

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 610 925 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94102006.7**

(51) Int. Cl.⁵: **B21D 1/00, B21D 22/04**

(22) Anmeldetag: **09.02.94**

(30) Priorität: **10.02.93 DE 4303807**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.08.94 Patentblatt 94/33

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

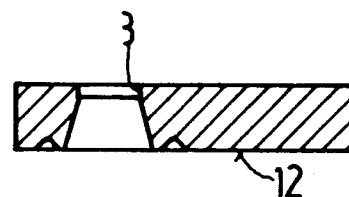
(71) Anmelder: **ITT Automotive Europe GmbH**
Guerickestrasse 7
D-60488 Frankfurt am Main (DE)

(72) Erfinder: **Egner-Walter, Bruno**
Käferflugstrasse 43
D-74076 Heilbronn (DE)

(54) **Spanlos geformte trichterförmige Durchgangsöffnung.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur spanlosen Formung einer trichterförmigen Öffnung. Dabei wird eine konische Öffnung durch einen Dorn trichterförmig aufgeweitet. Um zu verhindern, daß durch Materialverschiebungen die Oberfläche des Werkstücks sich verformt, sind im Abstand eine oder mehrere Ausnehmungen vorgesehen, die das fließende Material aufnehmen.

Fig. 8



EP 0 610 925 A1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer spanlos geformten konischen oder trichterförmigen Durchgangsöffnung in einem Blech. Derartige Durchgangsöffnungen werden beispielsweise zur lösbaren Befestigung eines Zapfens für eine Kurbelwelle oder eines geeigneten Ansatzes an einen Hebel benötigt.

Aus der DE-PS 26 17 231 ist es beispielsweise bekannt, eine Zylinderbohrung in eine konische Durchgangsöffnung umzuformen. Dabei wird durch einen ringförmigen Ansatz einer unterhalb des Stempels liegenden Matrize das zu bearbeitende Blech am seitlichen Ausweichen gehindert, so daß der konische Stempel in der Zylinderbohrung einen Teil des Randmaterials nach unten verschiebt und sich dort die Bohrung verengt. Im Ergebnis erhält man so eine konische oder trichterförmige Durchgangsöffnung. Der ringförmige Vorsprung unterstützt zwar die Materialwanderung innerhalb der Bohrung, gleichzeitig wird aber nicht sicher verhindert, daß durch die Wirkung des Stempels sich die Blechoberfläche durchbiegt, da die Matrize keine glatte Oberfläche besitzt.

Aus der DE-PS 28 37 954 ist es bekannt, zu stanzende Lochreihen durch streifenförmige Ausnehmungen zu begrenzen. Hierdurch soll verhindert werden, daß die durch Stanzen gegebene Verformung des Materials zu Ausbuchtungen in der Blechoberfläche führt, da die Materialverschiebungen durch die Ausnehmungen im Blech aufgenommen werden können. Nachteilig bei diesem Verfahren ist es, daß nur die Ausformung von zylinderförmigen Öffnungen vorgesehen ist.

Aus den Normen für spanloses Formen ist es weiterhin bekannt, eine konische Öffnung dadurch zu stanzen, daß die Weite der Öffnung in der Matrize um einen bestimmten Betrag größer gewählt ist als der Durchmesser des Stempels. Hierdurch wird aus dem Blech beim Stanzen ein Materialstück herausgerissen, welches sich zum Stempel hin verjüngt, so daß sich in dem Blech selbst eine Öffnung ergibt, die sich zu der Matrize hin verbreitert. Eine derartige konische Verformung läßt aber nur einen begrenzten Öffnungswinkel zu.

Die Erfindung geht daher aus von einem Verfahren der sich aus dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ergebenden Gattung und hat sich zur Aufgabe gestellt, die spanlose Herstellung von konischen oder trichterförmigen Öffnungen in Blech anzugeben, welche einen Öffnungswinkel aufweisen, der erheblich größer ist als der mit den bekannten Verfahren erzielbare Öffnungswinkel.

Die Erfindung wird durch die aus dem kennzeichnenden Teil sich ergebende Merkmalskombination gelöst. Die Erfindung besteht im Prinzip also darin, eine nach einem an sich bekannten Verfahren geschaffene konische Öffnung dadurch mit einem größeren Neigungswinkel zu versehen, indem

diese Öffnung mit einem trichterförmigen Dorn geweitet wird. Um zu verhindern, daß durch das Aufweiten sich die Blechoberfläche wirft, werden zumindest an der dem Dorn zugewandten Oberfläche des Blechs Ausnehmungen vorgesehen, welche das durch Aufweiten der konischen Öffnung verschobene Material aufnehmen.

Für bestimmte Fälle, bei denen die Aufweitung durch den Dorn weniger groß ist, genügt es in Weiterbildung der Erfindung, die Merkmalskombination nach Anspruch 2 anzuwenden. Danach befindet sich nur eine Ausnehmung an der Seite, an der der Dorn zur weitergehenden Aufweitung in das Blech eintritt. Das gilt auch für die Anwendungsfälle, in denen nur ein Teil der konischen Bohrung aufgeweitet wird, so daß unter Umständen der wirksame Abschnitt des Dorns gar nicht durch die gesamte Blechstärke hindurchtritt.

Eine andere einfache Möglichkeit für den Fall, daß eine ringförmige Erhöhung des Blechs auf der Stempel­seite nicht störend ist, läßt sich entsprechend der Merkmalskombination nach Anspruch 3 anwenden. Vorteilhaft dabei ist, daß durch das Einbringen einer derartigen Ausnehmung selbst keine Verwerfung in der Blechoberfläche möglich ist. Die Ausnehmungen können, wie bei einem Teil der Beispiele gezeigt, eingebracht werden, bevor durch den Stempel in einem ersten Schritt die konische Öffnung gestanzt wird. In manchen Fällen ist es aber auch sinnvoll, die Ausnehmung erst dann zu schaffen, wenn die konische Öffnung ausgestanzt ist und bevor mittels des trichterförmigen Dorns der Öffnungswinkel vergrößert werden soll.

Die Ausnehmung kann entsprechend dem weiterbildenden Vorschlag nach Anspruch 4 im wesentlichen kreisförmig sein, aber auch eine Teilkreisform haben. Soweit die Öffnung am Ende eines Hebels angeordnet werden soll, lassen sich auch die Maßnahmen nach Anspruch 5 anwenden. Hierbei wird das Ende des die Öffnung aufnehmenden Teils, beispielsweise des Hebels, kreisförmig abgeschnitten. Dieser kreisförmige Endbereich des Hebels kann dann in bezug auf die der Öffnung gegenüberliegenden Seite durch eine teilkreisförmige Ausnehmung ergänzt werden. Gemäß der Fortbildung nach Anspruch 4 kann die Ausnehmung auch durch durch das Material gehende Durchbrechungen gebildet sein, die den Abschnitt eines Rings bilden.

Vielfach ist es nicht erwünscht, daß der Konus sich über die gesamte Tiefe der Öffnung erstreckt, sondern der aufgeweitete Konus nur durch einen Teil der Öffnungstiefe ragen soll. In diesem Fall empfiehlt sich die Anwendung der Merkmalskombination nach Anspruch 6.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert. Darin zeigt

- Fig. 1 eine Skizze eines in an sich bekannter Weise spanend bearbeiteten Werkstücks,
- Fig. 2 und 3 eine durch Stanzen und nachfolgendes Schlagen gewonnene Öffnung mit vergrößertem Neigungswinkel,
- Fig. 4 und 5 ein Werkstück mit durchgehender Ausnehmung und Öffnung mit vergrößertem Neigungswinkel,
- Fig. 6 bis 8 eine weitere Ausführungsform zur spanlosen Herstellung einer konischen Öffnung mit erweitertem Neigungswinkel,
- Fig. 9 bis 11 eine andere zusätzliche Ausführungsform zur Herstellung eines Konus mit erweitertem Neigungswinkel und
- Fig. 12 einen zum Schlagen der erweiterten Öffnung zweckmäßiger Dorn.

Fig. 1 zeigt in abschnittsweiser geschnittener Darstellung eine mit den bekannten spanenden Verfahren hergestellte trichterförmige Öffnung mit großem Neigungswinkel. Dabei wird in einem ersten Schritt in ein Blech 1 in Fig. 1 von oben oder unten kommend eine Zylinderöffnung 2 gestanzt. In einem nachfolgenden Schritt wird danach die Zylinderöffnung 2 durch Bohren zu einer Konusöffnung 3 erweitert. Dabei ist der Bohrer für die Konusöffnung 3 nur so weit eingebracht, daß noch ein Teil der zuvor gegebenen Zylinderöffnung 2 stehenbleibt. Dieses Verfahren ist relativ aufwendig, da die beschriebenen Bohrvorgänge in der Regel sehr viel teurer sind als eine spanlose, schneidende Formgebung.

Fig. 2 und 3 zeigt die Möglichkeit einer spanlosen Einförmung einer Öffnung nach Fig. 1. Dabei wird in einem in Fig. 2 gezeigten ersten Schritt eine Konusöffnung ausgestanzt. Dieses Stanzen von konischen Öffnungen durch gegenüber dem Standstempel vergrößerter Matrizenbohrung ist an sich bekannt. In einem zweiten Schritt gemäß Fig. 3 wird dann in Fig. 3 von unten kommend der schwache Konus gemäß Fig. 2 auf einen Konus mit großem Neigungswinkel α erweitert. Dabei wird ein aus Fig. 12 erkennbarer Dorn in Fig. 3 von unten kommend in die Öffnung eingeschlagen. Damit die Fläche 4 des Blechs 1 durch das Weiten der erweiterten Konusöffnung nicht reißt oder am Rand Krater bildet, wird der Dorn gemäß Fig. 12 nicht über die gesamte Tiefe der erweiterten Konusöffnung 6 eingetrieben. Hierdurch bleibt ein Teil der Konusöffnung 3 in Fig. 3 stehen.

Die erweiterte Konusöffnung nach Fig. 3 ist nur dann herstellbar, wenn der Öffnungswinkel des Konus nicht sehr groß werden soll. Ist dies nicht der

Fall, so besteht die Gefahr, daß die Öffnung beim Stanzen oder Schlagen ausreißt oder die Oberfläche in Form von Kratern beschädigt wird.

Die Fig. 4 und 5 zeigen die erfindungsgemäße Möglichkeit, den Neigungswinkel des Trichters noch erheblich zu vergrößern, ohne daß es zum Ausreißen des Materials oder einer elliptischen Verformung der Öffnungswände kommt. Hierzu wird, wie aus Fig. 4 und 5 ersichtlich, vor dem aufweitenenden Schlagen mit dem Dorn eine durchgehende Ausnehmung 8 in Form einer Durchbrechung in das Blech eingebracht. Diese Durchbrechung sollte möglichst weitgehend so geformt sein, daß sich zwischen ihr und der Kante der Konusöffnung 3 ein Bereich 9 ergibt, in dem Material gleichbleibender Stärke und Tiefe das Loch umgibt. Auf diese Weise sind die beim Verformen der Öffnung 3 sich durch das Blechmaterial ergebenden Widerstandskräfte rings um den Rand der Öffnung 3 in etwa gleich, so daß sich beim schlagenden Erweitern der Öffnung 3 keine Form ergibt, die von der Kreisform abweicht.

Fig. 6 bis 8 zeigt die Möglichkeit, eine Verformung des Randes der Konusöffnung 3 dadurch zu verhindern, daß gemäß Fig. 6 zuvor eine ringförmige Ausnehmung 10 in das Blech eingebracht wird. Danach wird konzentrisch zur ringförmigen Ausnehmung 10 eine gestanzte Öffnung 3 eingebracht, die wahlweise zylinderförmig, aber auch nach dem weiter oben beschriebenen Verfahrensschritt konisch sein kann. In einem weiteren Schritt wird schließlich durch einen gemäß Fig. 8 von unten kommenden Dorn die Öffnung 3 zu einem Trichter mit vergrößertem Neigungswinkel geschlagen. Dabei wandert das von dem Dorn 16 beaufschlagte Material in der Umgebung der Kante 11 zu der ringförmigen Ausnehmung 10 hin, von der es dann aufgenommen wird. Auf diese Weise läßt sich eine erhebliche Aufweitung der Öffnung erreichen, ohne daß die in Fig. 8 untere Oberfläche 12 sich verzieht.

Fig. 9 bis 11 beschreibt eine etwas abgeänderte Ausnehmung 13, die die Form eines Kreisringabschnitts hat. Dabei ergibt sich die Ausnehmung 13 durch ein Durchstellen des Materials des Blechs 1, bei der die Ausnehmung 13 eine Entsprechung in einem Ansatz 14 hat, der wiederum die Form eines Kreisringabschnitts 14 besitzt.

Die Aufgabe der Ausnehmung 13 ist wiederum die gleiche wie bei der Ausnehmung 10. Zusätzlich wurde im Zusammenhang mit Fig. 5 angedeutet das Hebelende 15 halbkreisförmig beschnitten, so daß ein im wesentlichen kreisringförmiger Bereich 9 die Öffnung 3 umgibt.

Patentansprüche

- | | | |
|----|--|---------------------------------|
| 1. | Verfahren zur spanlosen Formung einer trichterförmigen Durchgangsöffnung (3,6) in einem Blech (1), bei dem in einem ersten Schritt in an sich bekannter Weise eine konische Öffnung (3) in einer ersten Richtung ausgestanzt wird und in einem zweiten Schritt Ausnehmungen (8,10,13) in der Umgebung des Randes (11) der konischen Öffnung (3) ausgeformt werden, dadurch gekennzeichnet , daß in einem dritten Schritt mittels eines konischen Dorns (16), der durch die Öffnung (3) in zur ersten Richtung entgegengesetzten zweiten Richtung eingepreßt wird, die konische Öffnung (3) zur Vergrößerung des Konuswinkels (α) aufgeweitet wird, wobei die Ausnehmungen (8,10,13) zumindest an der Seite (12) des Blechs (1) wirksam sind, an der die größere Öffnungsweite des Trichters (3,6) sich befindet. | 5

10

15

20 |
| 2. | Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet , daß die Ausnehmung (10) eine entgegen der ersten Richtung in das Blech (1) eingepreßte, zur Öffnung (3) konzentrische, ringförmige Rille (10) ist. | 25 |
| 3. | Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet , daß die Ausnehmung (13) durch eine im wesentlichen kreisförmige oder teilkreisförmige Durchstелung (13,14) gebildet ist. | 30 |
| 4. | Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet , daß die Ausnehmung (8) eine im wesentlichen kreisförmige oder teilkreisförmige Ausstanzung (8 ist Fig. 4,5). | 35 |
| 5. | Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet , daß das die Öffnung (3) umgebende Material im wesentlichen durch einen die Öffnung umgebenden Ringbereich (9) aus ungeschwächtem Material gebildet ist. | 40

45 |
| 6. | Verfahren nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet , daß der Dorn nur einen Abschnitt (6) der Öffnung (3) trichterförmig aufweitet. | 50 |

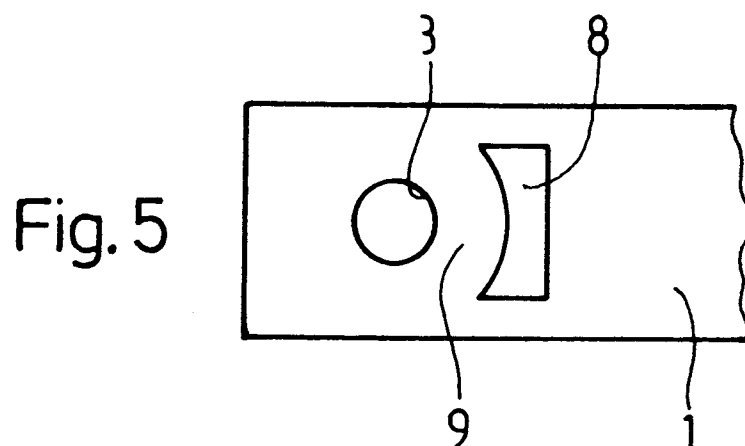
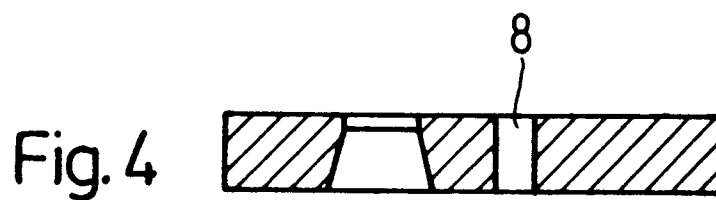
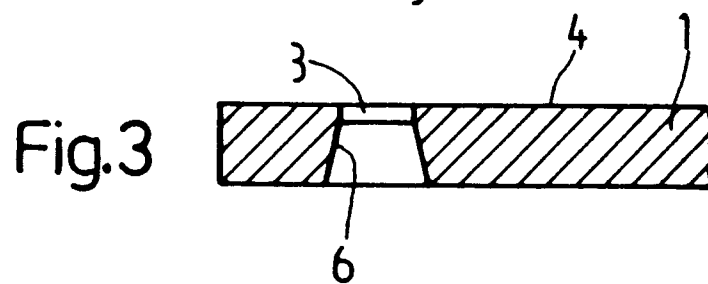
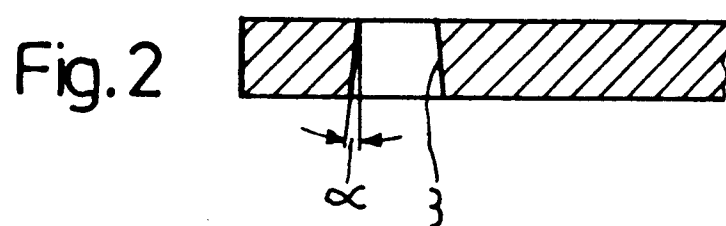
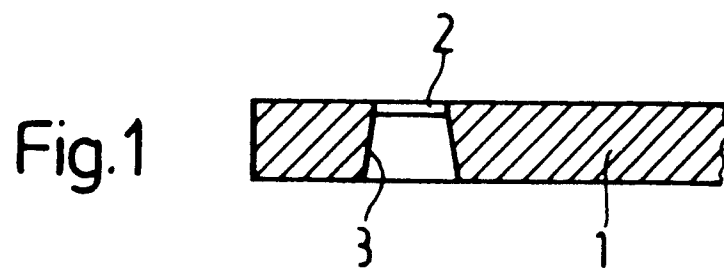


Fig.6

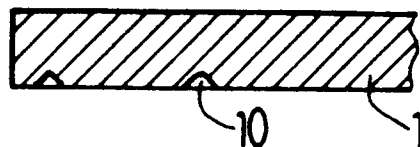


Fig.7

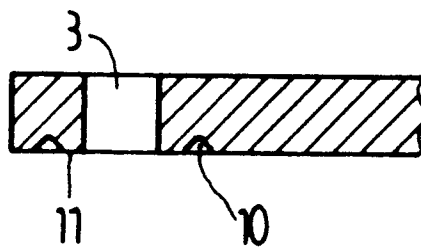


Fig.8

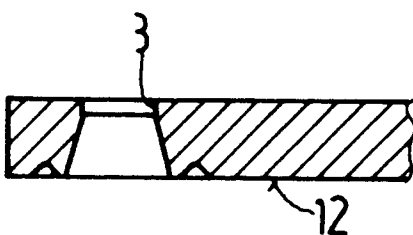


Fig.9

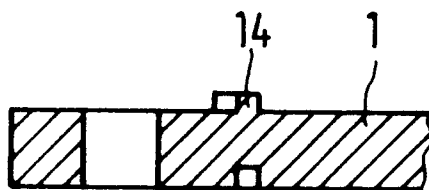


Fig.10

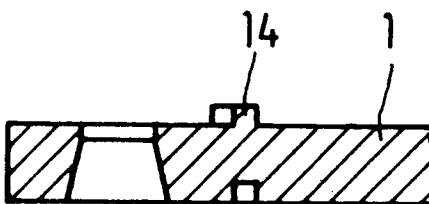


Fig.11

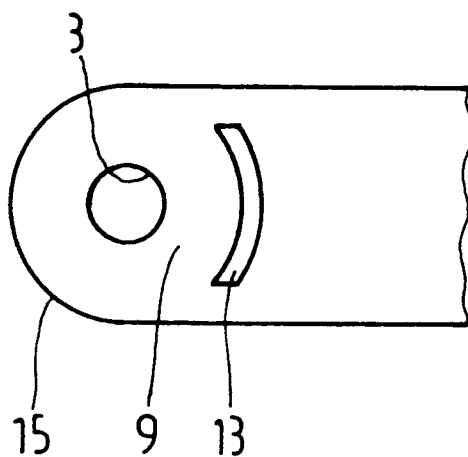
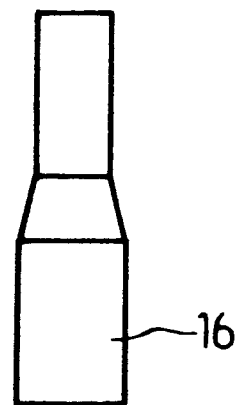


Fig.12





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 10 2006

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.5)
D,X	DE-A-26 17 231 (MARX) * Anspruch 1; Abbildungen * ---	1,2,6	B21D1/00 B21D22/04
X	EP-A-0 003 518 (SIEGENIA-FRANK KG) * Ansprüche 6,7; Abbildung 2 * ---	1,2,6	
D,A	DE-A-28 37 954 (GILLITZER) ---		
A	EP-A-0 064 263 (DIETZ) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.5)
			B21D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 17. Mai 1994	Prüfer Peeters, L
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument I : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	