den Fign. 2a, 2b, 2c sowie die Stanzmatrizen 27/1...27/10 und 28/1...28/10 gemäß den Fign. 3a, 3b und 4a, 4b einem bestimmten Stanzstempel ("Stanzstempelzuordnung") und/oder einer bestimmten Werkstück-, im vorliegenden Fall einer bestimmten Blechdicke ("Werkstückdickenzuordnung", hier: "Blechdickenzuordnung") zugeordnet.

[0046] Maßgebend für die Stanzstempel- bzw. für die Blechdickenzuordnung der Stanzmatrize 16, 27/1...27/10, 28/1...28/10 ist die zu lösende Bearbeitungsaufgabe.

[0047] Sind beispielsweise an Blechen kreisrunde Ausstanzungen zu erstellen, so wird die Stanzstempelzuordnung und/oder die Werkstückdickenzuordnung einer Stanzmatrize in Abhängigkeit von dem Durchmesser der zu erstellenden Ausstanzung und darüber hinaus in Abhängigkeit von der Dicke des stanzend zu bearbeitenden Bleches vorgenommen. Der Durchmesser der zu erstellenden Ausstanzung gibt den damit übereinstimmenden Stempeldurchmesser des einzusetzenden Stanzstempels vor. Die Dicke des zu bearbeitenden Bleches ist insofern maßgebend, als im Interesse einer funktionssicheren Werkstückbearbeitung der Matrizen-Schneidkantendurchmesser den Stempeldurchmesser des mit der Stanzmatrize zu kombinierenden Stanzstempels um ein von der zu bearbeitenden Blechdicke abhängiges Maß übersteigen muss.

[0048] In Anbetracht dieser Zusammenhänge ist es ohne weiteres ersichtlich, dass eine Änderung des Matrizen-Schneidkantendurchmessers, wie sie sich aufgrund des Nachschleifens von Stanzmatrizen mit einem Freiwinkel ergibt, eine Änderung der Stanzstempelzuordnung und/oder der Blechdickenzuordnung der betreffenden Stanzmatrize bedingen kann.

[0049] In Fig. 5 ist die Stanzmatrizenanordnung 27 beziehungsweise die in dieser Ansicht mit der Stanzmatrizenanordnung 27 identische Stanzmatrizenanordnung 28 dargestellt. Die Matrizenöffnungen 25 der Stanzmatrizen 27/1...27/10, 28/1...28/10 sind mit dem jeweiligen Matrizen-Schneidkantendurchmesser vor und nach einem Nachschleifvorgang bemaßt. Der Matrizen-Schneidkantendurchmesser der einzelnen Stanzmatrizen 27/1...27/10, 28/1...28/10 hat sich demnach aufgrund des mit dem Nachschleifen verbundenen Materialabtrages um jeweils 0,2 mm vergrößert.

[0050] Bliebe die Stanzstempelzuordnung der Stanzmatrizen 27/1...27/10, 28/1...28/10 ungeachtet des Nachschleifvorganges unverändert, so wäre ausschließlich die Blechdickenzuordnung der Stanzmatrizen 27/1...27/10, 28/1...28/10 zu ändern. Bei Einsatz eines runden Stanzstempels mit einem Nenndurchmesser von 4mm könnten mit den Stanzmatrizen 27/1...27/10, 28/1...28/10 anstelle der Blechdicken 1 mm, 2 mm... 10 mm vor dem Nachschleifen im Anschluss an die Nachbearbeitung Blechdicken von 3 mm, 4 mm...12 mm bearbeitet werden.

[0051] Wird die Blechdickenzuordnung der Stanzmatrizen 27/1...27/10, 28/1...28/10 trotz des Nachschleifens der Stanzmatrizenanordnungen 27, 28 beibehalten, so ist die Stanzstempelzuordnung der Stanzmatrizen 27/1...27/10, 28/1...28/10 zu ändern. Sollen auch im Anschluss an die Nachbearbeitung Blechdicken von 1 mm, 2 mm...10 mm bearbeitet werden, so sind die Stanzmatrizen 27/1...27/10, 28/1...28/10 im Anschluss an die Nachbearbeitung einem Stanzstempel mit einem Stempeldurchmesser von 4,2 mm zuzuordnen.

[0052] Neben Änderungen ausschließlich der Werkstückdickenzuordnung oder ausschließlich der Stanzstempelzuordnung sind auch Änderungen sowohl der Werkstückdicken- als auch der Stanzstempelzuordnung denkbar. Eine Vielzahl von Zuordnungsänderungen ist möglich.

[0053] Eine Stanzstempelzuordnung und/oder eine Blechdickenzuordnung der Stanzmatrizen 16, 27/1...27/10, 28/1...28/10 wird im Rahmen einer computergestützten Werkzeugverwaltung vorgenommen. In einem Datenspeicher eines numerischen Werkzeugverwaltungssystems 32 (Fig. 1) sind die wesentlichen Daten der Werkzeuge des von dem Betreiber der Stanzmaschine 1 vorgehaltenen Werkzeugbestandes hinterlegt. Gespeichert sind insbesondere den einzelnen Werkzeugen zugeordnete Identifizierungsnummern ("Ident-Nummern"), die Maße des jeweiligen Werkzeuges im Neuzustand sowie die Nachschleiflänge der einzelnen Werkzeuge, d. h. der Betrag in Millimetern, der an dem jeweiligen Werkzeug ausgehend von dem Neuzustand insbesondere verschleißbedingt abgetragen wurde.

[0054] Der Datenbestand des Werkzeugverwaltungssystems 32 ist veränderbar. Beispielsweise können zusätzliche Werkzeuge in der Werkzeugverwaltung angelegt oder angelegte Werkzeuge aus dem Bestand herausgenommen werden. Im Falle einer Nachbearbeitung von Werkzeugen wird zu dem betreffenden Werkzeug die Nachschleiflänge eingegeben und in den Datenspeicher des Werkzeugverwaltungssystems 32 aufgenommen. Die Nachschleiflänge beispielsweise von Stanzmatrizen ist aus konstruktiven Gründen begrenzt. Ist die maximale Nachschleiflänge erreicht, wird das betreffende Werkzeug nicht mehr nachbearbeitet sondern dann, wenn an sich eine Nachbearbeitung erforderlich wäre, aus dem Bestand genommen. Im Falle von Stanzmatrizen mit Freiwinkel bestimmt ein Rechner des Werkzeugverwaltungssystems 32 anhand der eingegebenen Nachschleiflänge sowie anhand des in dem Werkzeugverwaltungssystem 32 hinterlegten Betrages des Freiwinkels den sich als Ergebnis der Nachbearbeitung ergebenden neuen Durchmesser der Matrizenöffnung.

[0055] Ist auf der Stanzmaschine 1 ein Blech 2 zu bearbeiten, so wird zunächst ein mittels der CNC-Steuerung 23 der Stanzmaschine 1 abzuarbeitendes numerisches Bearbeitungsprogramm, nämlich ein NC-Programm 33 (Fig. 1) erstellt. Generiert wird in diesem Zusammenhang auch eine Werkzeugbedarfsliste, in der alle Werkzeuge eingetragen sind, die für die Abarbeitung des NC-Programmes 33 benötigt werden. Zur Erstellung der Werkzeugbedarfsliste wird auf die in dem Werkzeugverwaltungssystem 32 hinterlegten Werkzeugdaten zurückgegriffen. Ist an einem Blech 2 mit der Dicke s eine kreisförmige Ausstanzung mit dem Durchmesser d zu erstellen, so wird aus dem in dem Werkzeugverwaltungssystem 32 angelegten Werkzeugbestand ein runder Stempel mit dem Nenndurchmesser d ausgewählt. Diesem wird aus dem Werkzeugbestand des Werkzeugverwaltungssystems 32 eine Stanzmatrize mit einer kreisförmigen Matrizenöffnung zugeordnet, deren Nenndurchmesser um $s/10$ größer ist als der Nenndurchmesser d des Stanzstempels. Bei der ausgewählten Stanzmatrize kann es sich um ein Stanzwerkzeug im Neuzustand, aber auch um ein nachbearbeitetes Stanzwerkzeug handeln, dessen Matrizenöffnung erst aufgrund des im Rahmen der Nachbearbeitung erfolgten Materialabtrages den erforderlichen Nenndurchmesser erhalten hat.

[0056] In der Werkzeugbedarfsliste des in die CNC-Steuerung 23 einzuspielenden und mittels der CNC-Steuerung 23 abzuarbeitenden NC-Programms 33 erscheinen die ausgewählten Stanzwerkzeuge mit ihren Identifizierungsnummern. Anhand dieser Identifizierungsnummern kann der Bediener der Stanzmaschine 1 zum Einrichten der Stanzvorrichtung 12 den mittels der Daten des Werkzeugverwaltungssystems 32 definierten Stanzwerkzeugsatz zusammenstellen. Zu diesem Zweck greift der Bediener auf die Stanzwerkzeuge eines beispielsweise in einem Werkzeugschrank untergebrachten Werkzeugbestandes zu.

[0057] Auf die in Fig. 6 gezeigte Art und Weise ordnet der Bediener den ausgewählten Stanzwerkzeugsatz 17 an einem Werkzeughalter 11 an. Gemäß Fig. 6 ist zusätzlich zu dem Stanzstempel 15 und der Stanzmatrize 16 ein Abstreifer 29 an dem Werkzeughalter 11 festgelegt. Mit dem Stanzstempel 15, der Stanzmatrize 16 und dem Abstreifer 29 wird der Werkzeughalter 11 an der als Werkzeugmagazin genutzten Querschiene 9 der Stanzmaschine 1 angebracht. In entsprechender Weise werden die übrigen Magazinplätze an der Querschiene 9 mit Werkzeughaltern 11 und daran angeordneten Stanzwerkzeugsätzen bestückt. Die Verteilung der einzelnen Werkzeughalter 11 mit den jeweiligen Stanzwerkzeugsätzen auf die Magazinplätze an der Querschiene 9 wird im Rahmen des Rüstvorgangs für die Stanzmaschine 1 definiert.

[0058] Nach dem Rüsten des Werkzeugmagazins an der Querschiene 9 der Stanzmaschine 1 wird der im Rahmen der durchzuführenden Blechbearbeitung zuerst benötigte und den Stanzstempel 15 sowie die Stanzmatrize 16 umfassende Stanzwerkzeugsatz 17 an der Stanzstation 12 der Stanzmaschine 1 eingewechselt. Zu diesem Zweck verfährt die Querschiene 9 numerisch gesteuert zu der Stanzstation 12, wo der Stanzstempel 15 und die Stanzmatrize 16 in üblicher Weise an die obere Werkzeugaufnahme 13 sowie an die untere Werkzeugaufnahme 14 übergeben werden. Auch der Abstreifer 29 wird an der Stanzstation 12 installiert.

[0059] Anschließend verfährt die Querschiene 9 mit dem nun leeren Werkzeughalter 11 in eine Position, in welcher das zu bearbeitende Blech 2 mit Hilfe der an der Querschiene 9 gleichfalls vorgesehenen Spannpratzen 10 erfasst werden kann. Es ergeben sich damit die Verhältnisse gemäß Fig. 1. Unmittelbar durch das Einwechseln in die obere Werkzeugaufnahme 13 sowie in die untere Werkzeugaufnahme 14 sind der Stanzstempel 15 und die Stanzmatrize 16 in einem bearbeitungsfähigen Zustand angeordnet. Vor der Aufnahme der Blechbearbeitung bedarf es allenfalls noch einer Höheneinstellung der Stanzmatrize 16. Eine derartige Höheneinstellung kann insbesondere dann erforderlich sein,

wenn es sich bei der Stanzmatrize 16 um eine nachbearbeitete Stanzmatrize handelt und die untere Werkzeugaufnahme 14 bezüglich ihrer Höheneinstellung noch auf die Vorgänger-Stanzmatrize abgestimmt ist. In diesem Fall ist die untere Werkzeugaufnahme 14 mittels der als Hubeinrichtung fungierenden unteren Dreh-/Hubantriebseinheit 20 um das Maß des bei der Nachbearbeitung des Vorgängers der Stanzmatrize 16 erfolgten Materialabtrages anzuheben. Alternativ besteht die Möglichkeit, vor dem Einwechseln der Stanzmatrize 16 eine den Materialabtrag ausgleichende Unterlage für die Stanzmatrize 16 in die untere Werkzeugaufnahme 14 einzulegen.

[0060] Nach Anordnung des Stanzstempels 15 und der Stanzmatrize 16 in einem bearbeitungsfähigen Zustand wird das zu bearbeitende Blech 2 in gewohnter Weise mittels der Koordinatenführung 7 positioniert und anschließend durch den Stanzstempel 15 mit einem oder mehreren Arbeitshüben bearbeitet.

[0061] Anstelle des aus dem Stanzstempel 15 und der Stanzmatrize 16 bestehenden Stanzwerkzeugsatzes 17 gemäß Fig. 6 kann auch ein Stanzwerkzeugsatz 17, wie er in den Fig. 7a, 7b dargestellt ist, zum Einsatz kommen. Dieser Stanzwerkzeugsatz 17 umfasst eine der Stanzmatrizen 27/1...27/10 der Stanzmatrizenanordnung 27 gemäß den Fig. 3a, 3b sowie einen exzentrischen Stanzstempel 30. Der Übersichtlichkeit halber sind in den Fig. 7a, 7b an der Stanzmatrizenanordnung 27 nur fünf der insgesamt zehn Stanzmatrizen 27/1...27/10 gezeigt.

[0062] Auch bei der Definition der aus den Stanzmatrizen 27/1...27/10 und dem exzentrischen Stanzstempel 30 bestehenden Stanzwerkzeugsätze 17 wird auf die Werkzeugdaten des für die Stanzmaschine 1 zur Verfügung stehenden Werkzeugverwaltungssystems 32 zurückgegriffen. Eine Nachbearbeitung der Stanzmatrizenanordnung 27 wird bei der Stanzstempelzuordnung beziehungsweise bei der Blechdickenzuordnung der Stanzmatrizen 27/1...27/10 gegebenenfalls berücksichtigt.

[0063] In der vorstehend zu Fig. 6 beschriebenen Art und Weise werden die Stanzmatrizenanordnung 27 und der exzentrische Stanzstempel 30 an einem Werkzeughalter 11 angebracht und mittels des Werkzeughalters 11 an der Querschiene 9 der Stanzmaschine 1 fixiert. Unter Verfahren der Querschiene 9 werden der exzentrische Stanzstempel 30 in die obere Werkzeugaufnahme 13 und die Stanzmatrizenanordnung 27 in die untere Werkzeugaufnahme 14 der Stanzstation 12 eingewechselt. Die Höhenlage der Stanzmatrizenanordnung 27 wird erforderlichenfalls mittels der unteren Dreh-/Hubantriebseinheit 20 eingestellt.

[0064] Abweichend von den Verhältnissen gemäß Fig. 6 wird der Stanzwerkzeugsatz gemäß den Fig. 7a, 7b nach dem Einwechseln durch eine Relativbewegung der Stanzmatrizenanordnung 27 einerseits und des exzentrischen Stanzstempels 30 andererseits in einem bearbeitungsfähigen Zustand angeordnet. Bei der genannten Relativbewegung handelt es sich um eine Relativ-Drehbewegung um die Hubachse 21. In dem gezeigten Beispielsfall wird die Relativ-Drehbewegung mittels der oberen Dreh-/Hubantriebseinheit 19 ausgeführt. Diese kann den exzentrischen Stanzstempel 30 um die Hubachse 21 in Drehstellungen bewegen, in welchen der exzentrische Stanzstempel 30 zur Blechbearbeitung mit jeder der Stanzmatrizen 27/1...27/10 zusammenwirken kann.

[0065] Gemäß Fig. 8 ist der exzentrische Stanzstempel 30 Teil einer Stanzstempelanordnung 31, die mit der Stanzmatrizenanordnung 27 zusammenwirkt. Im Stanzbetrieb ist lediglich einer der Stanzstempel der Stanzstempelanordnung 31 aktiviert und für die Werkstückbearbeitung einer der Stanzmatrizen 27/1...27/10 zugeordnet. Auch im Falle der Anordnung nach Fig. 8 wird der für die Werkstückbearbeitung eingesetzte Stanzwerkzeugsatz 17 durch Relativdrehbewegung von Oberwerkzeug (Stanzstempel 30 der Stanzstempelanordnung 31) und Unterwerkzeug (eine der Stanzmatrizen 27/1...27/10 der Stanzmatrizenanordnung 27) in einem bearbeitungsfähigen Zustand angeordnet.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Definieren eines Stanzwerkzeugsatzes (17) zum stanzenden Bearbeiten von Werkstücken, insbesondere von Blechen (2),

- wobei der Stanzwerkzeugsatz (17) eine Stanzmatrize (16, 27/1...27/10, 28/1...28/10) sowie einen bei der Werkstückbearbeitung in einer Eintauchrichtung (26) in die Stanzmatrize (16, 27/1...27/10, 28/1...28/10) eintauchenden Stanzstempel (16, 30) umfasst und die Stanzmatrize (16, 27/1...27/10, 28/1...28/10) eine von einer Matrizen-schneidkante (24) begrenzte Matrizenöffnung (25) aufweist, die sich in Eintauchrichtung des Stanzstempels (16, 30) erstreckt,

- wobei die Stanzmatrize (16, 27/1...27/10, 28/1...28/10) durch Bearbeiten einer Vorgänger-Stanzmatrize unter Abtragen von Material an der Vorgänger-Stanzmatrize und damit verbunden unter Verlagerung der Matrizen-schneidkante (24) in Eintauchrichtung (26) sowie unter Änderung des Querschnittes der Matrizenöffnung (25) auf Höhe der Matrizen-schneidkante (24) ("Matrizen-Schneidkantenquerschnitt") entstanden ist und

- wobei in Abhängigkeit von dem Matrizen-Schneidkantenquerschnitt einerseits und dem Querschnitt des Stanzstempels (15, 30) und/oder der bei der Werkstückbearbeitung zu durchdringenden Werkstückdicke andererseits eine Stanzstempelzuordnung und/oder eine Werkstückdickenzuordnung der Stanzmatrize (16, 27/1...27/10, 28/1...28/10) vorgenommen wird

dadurch gekennzeichnet, dass

die Stanzstempelzuordnung und/oder die Werkstückdickenzuordnung der Stanzmatrize (16, 27/1...27/10, 28/1...28/10) in Abhängigkeit von der mit der Bearbeitung der Vorgänger-Stanzmatrize verbundenen Änderung des Matrizen-Schneidkantenquerschnittes vorgenommen wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stanzstempelzuordnung und/oder die Werkstückdickenzuordnung der Stanzmatrize (16, 27/1...27/10, 28/1...28/10) in Abhängigkeit von der mit der Bearbeitung der Vorgänger-Stanzmatrize verbundenen Änderung der Größe des Matrizen-Schneidkantenquerschnittes vorgenommen wird.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich in Eintauchrichtung (26) des Stanzstempels (15, 30) die Größe des Querschnittes der Matrizenöffnung (25) an der Stanzmatrize (16, 27/1...27/10, 28/1...28/10) aufgrund eines Freiwinkels (α) ändert, unter welchem die Wand der Matrizenöffnung (25) gegenüber der Wand des Stanzstempels (15, 30) in dessen Eintauchrichtung (26) verläuft und dass die Stanzstempelzuordnung und/oder die Werkstückdickenzuordnung der Stanzmatrize (16, 27/1...27/10, 28/1...28/10) in Abhängigkeit von dem Betrag des Freiwinkels (α) vorgenommen wird.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich in Eintauchrichtung (26) des Stanzstempels (15, 30) die Form des Querschnittes der Matrizenöffnung (25) an der Stanzmatrize (16, 27/1...27/10, 28/1...28/10) ändert und dass die Stanzstempelzuordnung und/oder die Werkstückdickenzuordnung der Stanzmatrize (16, 27/1...27/10, 28/1...28/10) in Abhängigkeit von der mit der Bearbeitung der Vorgänger-Stanzmatrize verbundenen Änderung der Form des Matrizen-Schneidkantenquerschnittes vorgenommen wird.
5. Computerprogrammprodukt, welches Kodierungsmittel aufweist, die zum Durchführen aller Schritte des Verfahrens gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4 angepasst sind, wenn das Computerprogrammprodukt auf einer Datenverarbeitungsanlage betrieben wird.
6. Verfahren zum Verwalten von Stanzwerkzeugen zum Bearbeiten von Werkstücken, insbesondere von Blechen (2), wobei als Stanzwerkzeuge wenigstens eine Stanzmatrize (16, 27/1...27/10, 28/1...28/10) sowie eine Mehrzahl von Stanzstempeln (15, 30) vorgesehen sind und wobei Stanzwerkzeugsätze (17) definiert werden, die jeweils eine Stanzmatrize (16, 27/1...27/10, 28/1...28/10) sowie einen Stanzstempel (15, 30) umfassen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stanzwerkzeugsätze (17), nach dem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4 definiert werden.
7. Verfahren zum Einrichten einer Stanzvorrichtung (12) einer Stanzmaschine (1) zum stanzenden Bearbeiten von Werkstücken, insbesondere von Blechen (2), mit einem Stanzwerkzeugsatz (17), der eine Stanzmatrize (16, 27/1...27/10, 28/1...28/10) sowie einen Stanzstempel (15, 30) umfasst, wobei der Stanzwerkzeugsatz (17) definiert wird und wobei die Stanzmatrize (16, 27/1...27/10, 28/1...28/10) und der Stanzstempel (15, 30) eines definierten Stanzwerkzeugsatzes (17) an Werkzeuglagerungen (13, 14) der Stanzvorrichtung (12) in einem bearbeitungsfähigen Zustand angeordnet werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stanzwerkzeugsätze (17) nach dem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4 definiert werden.
8. Verfahren nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stanzmatrize (16, 27/1...27/10, 28/1...28/10) und der Stanzstempel (15, 30) eines definierten Stanzwerkzeugsatzes (17) an den Werkzeuglagerungen (13, 14) der Stanzvorrichtung (12) in einem bearbeitungsfähigen Zustand angeordnet werden, indem die Stanzmatrize (16, 27/1...27/10, 28/1...28/10) und der Stanzstempel (15, 30) abseits der Stanzvorrichtung (12) an einem gemeinsamen Werkzeughalter (11) angeordnet und anschließend mittels des Werkzeughalters (11) an den Werkzeuglagerungen (13, 14) der Stanzvorrichtung (12) angeordnet werden.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stanzmatrize (16, 27/1...27/10, 28/1...28/10) und der Stanzstempel (15, 30) eines definierten Stanzwerkzeugsatzes (17) an den Werkzeuglagerungen (13, 14) der Stanzvorrichtung (12) in einem bearbeitungsfähigen Zustand angeordnet werden, indem die Stanzmatrize (16, 27/1...27/10, 28/1...28/10) und der Stanzstempel (15, 30) an den Werkzeuglagerungen (13, 14) der Stanzvorrichtung (12) relativ zueinander positioniert werden.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stanzmatrize (16, 27/1...27/10, 28/1...28/10) eines definierten Stanzwerkzeugsatzes (17) an der Stanzvorrichtung (12) der Stanzmaschine (1) in Eintauchrichtung (26) des zugeordneten Stanzstempels (15, 30) in Abhängigkeit von der Höhe des Materialabtrages bei der Bearbeitung der Vorgänger-Stanzmatrize positioniert wird.

11. Verfahren zum Stanzen von Werkstücken, insbesondere von Blechen (2) mittels einer Stanzeinrichtung (12) einer Stanzeinrichtung (1), wobei ein Stanzwerkzeugsatz (17) definiert und wobei die Stanzeinrichtung (12) mit dem definierten Stanzwerkzeugsatz (17) eingerichtet wird, ehe ein zu bearbeitendes Werkstück mittels des Stanzwerkzeugsatzes (17) zur Stanzenbearbeitung beaufschlagt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stanzwerkzeugsatz (17) nach dem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4 definiert wird und/oder dass die Stanzeinrichtung (12) nach dem Verfahren gemäß einem der Ansprüche 7 bis 10 eingerichtet wird.

12. Stanzeinrichtung zum Stanzen von Werkstücken, insbesondere von Blechen (2), mit einer von einer Matrizen-Schneidkante (24) begrenzten Matrizenöffnung (25), die sich in einer Eintauchrichtung (26) eines Stanztampels (15, 30) erstreckt und deren Querschnitt sich in Eintauchrichtung (26) des Stanztampels (15, 30) ändert,

- wobei die Stanzeinrichtung (16, 27/1...27/10, 28/1...28/10) unter Abtragen von Material in Eintauchrichtung (26) des Stanztampels (15, 30) und damit verbunden unter Verlagerung der Matrizen-Schneidkante (24) in Eintauchrichtung (26) sowie unter Änderung des Querschnittes der Matrizenöffnung (25) auf Höhe der Matrizen-Schneidkante (24) ("Matrizen-Schneidkantenquerschnitt") nachbearbeitet ist und
- wobei für die Stanzeinrichtung (16, 27/1...27/10, 28/1...28/10) in Abhängigkeit von dem Matrizen-Schneidkantenquerschnitt einerseits und dem Querschnitt eines Stanztampels (15,30) und/oder der bei der Werkstückbearbeitung zu durchdringenden Werkstückdicke andererseits eine Stanztampelzuordnung und/oder eine Werkstückdickenzuordnung vorgesehen ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Stanztampelzuordnung und/oder die Werkstückdickenzuordnung der Stanzeinrichtung (16, 27/1...27/10, 28/1...28/10) in Abhängigkeit von der mit einer Nachbearbeitung der Stanzeinrichtung (16, 27/1...27/10, 28/1...28/10) verbundenen Änderung des Matrizen-Schneidkantenquerschnittes vorgesehen ist.

13. Stanzeinrichtung zum Stanzen von Werkstücken, insbesondere von Blechen (2), mit einem Stanzwerkzeugsatz (17) für die Stanzenbearbeitung, der eine Stanzeinrichtung (16, 27/1...27/10, 28/1...28/10) sowie einen bei der Werkstückbearbeitung in einer Eintauchrichtung (26) in die Stanzeinrichtung (16, 27/1...27/10, 28/1...28/10) eintauchenden Stanztempel (15, 30) umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Stanzeinrichtung die Stanzeinrichtung (16, 27/1...27/10, 28/1...28/10) gemäß Anspruch 12 vorgesehen ist.

14. Stanzeinrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stanzwerkzeugsatz (17) einen Stanztempel (30) einer Stanztampelanordnung (31) mit mehreren Stanztampeln sowie die Stanzeinrichtung (16, 27/1...27/10, 28/1...28/10) umfasst und dass eine Stellerichtung (19, 20) vorgesehen ist, mittels derer die Stanztampelanordnung (31) und die Stanzeinrichtung (16, 27/1...27/10, 28/1...28/10) in Abhängigkeit von der Stanztampelzuordnung und/oder von der Werkstückdickenzuordnung der Stanzeinrichtung (16, 27/1...27/10, 28/1...28/10) relativ zueinander positionierbar und **dadurch** die Stanzeinrichtung (16, 27/1...27/10, 28/1...28/10) und der zugeordnete Stanztempel (15, 30) in einem bearbeitungsfähigen Zustand anordenbar sind.

15. Stanzeinrichtung nach Anspruch 13 oder Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stanzwerkzeugsatz (17) einen Stanztempel (30) sowie eine Stanzeinrichtung (27/1...27/10, 28/1...28/10) einer Stanzeinrichtungenanordnung (27, 28) mit mehreren Stanzeinrichtungen (27/1...27/10, 28/1...28/10) umfasst und dass eine Stellerichtung (19, 20) vorgesehen ist, mittels derer der Stanztempel (30) und die Stanzeinrichtungenanordnung (27, 28) in Abhängigkeit von der Stanztampelzuordnung und/oder von der Werkstückdickenzuordnung der Stanzeinrichtung (27/1...27/10, 28/1...28/10) relativ zueinander positionierbar und **dadurch** die Stanzeinrichtung (27/1...27/10, 28/1...28/10) und der zugeordnete Stanztempel (15, 30) in einem bearbeitungsfähigen Zustand anordenbar sind.

16. Stanzeinrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Hubeinrichtung (20) vorgesehen ist, mittels derer die Stanzeinrichtung (16, 27/1...27/10, 28/1...28/10) in Eintauchrichtung (26) des zugeordneten Stanztampels (15, 30) in Abhängigkeit von der Höhe des Materialabtrages an der Stanzeinrichtung (16, 27/1...27/10, 28/1...28/10) positionierbar ist.

17. Bearbeitungsprogramm zum Betreiben der Stanzeinrichtung (1) nach einem der Ansprüche 13 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** Steuerbefehle für die Stellerichtung (19, 20) zum gegenseitigen Positionieren der Stanztampelanordnung (31) und der Stanzeinrichtung (16, 27/1...27/10, 28/1...28/10) und/oder entsprechende Steuerbefehle für die Stellerichtung (19, 20) zum gegenseitigen Positionieren des Stanztampels (15, 30) und der Stanzeinrichtungenanordnung (27, 28) und/oder entsprechende Steuerbefehle für die Hubeinrichtung (20) zum Positionieren der Stanzeinrichtung (16, 27/1...27/10, 28/1...28/10) in Eintauchrichtung (26) des Stanztampels (15, 30) vorgesehen sind.

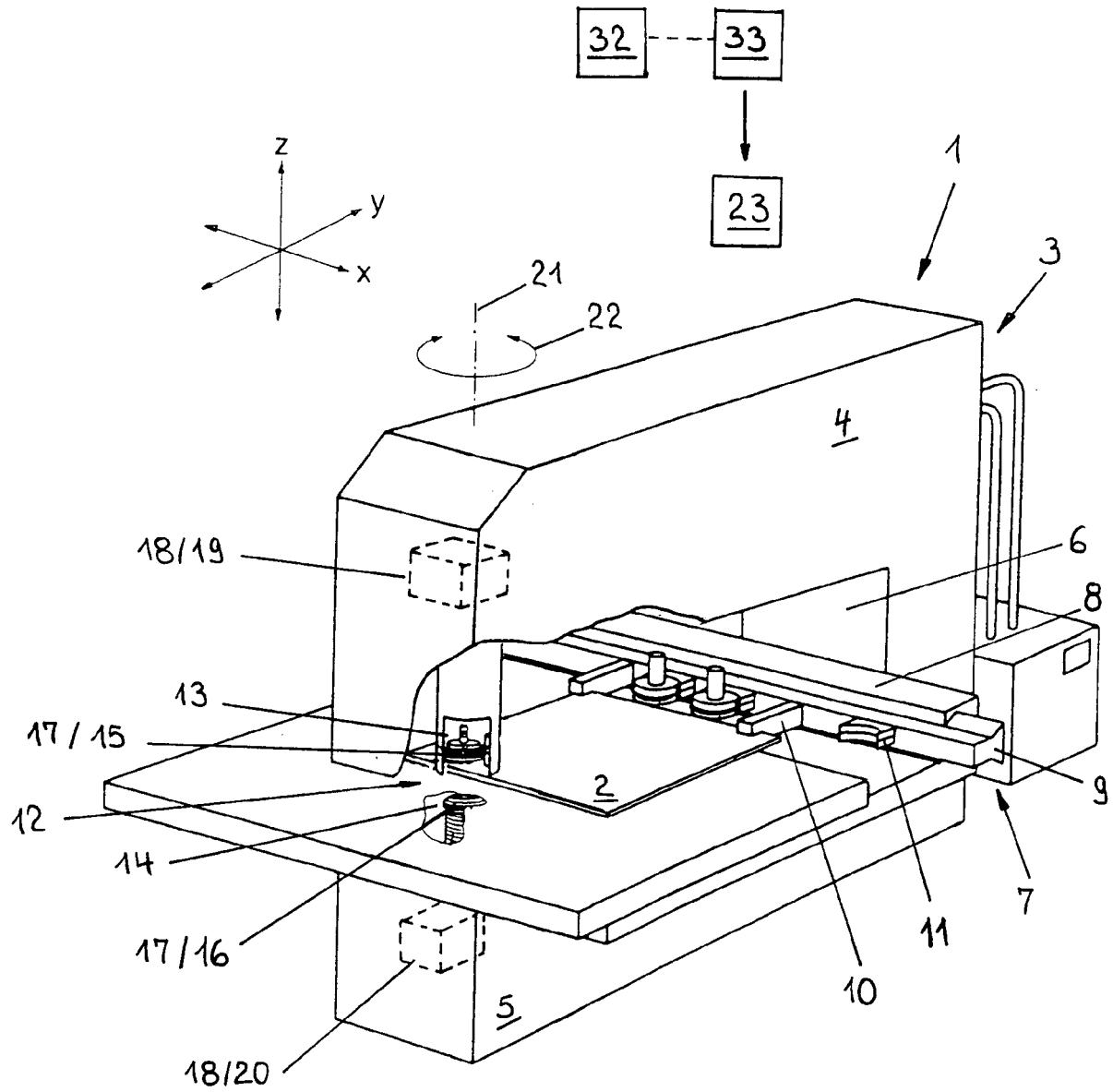


Fig. 1

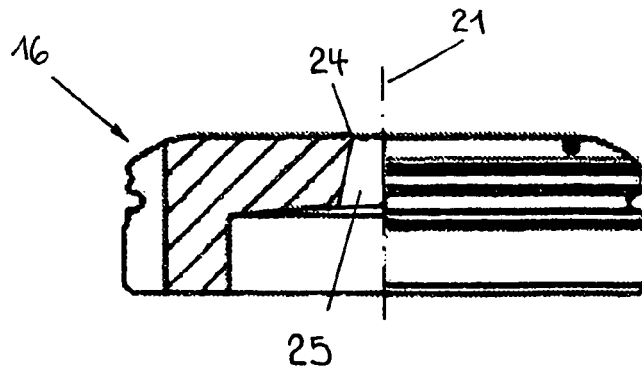


Fig. 2a

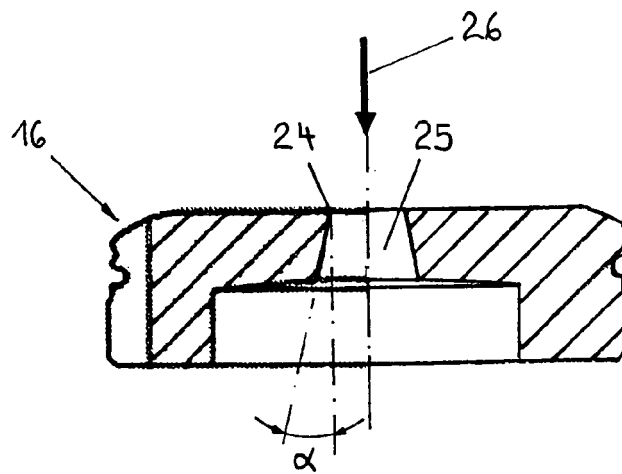


Fig. 2b

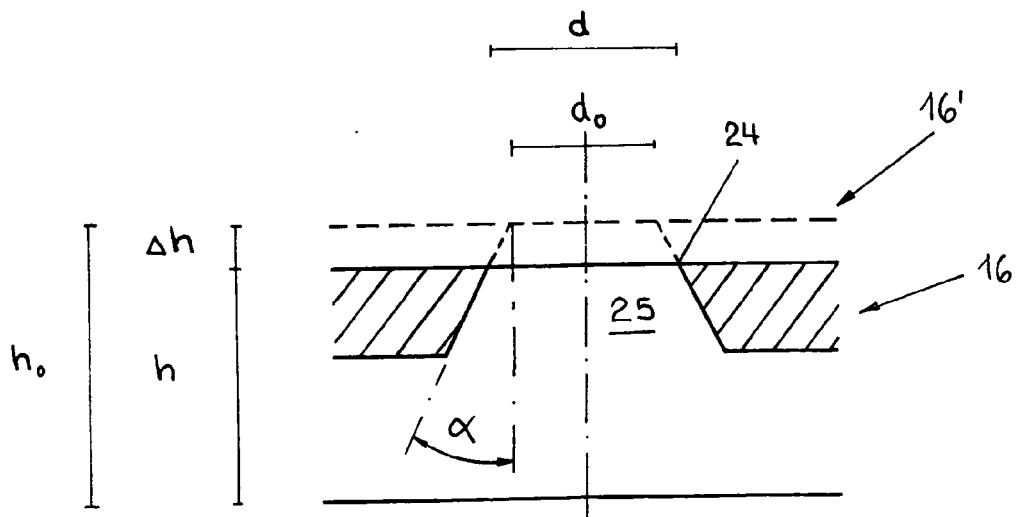


Fig. 2c

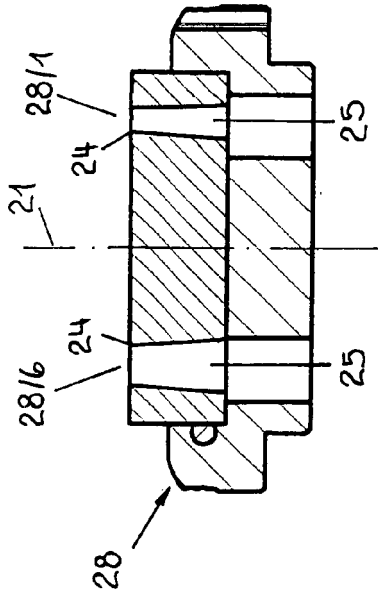


Fig. 4a

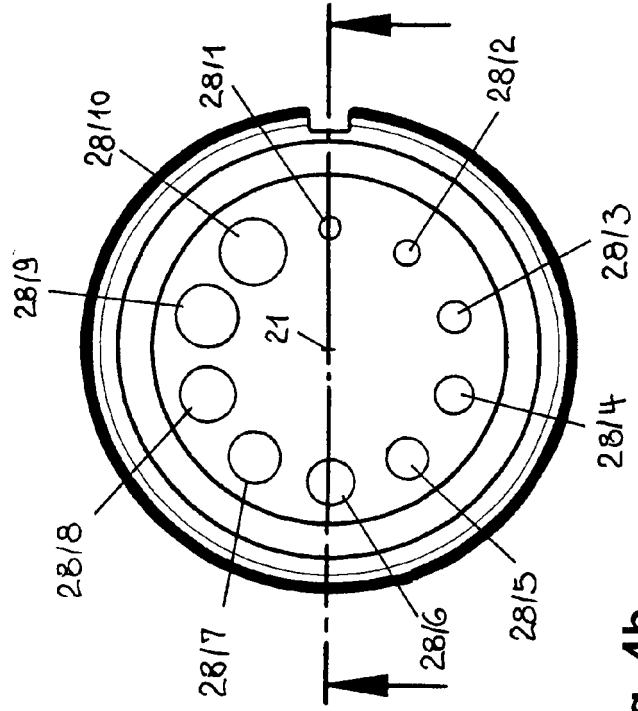


Fig. 4b

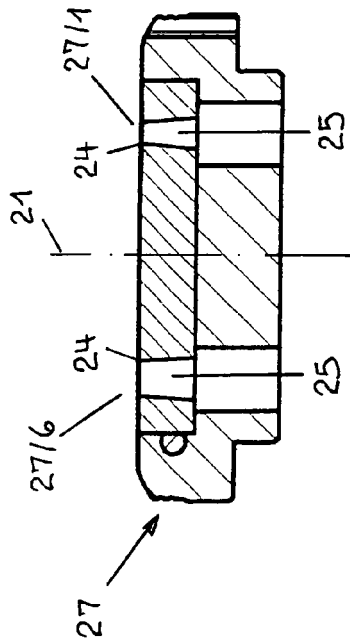


Fig. 3a

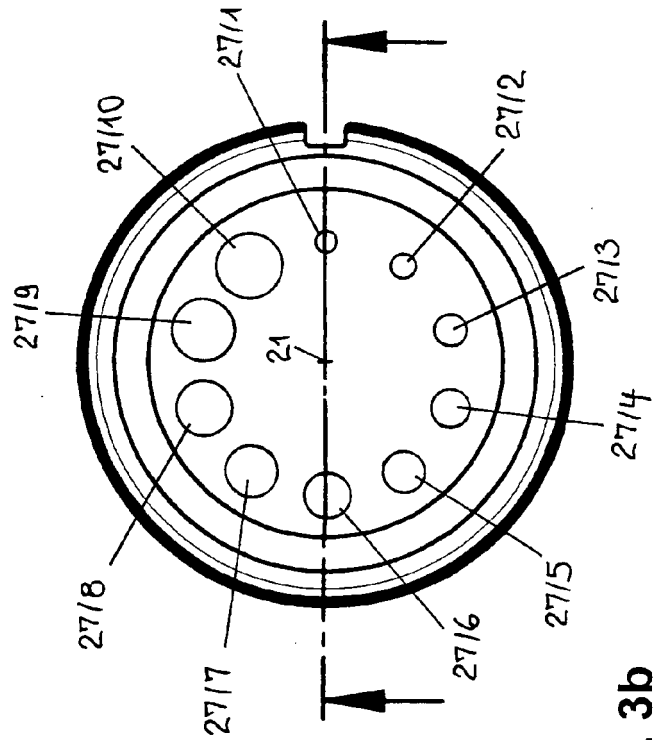


Fig. 3b

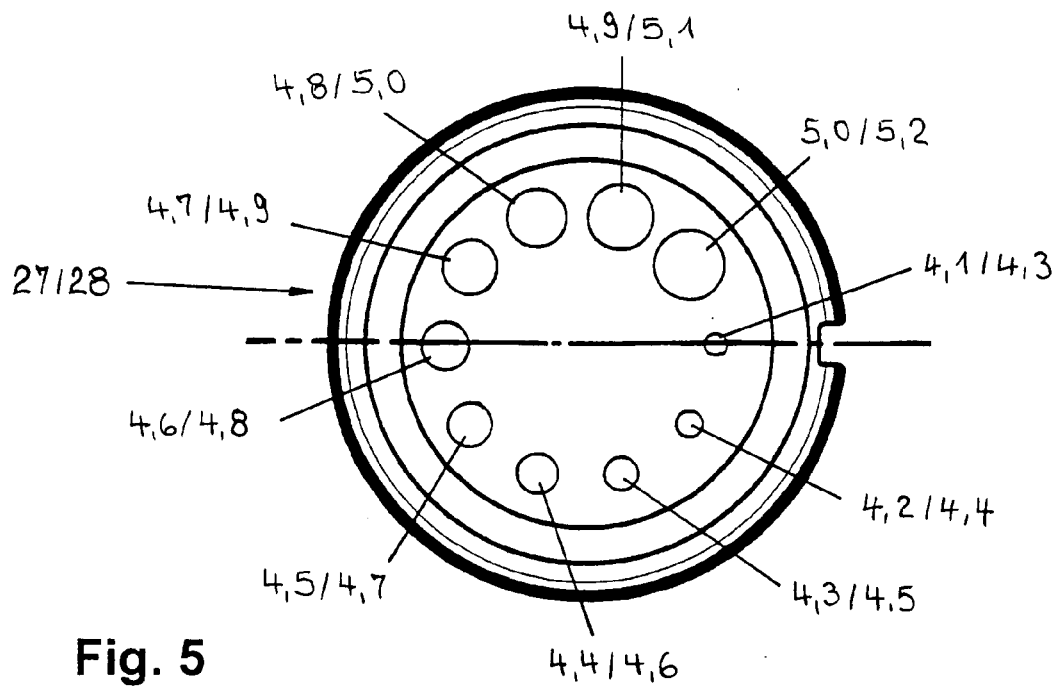


Fig. 5

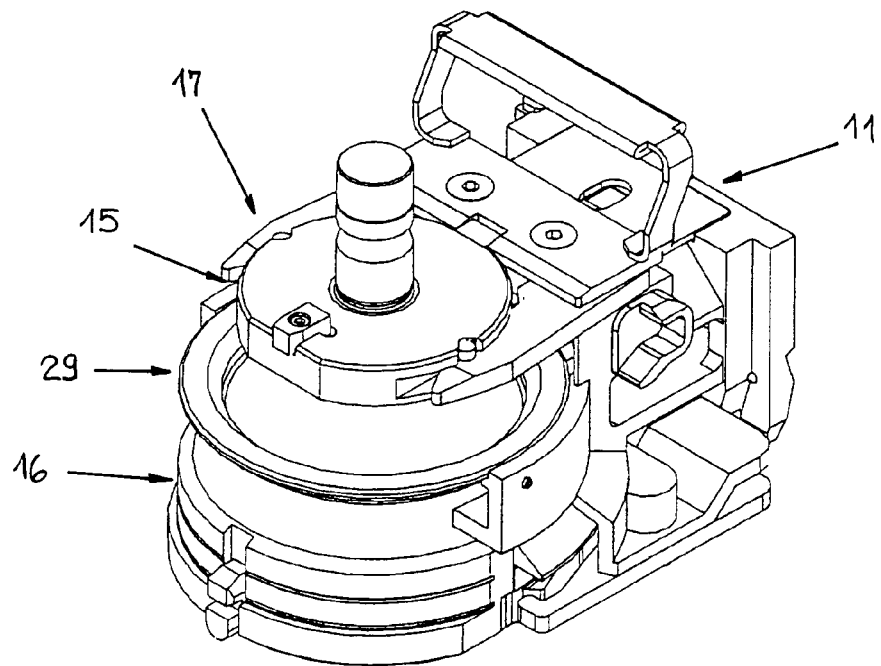


Fig. 6

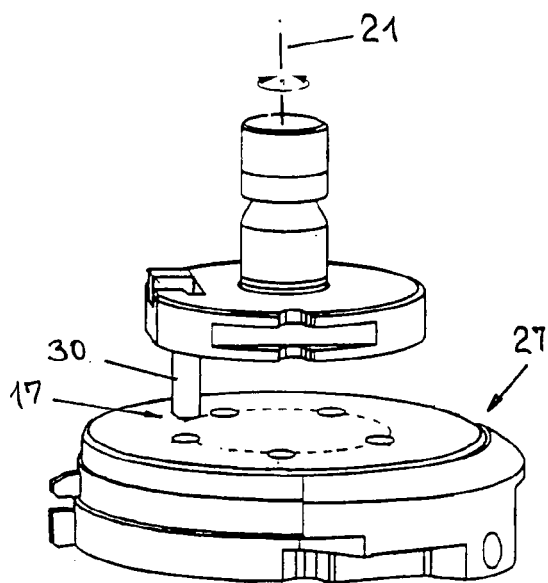


Fig. 7a

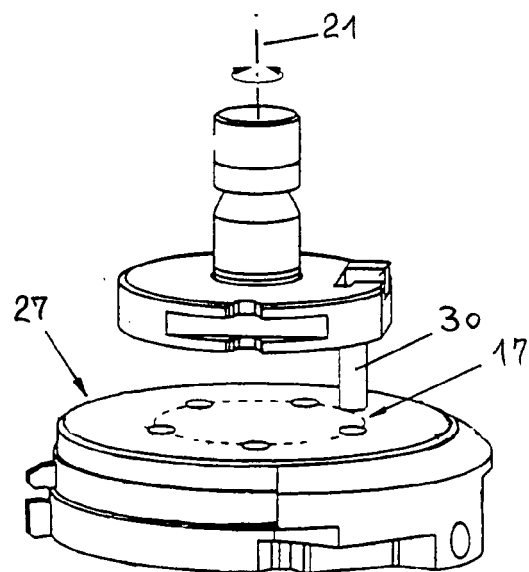


Fig. 7b

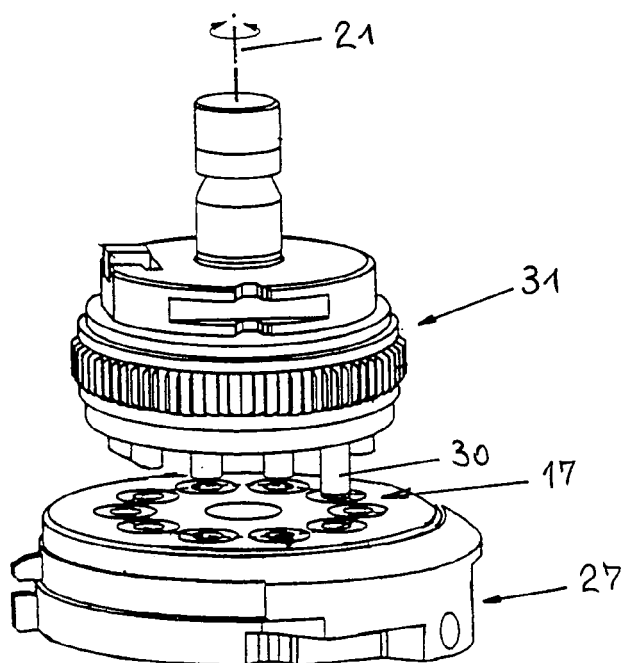


Fig. 8



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 08 01 8279

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 1 445 042 A (SALVAGNINI ITALIA SPA [IT]) 11. August 2004 (2004-08-11) * Zusammenfassung; Ansprüche 1,3-7; Abbildungen 1-5 *	1-17	INV. B21D28/24
X	DE 10 2006 049044 A1 (TRUMPF WERKZEUGMASCHINEN GMBH [DE]) 24. April 2008 (2008-04-24) * Zusammenfassung; Ansprüche 1-13; Abbildungen 1-9 *	17	
A	DE 10 2005 005214 A1 (TRUMPF WERKZEUGMASCHINEN GMBH [DE]) 17. August 2006 (2006-08-17) * Absatz [0033] - Absatz [0036]; Ansprüche 1-4,7; Abbildungen 4-6,10 *	1-16	
X	DE 200 20 499 U1 (TRUMPF GMBH & CO [DE]) 15. März 2001 (2001-03-15) * Zusammenfassung; Ansprüche 1-4; Abbildungen 1-9 *	17	
A	EP 0 875 310 A (EUROMAC SRL [IT]) 4. November 1998 (1998-11-04) * Zusammenfassung; Ansprüche 1-3; Abbildungen 2,4 *	1-16	
X	EP 1 634 663 A (RAINER SRL [IT]) 15. März 2006 (2006-03-15) * Zusammenfassung; Ansprüche 1,2; Abbildungen 1,2,4,6 *	17	
A	DE 34 41 530 A1 (BEHRENS AG C [DE]) 22. Mai 1986 (1986-05-22) * Zusammenfassung; Ansprüche 1-19,23-27; Abbildungen 1,5,6,13,14 *	1-16	
	-/--		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B21D
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 27. April 2009	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 : nichtschriftliche 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	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 08 01 8279

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 0 580 124 A (AMADA METRECS CO [JP]) 26. Januar 1994 (1994-01-26)	17	
A	* Zusammenfassung; Ansprüche 1-9; Abbildungen 1-4 *	1-16	
D,A	----- US 6 401 056 B1 (SIROIS ROBERT D [US]) 4. Juni 2002 (2002-06-04) * das ganze Dokument *	1-17	
A	----- JP 2007 007703 A (PUNCH INDUSTRY CO LTD) 18. Januar 2007 (2007-01-18) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,4-9,12,13 *	12-17	
A	----- DE 40 26 119 A1 (MURATA MACHINERY LTD [JP]) 21. Februar 1991 (1991-02-21) * Zusammenfassung; Ansprüche 1,2; Abbildungen 1-3 *	1-17	
A	----- US 2002/139229 A1 (YAMAMOTO KOJI [US]) 3. Oktober 2002 (2002-10-03) * Zusammenfassung; Ansprüche 3-5,7-17; Abbildungen 1,3 *	1-17	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		27. April 2009	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 Patentedokument, 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			

 2
 EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)



Nummer der Anmeldung

EP 08 01 8279

GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung Patentansprüche, für die eine Zahlung fällig war.

☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für jene Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war, sowie für die Patentansprüche, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:

☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Patentansprüche erstellt, für die keine Zahlung fällig war.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

☒ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:

☐ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:

☐ Der vorliegende ergänzende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen (Regel 164 (1) EPÜ).



**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 08 01 8279

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1-16

Verfahren und Computerprogrammprodukt zum definieren eines Stanzwerkzeugsatzes zum stanzenden Bearbeiten von Werkstücken, sowie Stanzmatrize.

2. Anspruch: 17

Bearbeitungsprogramm zum Bearbeiten einer Stanzmaschine.

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

EP 08 01 8279

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.

27-04-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1445042 A	11-08-2004	AT 324200 T	15-05-2006
		DE 602004000696 T2	21-09-2006
		DK 1445042 T3	21-08-2006
		ES 2262086 T3	16-11-2006
DE 102006049044 A1	24-04-2008	WO 2008049079 A1	24-04-2008
DE 102005005214 A1	17-08-2006	KEINE	
DE 20020499 U1	15-03-2001	WO 0243892 A2	06-06-2002
EP 0875310 A	04-11-1998	AT 212884 T	15-02-2002
		BR 9801467 A	28-09-1999
		CN 1199656 A	25-11-1998
		DE 69803717 D1	21-03-2002
		DE 69803717 T2	01-08-2002
		ES 2167821 T3	16-05-2002
		GB 2324755 A	04-11-1998
		JP 10337696 A	22-12-1998
		TR 9800784 A2	21-10-1999
		US 6074330 A	13-06-2000
EP 1634663 A	15-03-2006	KEINE	
DE 3441530 A1	22-05-1986	GB 2169233 A	09-07-1986
EP 0580124 A	26-01-1994	DE 69311217 D1	10-07-1997
		DE 69311217 T2	18-09-1997
		JP 2580440 B2	12-02-1997
		JP 6031356 A	08-02-1994
US 6401056 B1	04-06-2002	KEINE	
JP 2007007703 A	18-01-2007	KEINE	
DE 4026119 A1	21-02-1991	JP 1703732 C	14-10-1992
		JP 3072397 B	18-11-1991
		JP 3077800 A	03-04-1991
		US 5046232 A	10-09-1991
US 2002139229 A1	03-10-2002	AU 2002338282 A1	15-10-2002
		CN 1513153 A	14-07-2004
		EP 1412170 A2	28-04-2004
		JP 2004521750 T	22-07-2004
		JP 2008100286 A	01-05-2008
		WO 02078940 A2	10-10-2002

EPO FORM P0461

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

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 08 01 8279

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

27-04-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2002139229 A1		US 2005126358 A1	16-06-2005

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

- US 6401056 B1 [0003]