



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.08.2007 Patentblatt 2007/32

(51) Int Cl.:
B21D 28/16^(2006.01) B21D 28/26^(2006.01)
B26F 1/14^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06090018.0**

(22) Anmeldetag: **03.02.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(72) Erfinder: **Grimm, Willi, Dipl.-Ing.**
3283 Kallnach (CH)

(74) Vertreter: **Hannig, Wolf-Dieter**
Cohausz Hannig Dawidowicz & Partner
Friedlander Strasse 37
12489 Berlin (DE)

(71) Anmelder: **Feintool Intellectual Property AG**
3250 Lyss (CH)

(54) **Verfahren und Werkzeug zum Feinschneiden von Werkstücken mit kleinen Eckenradien und massiv reduziertem Einzug in einer einstufigen Anordnung**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und ein Werkzeug zum Herstellen von Werkstücken mit im Verhältnis zur schneidenden Dicke kleinen Eckenradien und massiv reduziertem Einzug durch Feinschneiden in einem Feinschneidwerkzeug (3) einer Feinschneidmaschine, bei dem das Werkstück zwischen zwei Werkzeugteilen aus jeweils einer oberen und unteren Schneidplatte sowie einem oberen (10) und einem unteren Schneidstempel (20) eingespannt wird und das Schneiden im Zusammenwirken mit dem oberen (10) und unteren Schneidstempel (20) erfolgt.

Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren und ein Werkzeug zum Herstellen von Werkstücken so zu verbessern, dass das Feinschneiden auch auf Teile mit kleinen Eckenradien und scharfkantigen Ecken bei größerer Blechdicke ohne Funktionseinschränkung der Teile unter gleichzeitiger Gewährleistung wirtschaftlicher Vorteile angewendet werden kann.

Gelöst wird diese Aufgabe dadurch, dass das Werkstück in einer einstufigen Anordnung in mindestens zwei zeitlich aufeinander abfolgenden Schnittfolgen (A,B) in unterschiedlichen Schnittrichtungen mit folgenden Teilschritten bearbeitet wird:

A) Ausschneiden eines auf die Werkstückgeometrie abgestimmten Halbfabrikats in einem ersten Schneidvorgang in vertikaler Arbeitsrichtung mit einem geringem Einzug,

B) Fertigschneiden des nach Schritt (A) hergestellten Halbfabrikats in mindestens einem weiteren Schneidvorgang in zum Schritt (A) entgegengesetzter Arbeitsrichtung, wobei der Einzug des Teilschritts (A) zumindest im Eckbereich wieder aufgefüllt wird.

Teilschritt B

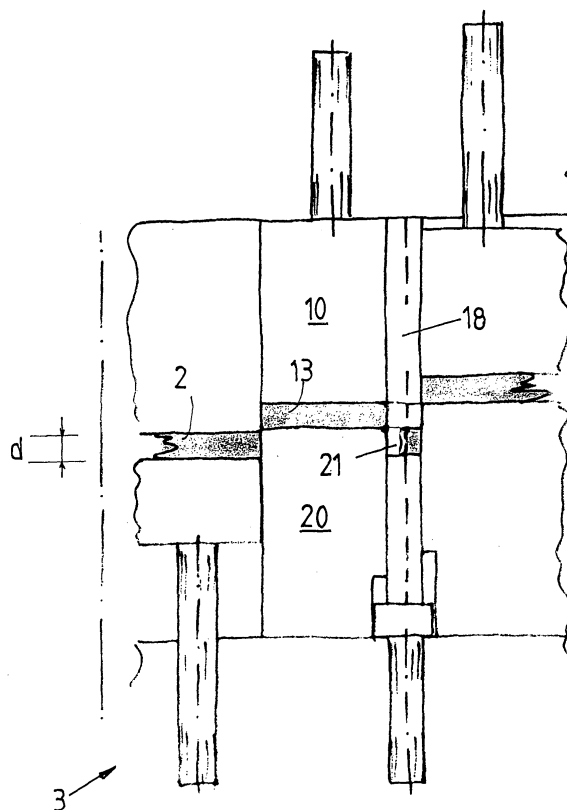


FIG. 4

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Werkstücken mit im Verhältnis zur schneidenden Dicke kleinen Eckenradien und massiv reduziertem Einzug in einem Feinschneidwerkzeug einer Feinschneidmaschine, bei dem das Werkstück zwischen zwei Werkzeugteilen aus jeweils einer oberen und unteren Schneidplatte sowie einem oberen und einem unteren Schneidstempel eingespannt wird und das Schneiden im Zusammenwirken mit den oberen und unteren Schneidstempeln erfolgt.

[0002] Die Erfindung betrifft ferner ein Werkzeug zum Feinschneiden von Werkstücken mit im Verhältnis zur schneidenden Dicke kleinen Eckenradien und massiv reduziertem Einzug aus einem Stanzstreifen, einer Platine, einem Coi-Imaterial o. dgl., mit zwei letztere einspannende Werkzeughälften, die zumindest aus jeweils einer Schneidplatte und einem Schneidstempel zusammengesetzt sind.

Stand der Technik

[0003] Die Grenzen des Feinschneidens von Teilepartien mit im Verhältnis zur schneidenden Blechdicke und Materialqualität kleinen Eckenradien sind ausreichend bekannt. Auf Grund von Erfahrungen wird ein Feinschneidschwierigkeitsgrad definiert, der die Schwierigkeitsstufen S1 (leicht), S2 (mittel) und S3 (schwierig) unterscheidet (siehe "Umformen und Feinschneiden" in Handbuch für Verfahren, Werkstoffe, Teilegestaltung, S. 154 bis 165, Verlag Hallwag AG, 1997, Schweiz). Der Schwierigkeitsgrad wird demzufolge im Wesentlichen durch die Schnittliniengeometrie und die Blechdicke bestimmt. Die Schnittliniengeometrie wird dazu in einfache geometrische Grundformen wie Eckenradien, Lochdurchmesser, Schlitz- und Stegbreiten zerlegt. Aus dem Verhältnis einer die Schnittlinien beschreibenden geometrischen Größe zur Blechdicke ergibt sich der Feinschneidschwierigkeitsgrad, der mit steigender Blechdicke zunimmt.

Das bedeutet, dass das Feinschneiden von großflächigen dünnen Teilen einfacher ist als das Feinschneiden von schmalen Stegen oder Ringen bei großer Blechdicke. Ebenso lassen sich stumpfwinklige Ecken mit großen Radien besser feinschneiden als spitzwinklige mit kleinen Radien.

[0004] Aus der DE 39 31 320 C1 ist ein Verfahren zum Herstellen von gratfreien Werkstücken durch Stanz-Konterschneiden, beispielsweise in einem Feinschneidwerkzeug bekannt, wobei ein Stanzstreifen, aus dem das Werkstück ausgeschnitten werden soll, zwischen zwei Werkzeugteilen aus jeweils einer oberen und einer unteren Schneidplatte sowie einem oberen und unteren Schneidstempel eingeklemmt wird und das Schneiden im Zusammenwirken mit einem oberen und unteren Schneidstempel erfolgt, wobei das Werkstück entlang einer Schnittlinie angeschnitten und in entgegengesetzter Richtung ausgeschnitten wird.

Gerade dieser Stand der Technik zeigt den beim Konterschneiden gewollten beidseitigen Stanzeinzug.

[0005] Typische Merkmale von Feinschnittteilen sind Kanteneinzug und Schnittgrad. Insbesondere in Eckenpartien stellt sich Einzug ein, der mit kleiner werdenden Eckenradius und steigender Blechdicke zunimmt. Die Einzugstiefe kann rd. 20% und die Einzugsbreite von 30% der Blechdicke oder mehr betragen (siehe DIN 3345, Feinschneiden, Aug. 1980). Dieser Einzug ist damit abhängig von Materialdicke und -qualität, so dass seine Steuerung nur begrenzt möglich ist und oft eine Einschränkung der Teilefunktion, beispielsweise durch eine fehlende Scharfkantigkeit der Ecken bei Verzahnungsteilen oder durch die hervorgerufene Änderung der Funktionslänge der Teile, mit sich bringt.

Aufgabenstellung

[0006] Bei diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und ein Werkzeug zum Herstellen von Werkstücken so zu verbessern, dass das Feinschneiden auch auf Teile mit kleinen Eckenradien und scharfkantigen Ecken bei größerer Blechdicke ohne Funktionseinschränkung der Teile unter gleichzeitiger Gewährleistung wirtschaftlicher Vorteile angewendet werden kann.

[0007] Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren der eingangs genannten Gattung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 und durch ein Werkzeug mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 5 gelöst.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens und des Werkzeugs sind den Unteransprüchen entnehmbar.

[0009] Die erfindungsgemäße Lösung zeichnet sich dadurch aus, dass das Feinschneiden auch für Teilepartien mit kleinen Eckradien und scharfen Kantenbereichen, beispielsweise Verzahnungsteile mit größerer Dicke wirtschaftlich anwendbar wird. Sie basiert auf dem Prinzip der unterschiedlichen Schnittrichtung der Teilegeometrie, welche ohne Eckenradius zusammenlaufen.

[0010] Das zu schneidende Teil wird demzufolge aus zumindest zwei Schnittgeometrien zusammengesetzt, beispielsweise einer Kreisgeometrie und einer Zahngeometrie, wobei der Feinschneidprozess in einer einstufigen Anordnung abläuft. In einem ersten Teilschritt wird der Kopfkreis des Verzahnungsteils aus dem Stanzstreifen in vertikaler Arbeitsrichtung ausgeschnitten. Es folgt das Ausschneiden der Zahnlücken in zum ersten Teilschritt entgegengesetzter Arbeitsrichtung.

[0011] Der besondere Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist darin zu sehen, dass die zusammenlaufenden Werkzeuggeometrien nicht gleichzeitig und nicht in gleicher Richtung druckbelastet werden. Die Druckbelastungen im Eckenbereich der Werkstücke können so signifikant herabgesetzt werden, so dass sich komplizierte Teilegeometrien auch größerer Dicke mit scharfen Kanten, massiv reduziertem Einzug und genauer Funktionslänge durch das Feinschneiden herstellen lassen.

[0012] Durch die besondere Wahl der Schnittgeometrie des ersten Teilschritts gelingt es, dass der Einzug beim zweiten Teilschritt wieder aufgefüllt wird.

[0013] Das erfindungsgemäße Verfahren und Werkzeug benötigt nur eine einstufige Anordnung und ermöglicht es des Weiteren, die Anwendung mehrstufiger Fertigungsprozesse zu minimieren, wodurch der Feinschneidprozess auch für kompliziert zusammengesetzte Teile größerer Dicke wirtschaftlicher wird.

[0014] Weitere Vorteile und Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen.

Ausführungsbeispiel

[0015] Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

Es zeigt

[0016] Fig. 1 und 2 einen teilweise dargestellten Querschnitt feingeschnittener Teile gemäß dem Stand der Technik nach DE 39 31 320 C1,

[0017] Fig. 3 eine vereinfachte schematische Darstellung des erfindungsgemäßen Werkzeugs bei der Ausführung des ersten Teilschritts des erfindungsgemäßen Verfahrens,

[0018] Fig. 4 eine weitere vereinfachte Darstellung des erfindungsgemäßen Verfahrens bei der Ausführung des zweiten Teilschritts des erfindungsgemäßen Verfahrens,

[0019] Fig. 5 den Ausschnitt der Schnittflächegeometrie eines nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Verzahnungsteils in vergrößerter perspektivischer Darstellung.

[0020] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren soll ein Werkstück **1**, hier ein Verzahnungsteil größerer Dicke d , beispielsweise von 6,5 mm durch Feinschneiden aus einem Stanzstreifen **2** hergestellt werden. Der grundsätzliche Aufbau des Feinschneidwerkzeuges **3** entspricht dem bekannten Stand der Technik. Auf eine detaillierte Darstellung kann daher verzichtet werden. Im Folgenden werden deshalb nur die Besonderheiten des Werkzeuges hervorgehoben.

[0021] Die Fig. 1 und 2 zeigen die aus dem Stand der Technik nach DE 39 31 320 C1 her bekannte Schnittgeometrie eines feingeschnittenen und eines konterfeingeschnittenen Teils **4** bzw. **5**. Das feingeschnittene Teil **4** weist eine Kanteneinzugszone **6**, eine Glattschnittzone **7** und einen Grat **8** auf, wobei letzterer auf der der Kanteneinzugszone **6** abgewandten Seite liegt. Aus der Schnittgeometrie des konterfeingeschnittenen Teils **5** ist zu erkennen, dass beim Konterfeinschneiden ein beidseitiger Kanteneinzug **9** entsteht, wodurch Teile mit scharfen Kanten, wie beispielsweise Verzahnungsteile, nicht mit der notwendigen Maßhaltigkeit und Genauigkeit gefertigt werden können.

[0022] Das einstufige Feinschneidwerkzeug **3** weist - wie in Fig. 3, 4 und 5 gezeigt - einen mehrstufigen Hauptstempel **10** auf. Das zu schneidende Streifenmaterial **2** liegt zwischen einem Niederhalter **11** und einer Schneidplatte **12** eingespannt fest. Es weist die Dicke d , hier 6,5 mm auf. Der Hauptstempel **10**, der in seiner Geometrie auf das zu fertigende Verzahnungsteil **1** entsprechend ausgelegt ist, schneidet im ersten Teilschritt **A** eine Platine **13** (Halbfabrikat) mit einem, an die spätere Verzahnung **15** angepassten Kopfkreis **14** aus dem Streifenmaterial **2** in vertikaler Arbeitsrichtung aus. Der Einzug **16** am Kopfkreis **14** der Platine **13** ist vernachlässigbar gering und liegt auf der Seite **17** der Platine **13**, die dem angreifenden Hauptstempel **10** gegenüber liegt.

[0023] Im folgenden Teilschritt **B** (siehe Fig. 4) schneiden die Stempel **18** (Zahnlückenstempel) zum Fertigschneiden des Verzahnungsteiles **1** in zum Teilschritt **A** entgegengesetzter Richtung nach einem Arbeitsweg, der der Dicke d des Streifenmaterials **2** entspricht, die Zahngeometrien **19** in der mit dem Matrizenenteil **20** zurücklaufenden Platine **13** aus, wodurch auch die entstehenden Abfallpartien **21** abgeführt werden.

[0024] Der Eckenbereich des Einzugs **16** aus dem Teilschritt **A** wird wieder aufgefüllt.

[0025] Der Schneidstempel des Feinschneidwerkzeugs **3** ist als ein mehrteiliger Hauptstempel **10** zum Ausschneiden einer ersten Schnittgeometrie, beispielsweise einer Platine **13** ausgelegt. Der Durchmesser der Platine **13** entspricht dem Kopfdurchmesser der Verzahnung **15** des herzustellenden Verzahnungsteils **1**. Die Arbeitsrichtung des Hauptstempels **10** verläuft vertikal. Dem Hauptstempel **10** ist zumindest ein Stempel **18** (Zahnlückenstempel) zum Fertigschneiden des Halbfabrikats in das Verzahnungsteil **1** zugeordnet. Der Stempel **18** arbeitet in entgegengesetzter Richtung zum Hauptstempel **10** und ist so zur ersten Schnittgeometrie gelegen, dass er diese erfassen kann und nicht in gleicher Richtung druckbelastet.

[0026] Im Falle der Herstellung eines Verzahnungsteils **1** ist die Schnittgeometrie des Hauptstempels **10** ein Kopfkreis. Es kann aber auch eine Geometrie aus einer zusammengesetzten Kontur aus gleichmäßiger oder ungleichmäßiger Krümmung sein, wenn andere Teile anderer komplizierter Formen feingeschnitten werden sollen.

[0027] Die Stempel **18** zum Fertigschneiden haben zweckmäßigerweise Geometrien einer Kontur mit einer gleich-

mäßigen oder ungleichmäßigen Krümmung.

[0028] Die Schnittgeometrien von Hauptstempel **10** und Stempel **18** können dabei so variiert werden, dass sich komplizierte Teile aus jeweils einfachen Geometrien zusammensetzen lassen.

5 [0029] Das Feinschneidwerkzeug **3** ist einstufig aufgebaut. Es erlaubt gegenläufige und direkt aneinandergrenzende Schnittoperationen wie sie zuvor als Teilschritt **A** und **B** beschrieben wurden.

[0030] Die zusammenlaufenden Werkzeuggeometrien von Hauptstempel **10** und Zahnlückenstempel **18** werden somit nicht gleichzeitig und auch nicht in gleicher Richtung druckbelastet, so dass der ansonsten notwendige Eckenradius zur Reduktion der partiellen Stauchspannungen im Spitzenbereich des Verzahnungsteiles entfallen kann. Die Fig. 5 zeigt als ein Beispiel ein entsprechend nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestelltes Verzahnungsteil.

10 [0031] Dadurch werden komplizierte Werkstücke oder Teile größerer Dicke mit scharfen Kanten und massiv reduziertem Einzug auch mit dem Feinschneiden wirtschaftlich herstellbar.

[0032]

Bezugszeichenliste

15	Verzahnungsteil, Werkstück	1
	Streifenmaterial	2
	Feinscheidwerkzeug	3
	Querschnitt eines feingeschnittenen Teils nach dem Stand der Technik	4
20	Querschnitt eines konterfeingeschnittenen Teils nach dem Stand der Technik	5
	Kanteneinzugszone	6
	Glattschnittzone	7
	Grat	8
	Beidseitiger Kanteneinzug	9
25	Hauptstempel	10
	Niederhalter	11
	Schneidplatte	12
	Platine (Halbzeug)	13
30	Kopfkreis von 15	14
	Verzahnung	15
	Einzug von 13	16
	Seite von 13	17
	Stempel (Zahnlückenstempel)	18
35	Zahngeometrie	19
	Matrizenteil	20
	Abfallpartie	21
	Dicke von 2	d
40	Teilschritt	A
	Teilschritt	B

Patentansprüche

45 1. Verfahren zum Herstellen von Werkstücken mit im Verhältnis zur schneidenden Dicke kleinen Eckenradien und massiv reduziertem Einzug durch Feinschneiden in einem Feinschneidwerkzeug einer Feinschneidmaschine, bei dem das Werkstück zwischen zwei Werkzeugteilen aus jeweils einer oberen und unteren Schneidplatte sowie einem oberen und einem unteren Schneidstempel eingespannt wird und das Schneiden im Zusammenwirken mit den
50 oberen und unteren Schneidstempeln erfolgt, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Werkstück in einer einstufigen Anordnung in mindestens zwei zeitlich aufeinander abfolgenden Schnittfolgen (**A,B**) in unterschiedlichen Schnitt-richtungen mit folgenden Teilschritten bearbeitet wird:

- 55 A) Ausschneiden eines auf die Werkstückgeometrie abgestimmten Halbfabrikats in einem ersten Schneidvorgang in vertikaler Arbeitsrichtung mit einem geringem Einzug,
B) Fertigschneiden des nach Schritt (**A**) hergestellten Halbfabrikats in mindestens einem weiteren Schneidvorgang in zum Schritt (**A**) entgegengesetzter Arbeitsrichtung, wobei der Einzug des Teilschritts (**A**) zumindest im Eckbereich wieder aufgefüllt wird.

EP 1 815 922 A1

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zusammenlaufenden Werkzeuggeometrien (Schneidstempel) für den Teilschritt **(A)** und **(B)** nicht gleichzeitig und nicht in gleicher Richtung druckbelastet werden.
- 5 3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkzeuggeometrie für die Teilschritte **(A)** und **(B)** so aufgeteilt wird, dass die Druckbelastungen im Eckbereich des Werkstücks reduziert werden.
- 10 4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnittgeometrie des Teilschritts **(A)** so auf die Schnittgeometrie des Teilschritts **(B)** abgestimmt wird, dass sich der Einzug der Teilschritts **(A)** im Eckenbereich auffüllt und das Werkstück keine Funktionslänge verliert.
- 15 5. Werkzeug zum Feinschneiden von Werkstücken mit im Verhältnis zur schneidenden Dicke kleinen Eckenradien und massiv reduziertem Einzug aus einem Stanzstreifen, einer Platine, einem Coilmaterial o. dgl., mit zwei letztere einspannende Werkzeughälften, die zumindest aus jeweils einer Schneidplatte und einem Schneidstempel zusammengesetzt sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schneidstempel als ein zum Ausschneiden einer ersten Schnittgeometrie eines Halbfabrikats **(13)** vorgesehener mehrteiliger Hauptstempel **(10)** ausgebildet ist, dem zumindest ein in vertikaler Arbeitsrichtung zum Hauptstempel wirkender Stempel **(18)** zum Fertigschneiden des Halb-
fabrikats zugeordnet ist, wobei der Stempel **(18)** so zur ersten Schnittgeometrie angeordnet ist, dass er diese erfasst und nicht in gleicher Richtung druckbelastet.
- 20 6. Werkzeug nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnittgeometrien der Hauptstempel (10) solche eines Kopfkreises, einer Kontur mit einer gleichmäßigen oder ungleichmäßigen Krümmung, einer Geraden oder einer zusammengesetzten Geraden sind.
- 25 7. Werkzeug nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schnittgeometrien der Stempel (18) zum Fertigschneiden solche einer Kontur mit einer gleichmäßigen oder ungleichmäßigen Krümmung, einer Geraden oder einer zusammengesetzten Geraden sind.
- 30 8. Werkzeug nach Anspruch 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hauptstempel **(10)** und der Stempel (18) zum Fertigschneiden nicht gleichzeitig und nicht in gleicher Richtung druckbelastet sind.
- 35 9. Werkzeug nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkzeuggeometrie von Hauptstempel (10) und Stempel (18) zum Fertigschneiden so aufeinander abgestimmt sind, dass die Druckbelastung im Eckbereich des feingeschnittenen Werkstücks massiv reduziert ist.
- 40 10. Werkzeug nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Werkzeuggeometrie von Hauptstempel (10) und Stempel (18) zum Fertigschneiden so aufeinander abgestimmt sind, dass sich ein Einzug im Eckenbereich der Werkstücks wieder auffüllt und das Werkstück keine Funktionslänge verliert.
- 45 11. Werkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es einstufig ausgebildet ist.
- 50 12. Werkzeug nach Anspruch 1 und 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die einstufige Anordnung gegenläufige und direkt aneinandergrenzende Schnittoperationen **(A, B)** erlauben.
- 55

Stand der Technik

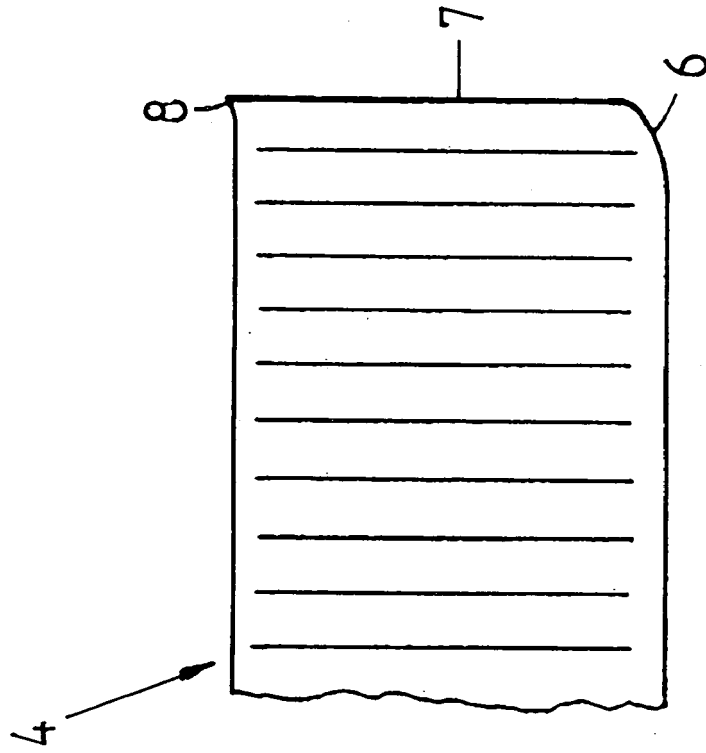


FIG. 1

Stand der Technik

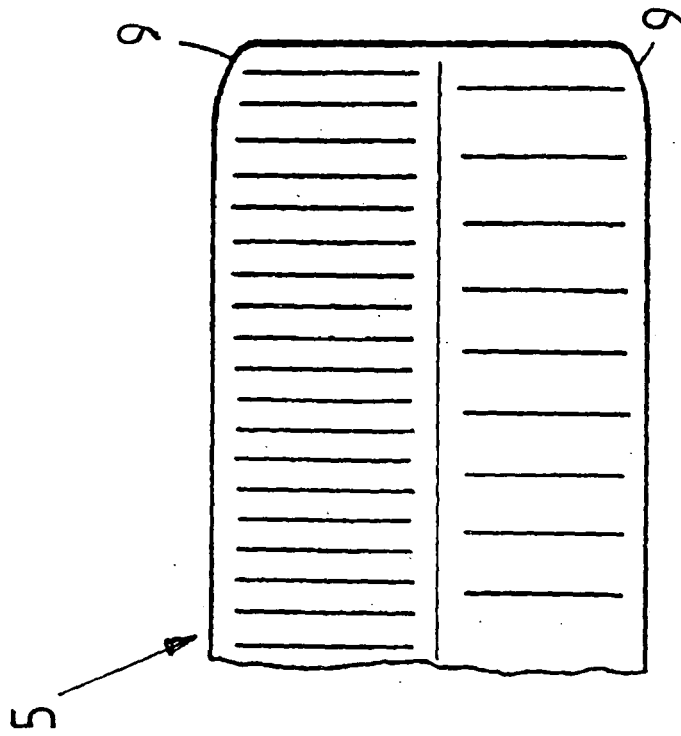


FIG. 2

Teilschritt A

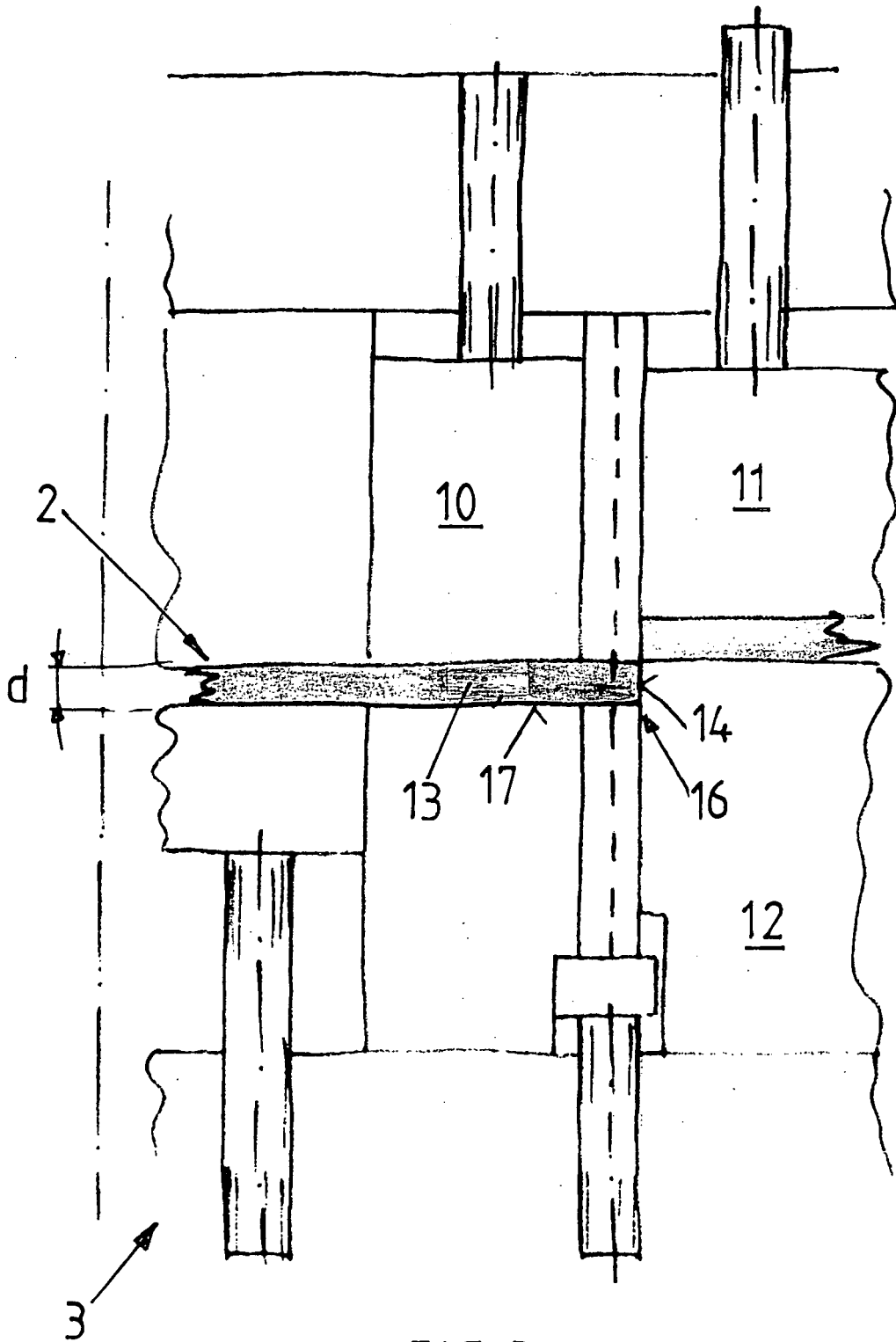


FIG. 3

Teilschritt B

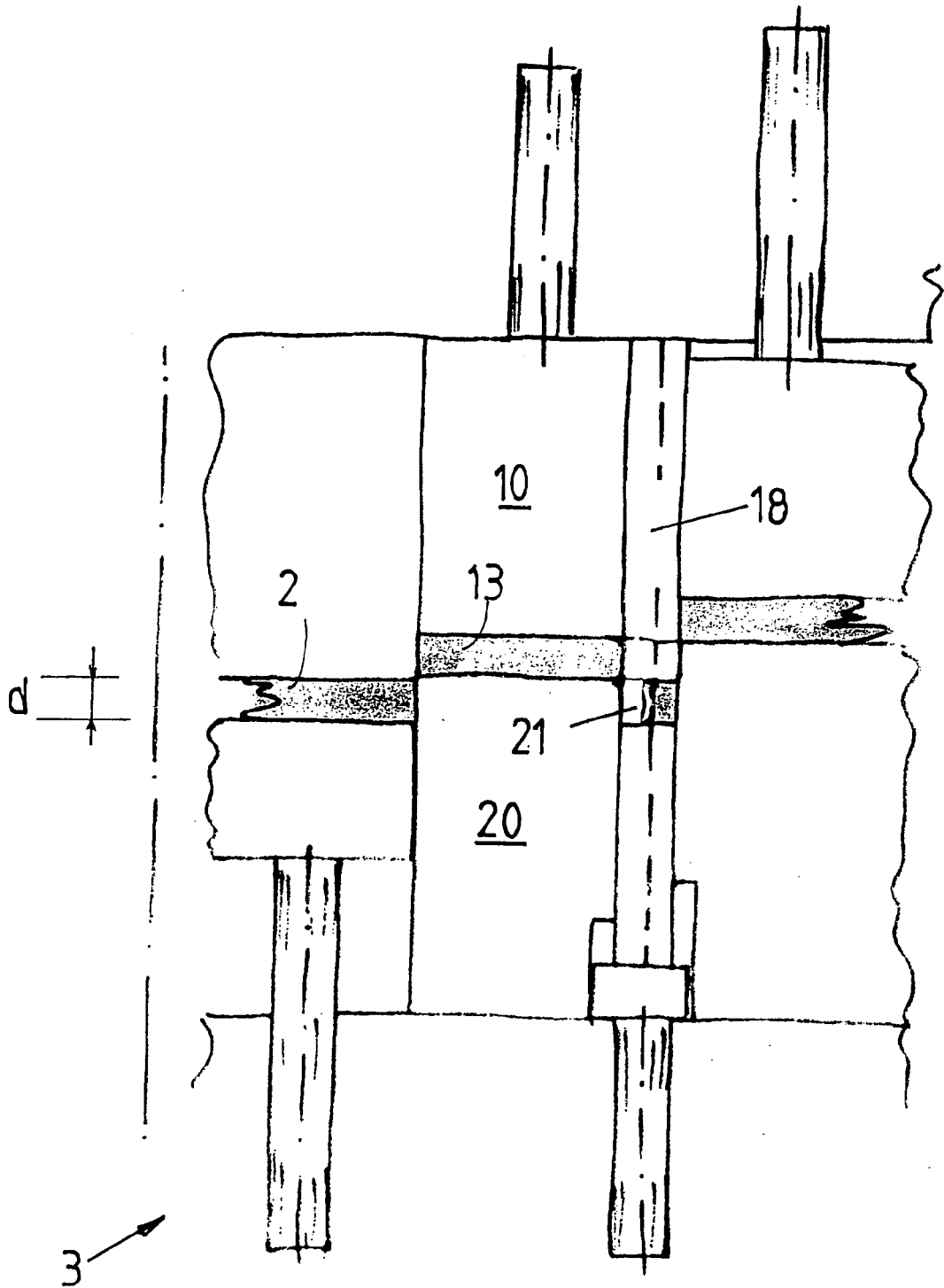


FIG. 4

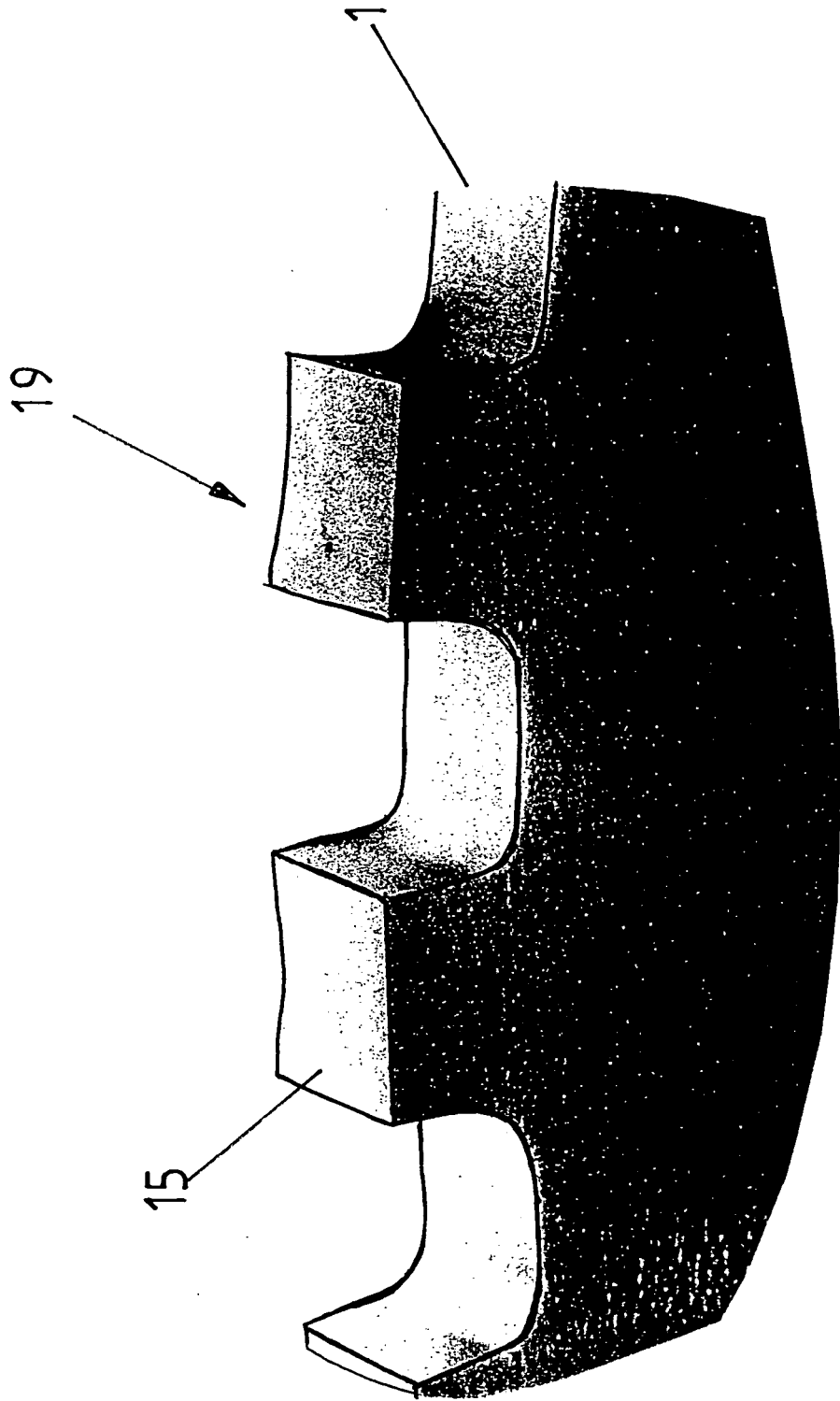


FIG. 5



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	CH 665 367 A (FEINTOOL AG) 13. Mai 1988 (1988-05-13)	1-11	INV. B21D28/16 B21D28/26 B26F1/14
A	* Ansprüche 1-3,6,7,11; Abbildungen 1,6-8,13,16 * * Seite 3, Spalte 4, Zeile 26 - Zeile 53 * * Seite 4, Spalte 5, Zeile 10 - Zeile 20 * * Seite 4, Spalte 6, Zeilen 9-68 * -----	12	
A	US 6 125 527 A (SUNAGA ET AL) 3. Oktober 2000 (2000-10-03) * Seite 5, Spalte 1, Zeile 53 - Spalte 2, Zeile 28; Anspruch 1; Abbildungen 6-9 * -----	1-12	
D,A	US 5 247 862 A (HAACK ET AL) 28. September 1993 (1993-09-28) * Anspruch 1; Abbildungen 2a-2e,3a-3e * -----	1-12	
A	WO 02/081116 A (ADVAL TECH HOLDING AG; LUETHI, RUDOLF; JOEHR, HANS; DAXELHOFER, LUZIUS) 17. Oktober 2002 (2002-10-17) * Ansprüche 1,2; Abbildungen 2a,2b,3a,3b * -----	1-12	
A	US 5 732 587 A (MAEDA ET AL) 31. März 1998 (1998-03-31) * Anspruch 8; Abbildungen 7,10A-10E * -----	1-12	
A	US 2003/066329 A1 (AIZAKI JIRO) 10. April 2003 (2003-04-10) * das ganze Dokument * -----	1,2,5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B21D B26F
4 Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 30. August 2006	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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 06 09 0018

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.

30-08-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CH 665367	A	13-05-1988	KEINE
US 6125527	A	03-10-2000	AT 246972 T 15-08-2003 CA 2302776 A1 11-03-1999 CN 1089649 C 28-08-2002 DE 19738635 A1 18-03-1999 WO 9911400 A1 11-03-1999 EP 1007241 A1 14-06-2000 ES 2202896 T3 01-04-2004 JP 11077182 A 23-03-1999
US 5247862	A	28-09-1993	CA 2025685 A1 21-03-1991 DE 3931320 C1 08-08-1991 EP 0418779 A1 27-03-1991 JP 3165935 A 17-07-1991
WO 02081116	A	17-10-2002	KEINE
US 5732587	A	31-03-1998	DE 19707753 A1 28-08-1997 JP 2926217 B2 28-07-1999 JP 9225550 A 02-09-1997 KR 237721 B1 15-01-2000
US 2003066329	A1	10-04-2003	JP 2003117619 A 23-04-2003

EPO FORM P0461

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

- DE 3931320 C1 [0004] [0016] [0021]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- Umformen und Feinschneiden. Handbuch für Verfahren, Werkstoffe. Verlag Hallwag AG, 1997, 154-165 [0003]