



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 007 241 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
13.08.2003 Patentblatt 2003/33

(21) Anmeldenummer: **98947492.9**

(22) Anmeldetag: **01.09.1998**

(51) Int Cl.7: **B21D 28/16**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP98/05533

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 99/011400 (11.03.1999 Gazette 1999/10)

(54) **VERFAHREN ZUM HERSTELLEN VON EXAKTEN SCHNITTFLÄCHEN**

METHOD FOR PRODUCING EXACT CUT EDGES

PROCEDE POUR REALISER DES SURFACES DE COUPE EXACTES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE DK ES FR GB IT LI PT SE

(30) Priorität: **04.09.1997 DE 19738635**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.06.2000 Patentblatt 2000/24

(73) Patentinhaber: **Feintool International Holding**
3250 Lyss (CH)

(72) Erfinder:
• **SUNAGA, Junichi**
Kanagawa Pref. 228 (JP)

• **ROSE, Wolfgang**
CH-3267 Seedorf (CH)

(74) Vertreter: **Weiss, Peter, Dr.**
Zeppelinstrasse 4
78234 Engen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
CH-A- 665 367 **US-A- 4 061 507**

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no. 316**
(M-438), 12. Dezember 1985 & JP 60 152324 A
(FUJITSUU KIDEN KK), 10. August 1985

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 007 241 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von exakten Schnittflächen an einem Werkstück durch Stanzen bzw. Schneiden, insbesondere durch Feinschneiden, wobei zuerst ein Ausstanzen bzw. Ausschneiden einer Kontur in einem Abstand von der eigentlichen Kontur des Werkstückes und anschliessend ein Nachschaben bis zur Kontur des Werkstückes erfolgt.

[0002] Obwohl im vorliegenden Fall die Beschreibung im wesentlichen auf das sogenannte Feinschneiden bezogen ist, soll von der Erfindung auch ein normaler Stanzvorgang umfasst sein, bei dem das erfindungsgemässe Verfahren zur Anwendung kommen kann.

[0003] Durch Feinschneiden lassen sich im Gegensatz zum Normalstanzen Teile mit einer fast 100%igen Glattschnittfläche erzeugen. Verfahrensbedingt tritt auch beim Feinschneiden ein Kanteneinzug an der der Schneidplatte zugewandten Teileschnittfläche und ein dem Kanteneinzug gegenüberliegender Grat auf. Dieser Kanteneinzug bzw. Grat ist in der Hauptsache von der geometrischen Teileform, daneben aber auch von Werkstoff und Teiledicke abhängig. Bei einer vorspringenden Ecke ist dieser wesentlich grösser als bei einer einspringenden Ecke. Der grösste Vorteil des im Feinschneidverfahren hergestellten Teils besteht neben der Glattschnittfläche darin, dass die Oberfläche der Teileschnittfläche aufgehärtet wird.

[0004] Bei Funktionsformen an Feinschnitteilen wird immer wieder die Forderung nach geringem oder kleinem Kanteneinzug erhoben. Insbesondere die vorspringenden, spitzwinkligen Formen der feingeschnittenen Teile haben einen grossen Einzug, so z.B. Klinkenzähne oder Zahnräder. Das Abtragen eines an der Schnittfläche eines feingeschnittenen Teiles entstandenen Kanteneinzuges und eines dem Kanteneinzug gegenüberliegenden Grates wird durch Nachschneiden ausgeführt. Dadurch erhöht sich der Traganteil der Funktionsfläche; dies schliesst ein, dass das Bauteil höher belastet werden kann oder bei vorgeschriebener Traghöhe auf dünnere Blechdicken übergegangen werden kann.

[0005] In der CH 665 367 A2 ist beispielsweise ein Nachschneidverfahren beschrieben, bei dem das Nachschneiden in Schnittrichtung oder entgegengesetzt der Schnittrichtung der Vorstufe des Feinschneidvorgangs erfolgt. D.h., in mehreren Stufen erfolgt eine Annäherung an die eigentliche gewünschte Kontur des herzustellenden Werkstückes. Dabei hat sich als wesentlicher Nachteil herausgestellt, dass durch das Nachschneiden Späne entstehen, die in dem Werkzeug bzw. in der Presse verbleiben und im Laufe der Zeit zu erheblichen Störungen führen.

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren der oben genannten Art zu entwickeln, bei dem der Nachteil der in dem Werkzeug verbleibenden Späne nicht auftritt.

[0007] Zur Lösung dieser Aufgabe führt, dass in zumindest einer Stufe das Nachschaben nur bis zu einem Teil der Dicke des Werkstückes erfolgt und in einer letzten Stufe die Kontur des Werkstückes durch ein Nachschaben in entgegengesetzter Richtung zum Stanzen bzw. Schneiden erreicht wird.

[0008] Der wesentliche Vorteil dieses Verfahrens ist, dass der Span mit Sicherheit am Werkstoffstreifen verbleibt und mit diesem Werkstoffstreifen, sprich Stanzgitter, aus dem Werkzeug bzw. der Presse ausgetragen wird. Es kommt nicht zu einem Lösen des Spans von dem Stanzgitter, das bedeutet, dass kein loser Span in dem Werkzeug verbleibt.

[0009] Ein weiterer wesentlicher Vorteil liegt darin, dass zum einen der durch das Feinschneiden entstandene Einzug wieder in der letzten Stufe des Nachschabens, die entgegengesetzt der Richtung des Feinschneidens erfolgt, aufgefüllt wird und gleichzeitig gegenüber dem durch das Feinschneiden entstandenen Einzug nur ein kleiner Einzug durch das Nachschaben entsteht. Ebenfalls wird der Grat vollständig entfernt.

[0010] Im Unterschied zum Feinschneiden, welches durch das ganze Stanzgitter erfolgt, wird beim Nachschaben, das nur an einer bereits bestehenden Fläche erfolgt, eine geringere Kraft gebraucht. Durch die kleinere Kraft ist es auch möglich, bei gleicher Werkstoffbelastung wie beim Feinschneiden kleinere Eckenrundungen auszuführen.

[0011] Bevorzugt erfolgt die erste Stufe des Nachschabens bis über die Hälfte der Dicke des Werkstückes. Hierdurch erfolgt eine günstige Kraftverteilung, da bei der zweiten Stufe des Nachschabens bereits die Hälfte des nachzuschabenden Materials in einen Span umgewandelt ist.

[0012] Ferner sollte auch die erste Stufe des Nachschabens um zumindest die Hälfte des Abstandes zwischen einem Zahnes erfolgen. In der zweiten Stufe wird dann der gesamte Abstand entfernt.

[0013] Im Rahmen der Erfindung soll auch liegen, dass das Nachschaben in mehreren Stufen in oder entgegengesetzt der Schneid- bzw. Stanzrichtung erfolgt. Dies hängt vor allem von dem Werkstoff ab, der für das Werkstück verwendet wird.

[0014] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnung; diese zeigt in

Figur 1 eine perspektivische Ansicht einer fein- und nachgeschabten Klinken;

Figur 2 eine schematische Darstellung eines Feinschneidvorganges;

Figur 3 einen vergrößerten Ausschnitt aus Figur 2;

Figur 4 eine schematische Darstellung des Feinschneidvorganges in einem anderen Ausführungsbeispiel;

Figur 5 einen vergrößerten Ausschnitt aus Figur 4;

Figur 6 eine schematische Darstellung eines Nachschabevorganges am feingeschnittenen Zahn der Klinke gemäß Figur 1;

Figur 7 eine schematische Darstellung des erfindungsgemässen Nachschabvorganges gemäß Figur 6 in Seitenansicht;

Figur 8 eine schematische Darstellung eines Nachschabevorganges entsprechend Figur 6 in einem weiteren Ausführungsbeispiel;

Figur 9 eine schematische Darstellung des Nachschabevorganges gemäß Figur 8 in Seitenansicht.

[0015] In Figur 1 ist eine feingeschnittene Klinke 1 dargestellt, deren Zahn 2 zusätzlich nachgeschritten bzw. nachgeschabt wurde. Das Nachschaben einer bereits geschnittenen Form bezieht sich auch auf Innenformen und Aussenformen einer in sich geschlossenen Schnittlinienkontur und beschränkt sich nicht nur auf Zahnpartien wie in Figur 1 dargestellt.

[0016] Die Zahnkonturen sind mit scharfen Kanten 3 versehen, wobei Zahnschnittflächen 4.1 und 4.2 rechtwinklig, kanteneinzugsfrei und gratarm sind.

[0017] Der Feinschneidvorgang ist schematisch in den Figuren 2 bis 5 dargestellt. Vor dem eigentlichen Feinschneidvorgang wird in einen Werkstoffstreifen 5 ausserhalb einer Schnittlinie 6 mittels einer Ringzacke 7 eine Kerbe 8 eingepresst. Die Ringzacke 7 kann entweder einer Führungsplatte 9 oder einer Schneidplatte 10 oder sowohl einer Führungsplatte 9 als auch einer Schneidplatte 10 (nicht dargestellt) des Feinschneidwerkzeuges angeformt sein.

[0018] Wie aus den Figuren 3 und 5 ersichtlich ist, wird durch das Anbringen der Ringzacke 7.1 bzw. 7.2 der Kanteneinzug an der Schnittfläche des feingeschnittenen Teiles 1 verringert. Insbesondere wird der Kanteneinzug durch die letztgenannte Massnahme, d.h., das Anbringen der Ringzacke 7.1 und 7.2 sowohl an der Führungsplatte 9 als auch an der Schneidplatte 10 wesentlich verringert; diese Massnahme ist aber aus Herstellungs- und Wartungsgründen aufwendig. Die in den Figuren 3 und 5 entnehmbare Einzugsbreite ist mit c und die Einzugsentiefe des Kanteneinzuges 11.1 mit d bezeichnet.

[0019] In den Figuren 6 und 7 ist schematisch der Nachschabevorgang an der Schnittfläche 4.1 bzw. 4.2 des feingeschnittenen Klinkenzahnes 2 dargestellt. Hierzu wird in einem ersten Arbeitsschritt in den Werkstoffstreifen 5 ein Klinkenzahnloch 12 eingeformt, welches von einer strichpunktirt angedeuteten Kontur 13 des Klinkenzahnes 2 einen Abstand a einhält. Dabei ist in Figur 7 der Kanteneinzug 11 und ein dem Kanteneinzug 11 gegenüberliegender Grat 14 erkennbar. Das Ausschneiden des Klinkenzahnloches 12 erfolgt in Schnittrichtung x.

[0020] In der nächsten Stufe erfolgt nun ein Nachschaben im Bereich des Abstandes a zwischen der Kontur 13 des Klinkenzahnes 2 und der ersten Innenkontur 15 des Klinkenzahnloches 12. Dabei erfolgt ein Nachschaben etwa um die Hälfte des Abstandes a und etwa bis in die Hälfte der Dicke d des Zahnes 2. Hierbei entsteht ein Span 16, der aber an dem Zahn 2 verbleibt.

[0021] In einem letzten Arbeitsschritt erfolgt ein Nachschaben entgegen der Schnittrichtung x um das gesamte Mass des Abstandes a, so dass nunmehr sowohl der Kanteneinzug 11 als auch der Grat 14 beseitigt ist und eine exakte Schnittfläche 4 an dem Zahn 2 entsteht. Der Span 16.1 verbleibt jedoch am Werkzeugstreifen 5 und wird mit diesem Werkstoffstreifen 5 aus dem entsprechenden Werkzeug ausgezogen.

[0022] In den Figuren 8 und 9 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemässen Nachschabeverfahrens gezeigt. Im ersten Teil der Figuren wird ein Zahn 2.1 aus einem Werkstoffstreifen 5.1 ausgestanzt, wobei die erste Innenkontur 15.1 den Abstand a von einer gewünschten, endgültigen Kontur 13.1 einhält. Die Stanzrichtung ist durch den Pfeil in Figur 9 angedeutet.

[0023] In einer zweiten Stufe erfolgt ein erstes Nachschaben und zwar entgegengesetzt der Stanzrichtung, so daß der Kanteneinzug 11 ausgeglichen wird und sich dort nachgeschabtes Material als Span 16.2 ansammelt.

[0024] In einem zweiten Nachschabvorgang erfolgt wiederum ein Nachschaben entgegengesetzt der Stanzrichtung um einen weiteren Teil des Abstandes a und in einer letzten Stufe erfolgt nochmals ein Nachschaben entgegengesetzt der Stanzrichtung, wobei gleichzeitig der fertige Zahn 2.2 nach unten ausgestossen wird. Der Span 16.3 bleibt am Werkstoffstreifen 5.1 bzw. dem Stanzgitter hängen.

Positionszahlenliste					
1	Klinke	34		67	
2	Zahn	35		68	
3	Kante	36		69	
4	Schnittfläche	37		70	
5	Werkstoffstreifen	38		71	
6	Schnittlinie	39		72	
7	Ringzacke	40		73	
8	Kerbe	41		74	
9	Führungsplatte	42		75	
10	Schmidplatte	43		76	
11	Kanteneinzug	44		77	
12	Klinkenzahnloch	45		78	
13	Kontur	46		79	
14	Grad	47			
15	Innenkontur	48			
16	Span	49		a	Abstand
17		50		d	Dicke
18		51		x	Schnitttrichtung
19		52			
20		53			
21		54			
22		55			
23		56			
24		57			
25		58			
26		59			
27		60			
28		61			
29		62			
30		63			
31		64			
32		65			
33		66			

Patentansprüche

- Verfahren zum Herstellen von exakten Schnittflächen (4.1, 4.2) an einem Werkstück (2, 2.2) durch Stanzen bzw. Schneiden, insbesondere durch Feinschneiden, wobei zuerst ein Ausstanzen bzw. Ausschneiden einer Kontur (15, 15.1) in einem Abstand (a) von der eigentlichen Kontur (13, 13.1) des Werkstückes (2, 2.2) und anschliessend ein Nachschaben bis zur Kontur (13, 13.1) des Werkstückes (2, 2.2) erfolgt,

dadurch gekennzeichnet,

dass in zumindest einer Stufe das Nachschaben nur bis zu einem Teil der Dicke (d) des Werkstückes erfolgt und in einer letzten Stufe die Kontur (13, 13.1) des Werkstückes (2, 2.2) durch ein Nachschaben in entgegengesetzter Richtung zum Stanzen bzw. Schneiden erreicht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Stufe des Nachschabens bis über die Hälfte der Dicke (d) des Werkstückes (2, 2.2) erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Stufe des Nachschabens um zumindest die Hälfte des Abstandes (a) und die zweite Stufe des Nachschabens um den gesamten Abstand (a) erfolgt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrfach in die eine und/oder in die andere Richtung in oder entgegen der Stanz- bzw. Schneidrichtung nachgeschabt wird.

Claims

1. Method of producing exact cut edges (4.1, 4.2) on a workpiece (2, 2.2) by stamping or respectively cutting, more especially by fine cutting, a contour (15, 15.1) firstly being stamped-out or respectively cut-out at a spacing (a) from the actual contour (13, 13.1) of the workpiece (2, 2.2) and said contour (15, 15.1) subsequently being shaved to form the contour (13, 13.1) of the workpiece (2, 2.2), **characterised in that**, in at least one step, the subsequent shaving is only carried out over a part of the thickness (d) of the workpiece and, in a last step, the contour (13, 13.1) of the workpiece (2, 2.2) is achieved by a subsequent shaving in the opposite direction to the stamping or respectively the cutting.
2. Method according to claim 1, **characterised in that** the first step of the subsequent shaving is carried out up to more than half of the thickness (d) of the workpiece (2, 2.2).
3. Method according to claim 1 or 2, **characterised in that** the first step of the subsequent shaving is carried out over at least half of the spacing (a), and the second step of the subsequent shaving is carried out over the entire spacing (a).
4. Method according to one of claims 1 to 3, **characterised in that** subsequent shaving is carried out repeatedly in one and/or in the other direction in or in opposition to the stamping direction or respectively the cutting direction.

Revendications

1. Procédé pour réaliser des surfaces de coupe exactes (4.1, 4.2) sur une pièce à usiner (2, 2.2), par estampage ou découpage, en particulier par découpage fin, tout d'abord ayant lieu un estampage ou un découpage d'un contour (15, 15.1) à une distance (a) du contour proprement-dit (13, 13.1) de la pièce à usiner (2, 2.2) et ensuite un rabotage fin jusqu'au contour (13, 13.1) de la pièce à usiner (2, 2.2),
caractérisé par le fait
que, dans au moins une étape, le rabotage fin a lieu uniquement jusqu'à une partie de l'épaisseur (d) de la pièce à usiner et que, dans une dernière étape, le contour (13, 13.1) de la pièce à usiner (2, 2.2) est obtenu par un rabotage fin dans le sens opposé à celui de l'estampage ou du découpage.
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** la première étape du rabotage fin a lieu jusqu'au-delà de la moitié de l'épaisseur (d) de la pièce à usiner (2, 2.2).
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé par le fait que** la première étape du rabotage fin a lieu sur au moins la moitié de la distance (a) et que la seconde étape du rabotage fin a lieu sur toute la distance (a).
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé par le fait qu'il** est effectué un rabotage fin à plusieurs reprises dans l'une ou l'autre direction dans ou à l'encontre de la direction d'estampage ou de découpage.

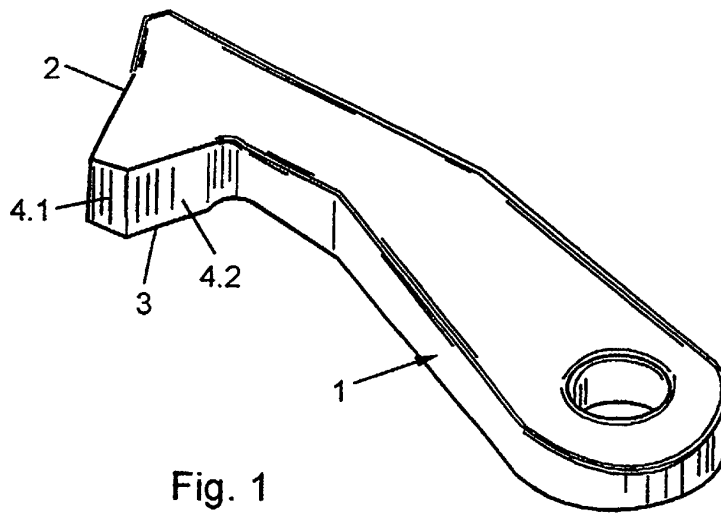


Fig. 1

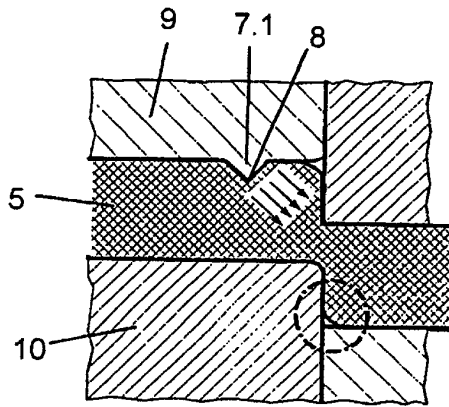


Fig. 2

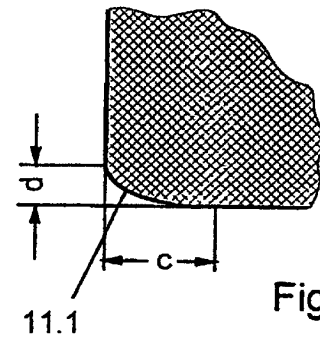


Fig. 3

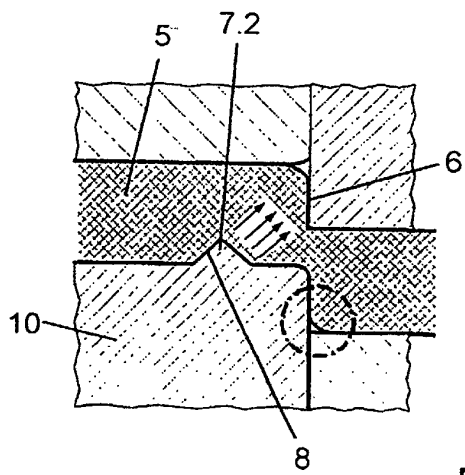


Fig. 4

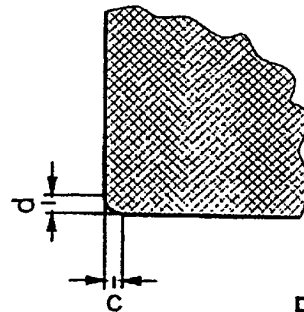


Fig. 5

Fig. 6

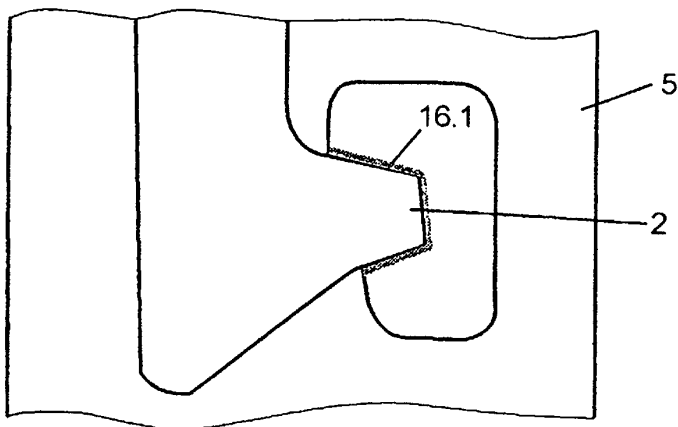
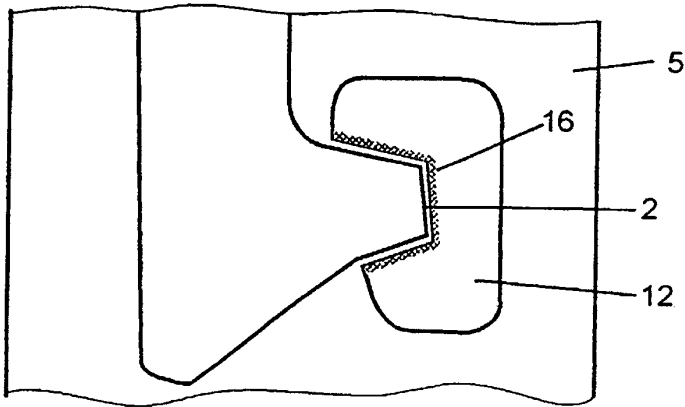
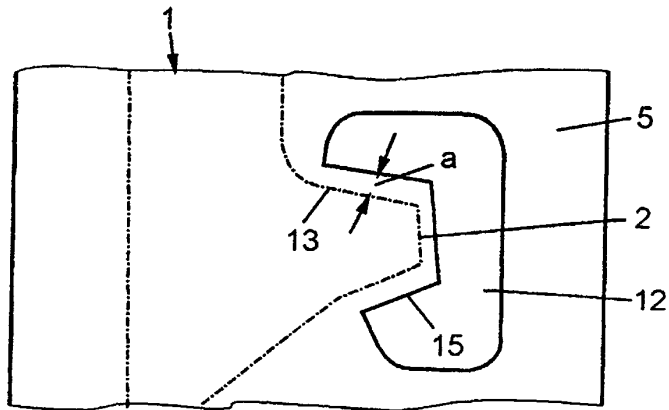
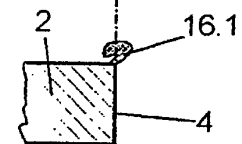
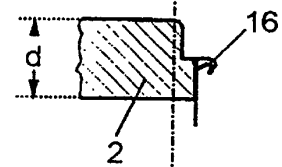
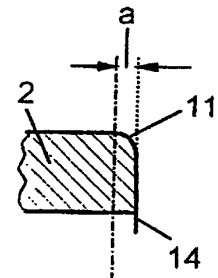


Fig. 7



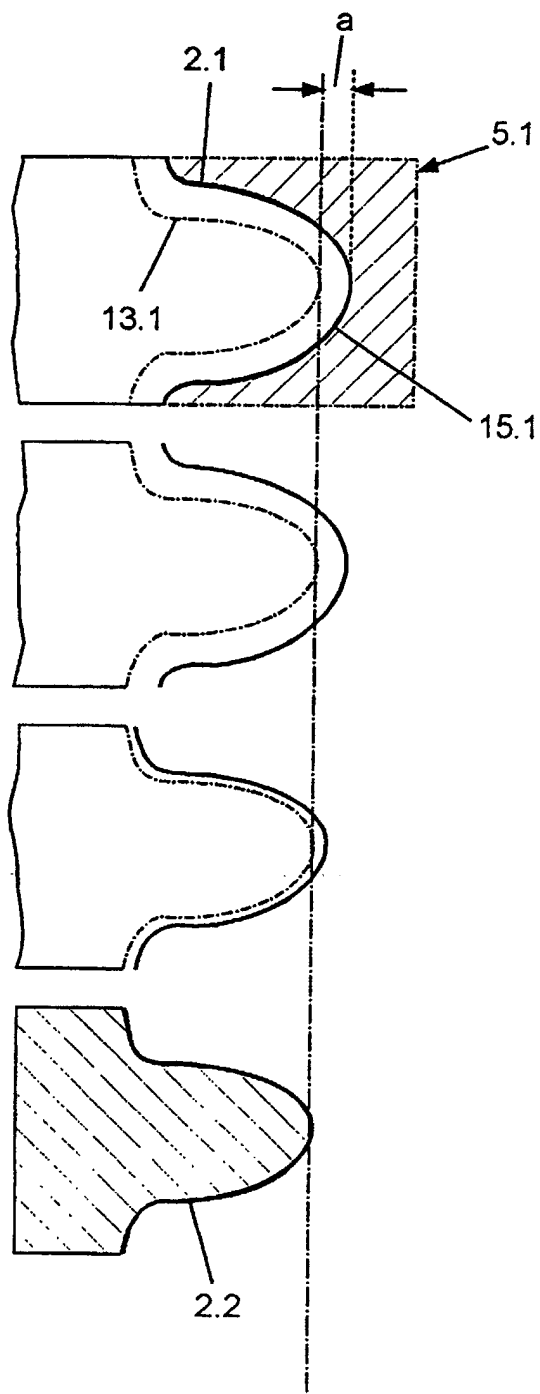


Fig. 8

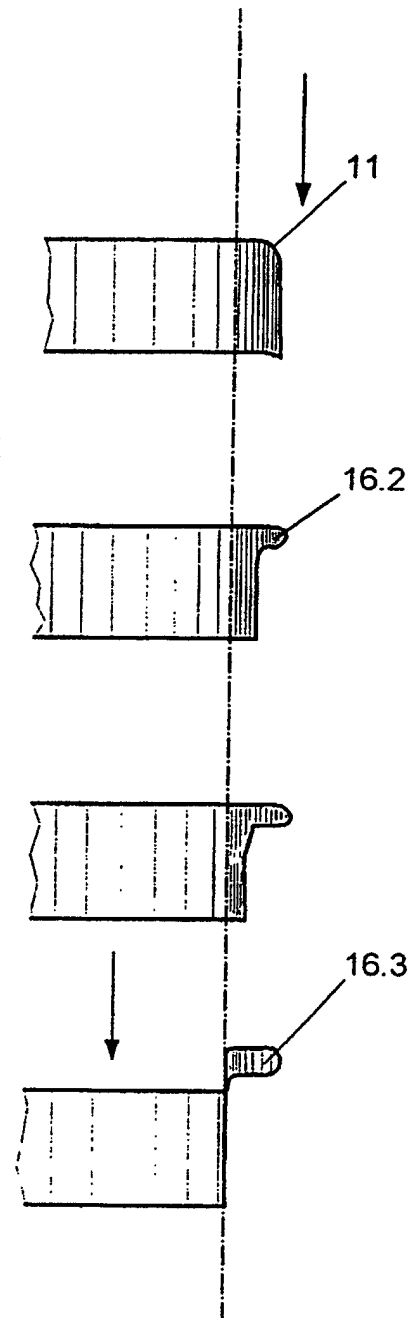


Fig. 9