

(19)



(11)

EP 2 612 736 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
10.07.2013 Patentblatt 2013/28

(51) Int Cl.:
B26D 5/00 (2006.01) B26D 5/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12150169.6**

(22) Anmeldetag: **04.01.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
• **Haase, Andreas**
09125 Chemnitz (DE)
• **Tauchmann, Sven**
09119 Chemnitz (DE)

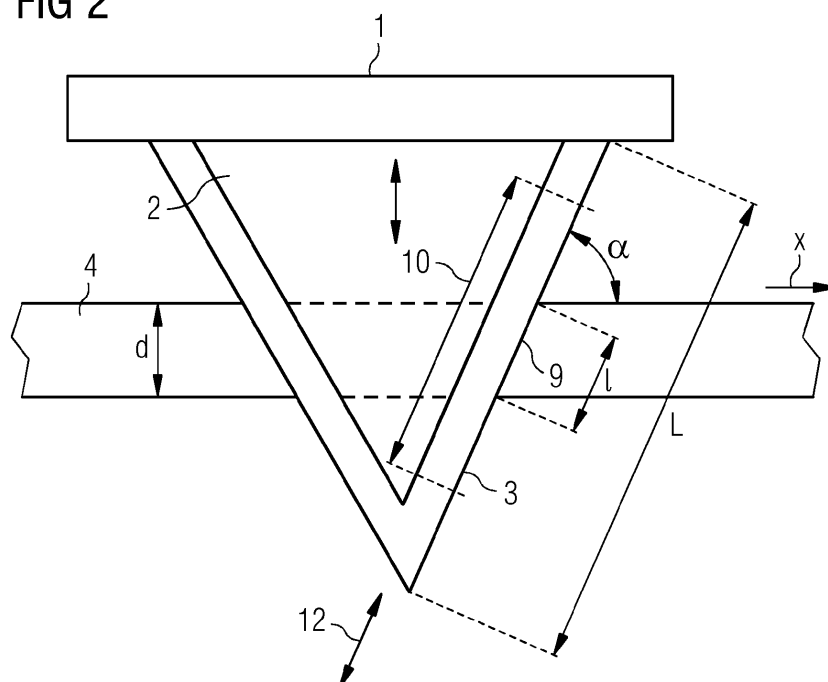
(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

Bemerkungen:
Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) Schneidmaschine mit Variierung des Schnittbereichs

(57) Eine Schneidmaschine weist einen Messerhalter (1) auf, in dem ein Schneidmesser (2) gehalten ist. Das Schneidmesser (2) weist eine Schneidkante (3) auf, die sich über eine Schneidkantenlänge (L) erstreckt. Während einer Anzahl von Schneidvorgängen wird das Schneidmesser (2) jeweils entlang einer jeweiligen Schnittbahn (5) durch ein jeweiliges zu zerschneidendes Material (4) geführt, so dass das Schneidmesser (2) das jeweils zu zerschneidende Material (4) mit einem Schnittbereich (9) seiner Schneidkante (3) zerschneidet. Der

Schnittbereich (9) weist eine Schnittbereichslänge (l) auf, die nur ein Bruchteil der Schneidkantenlänge (L) ist. Der Messerhalter (1) wird von einer Steuereinrichtung (6) während der Anzahl von Schneidvorgängen durch motorische Ansteuerung an verschiedenen Positionen (p) derart positioniert, dass die Lage des Schnittbereichs (9) während der Anzahl von Schneidvorgängen entlang der Schneidkante (3) über einen Einstellbereich (10) variiert. Der Einstellbereich (10) ist größer als der Schnittbereich (9).

FIG 2**EP 2 612 736 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Betriebsverfahren für eine von einer Steuereinrichtung gesteuerte Schneidmaschine,

- wobei die Schneidmaschine einen Messerhalter aufweist, in dem ein Schneidmesser gehalten ist, das eine sich über eine Schneidkantenlänge erstreckende Schneidkante aufweist,
- wobei das Schneidmesser während einer Anzahl von Schneidvorgängen jeweils entlang einer jeweiligen Schnittbahn durch ein jeweiliges zu zerschneidendes Material geführt wird, so dass das Schneidmesser das jeweils zu zerschneidende Material mit einem Schnittbereich seiner Schneidkante zerschneidet,
- wobei der Schnittbereich eine Schnittbereichslänge aufweist, die nur ein Bruchteil der Schneidkantenlänge ist.

[0002] Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin ein Steuerprogramm für eine Steuereinrichtung für eine Schneidmaschine, wobei das Steuerprogramm Maschinencode umfasst, der von der Steuereinrichtung unmittelbar abarbeitbar ist und dessen Abarbeitung durch die Steuereinrichtung bewirkt, dass die Steuereinrichtung die Schneidmaschine gemäß einem derartigen Betriebsverfahren steuert.

[0003] Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin eine Steuereinrichtung für eine Schneidmaschine, wobei die Steuereinrichtung mit einem derartigen Steuerprogramm programmiert ist, so dass sie im Betrieb aufgrund der Abarbeitung des Maschinencodes des Steuerprogramms ein derartiges Betriebsverfahren ausführt.

[0004] Die vorliegende Erfindung betrifft weiterhin eine Schneidmaschine,

- wobei die Schneidmaschine einen Messerhalter aufweist, in dem ein Schneidmesser gehalten ist, das eine sich über eine Schneidkantenlänge erstreckende Schneidkante aufweist,
- wobei die Schneidmaschine eine derartige Steuereinrichtung aufweist.

[0005] Die Schneidmesser werden zum Schneiden verschiedenster Materialien eingesetzt, beispielsweise zum Schneiden von Textilien, Metallen oder von Lebensmitteln. Zum Schneiden des jeweiligen Materials, d. h. zum Bewegen des Schneidmessers entlang der Schnittbahn, ist eine Schneidkraft erforderlich. Im Stand der Technik ist bekannt, den Messerhalter während der Schneidvorgänge mit Ultraschall zu Schwingungen anzuregen, so dass die Lage des Schnittbereichs während der Anzahl von Schneidvorgängen entlang der Schneidkante mit einer Oszillationsamplitude oszilliert. Durch diese Vorgehensweise kann die Schneidkraft reduziert werden, oftmals sogar erheblich reduziert werden. Die

Reduzierung der Schneidkraft kann bis zu 75 % betragen.

[0006] Im Stand der Technik wird üblicherweise der Schnittbereich während der Schneidvorgänge konstant gehalten. Dies hat zur Folge, dass das Schneidmesser stets mit der gleichen Stelle im Eingriff ist. Das Schneidmesser gilt im Stand der Technik als verschlissen, wenn die Abnutzung im Schnittbereich ein vorbestimmtes Maß erreicht bzw. überschreitet.

[0007] Aus der DE 102 20 166 A1 ist ein rechnergestütztes Steuerungsverfahren für eine Werkzeugmaschine bekannt. Im Rahmen dieses Steuerungsverfahrens wird einem Steuerrechner ein Steuerbefehl vorgegeben, aufgrund dessen ein Werkstück in einem zusammenhängenden Bereich spanabhebend bearbeitet werden soll. Der Steuerrechner ermittelt anhand des Steuerbefehls selbsttätig eine Anzahl von Verfahrensbewegungen, aufgrund derer das Werkstück in dem Bereich jeweils über eine Teilhöhe und insgesamt über die gewünschte Gesamthöhe bearbeitet wird. Der Steuerrechner ermittelt die Verfahrensbewegungen derart, dass die Teilhöhen variieren.

[0008] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, Möglichkeiten zu schaffen, mittels derer die Standzeit des

[0009] Schneidmessers auf einfache Weise gesteigert werden kann. Die Standzeit ist diejenige Betriebszeit, für die - ab dem Einbauen eines neuen Schneidmessers - das Schneidmesser genutzt werden kann, bis es verschlissen ist.

[0010] Die Aufgabe wird durch ein Betriebsverfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Betriebsverfahrens sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche 2 bis 12.

[0011] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, ein Betriebsverfahren der eingangs genannten Art dadurch auszugestalten, dass der Messerhalter von der Steuereinrichtung während der Anzahl von Schneidvorgängen durch motorische Ansteuerung an verschiedenen Positionen derart positioniert wird, dass die Lage des Schnittbereichs während der Anzahl von Schneidvorgängen entlang der Schneidkante über einen Einstellbereich variiert, der größer als der Schnittbereich ist.

[0012] Es ist möglich, dass der Messerhalter während der Anzahl von Schneidvorgängen zusätzlich zur motorischen Positionierung mit Ultraschall zu Schwingungen angeregt wird, so dass die Lage des Schnittbereichs während der Anzahl von Schneidvorgängen entlang der Schneidkante mit einer Oszillationsamplitude oszilliert. In diesem Fall werden die Vorteile der vorliegenden Erfindung (Verteilung des Verschleißes über den Einstellbereich) mit denen des Standes der Technik (Verringerung der erforderlichen Schneidkraft) kombiniert. Die Oszillationsamplitude ist in der Regel kleiner - meist sogar erheblich kleiner - als die Schnittbereichslänge.

[0013] Die Richtung, entlang derer die motorische Positionierung des Messerhalters erfolgt, kann nach Bedarf

bestimmt sein. Vorzugsweise erfolgt die motorische Positionierung des Messerhalters entlang des Verlaufs der Schneidkante.

[0014] Denn in diesem Fall verlagert sich, bezogen auf das zu zerschneidende Material, der Schnittpunkt nicht, wenn der Messerhalter anders positioniert wird.

[0015] Die genaue Vorgehensweise zum Variieren der Position des Messerhalters kann nach Bedarf bestimmt sein. Beispielsweise kann die Position des Messerhalters von der Steuereinrichtung während des jeweiligen Schneidvorgangs konstant gehalten werden, aber zwischen den Schneidvorgängen variiert werden. Alternativ kann die Position des Messerhalters von der Steuereinrichtung während des jeweiligen Schneidvorgangs variiert werden.

[0016] Im Falle einer Variierung der Position des Messerhalters während des jeweiligen Schneidvorgangs kann die Position des Messerhalters von der Steuereinrichtung kontinuierlich variiert werden. Alternativ kann die Position des Messerhalters von der Steuereinrichtung stufenweise variiert werden.

[0017] Es ist möglich, dass die Position des Messerhalters von der Steuereinrichtung monoton variiert wird. Alternativ ist es möglich, dass die Position des Messerhalters von der Steuereinrichtung alternierend variiert wird.

[0018] Der Einstellbereich kann nach Bedarf bestimmt sein. Es ist möglich, dass der Einstellbereich der Steuereinrichtung fest vorgegeben ist. Vorzugsweise wird der Einstellbereich der Steuereinrichtung von einem Anwender als Parameter vorgegeben.

[0019] Es ist möglich, dass die Position des Messerhalters von der Steuereinrichtung stets variiert wird. Alternativ ist es möglich, dass die Position des Messerhalters von der Steuereinrichtung nur dann variiert wird, wenn der Steuereinrichtung von einem Anwender ein Freigabebefehl vorgegeben wird.

[0020] Die Aufgabe wird weiterhin durch ein Steuerprogramm der eingangs genannten Art gelöst, wobei die Abarbeitung des Maschinencodes durch die Steuereinrichtung bewirkt, dass die Steuereinrichtung die Schneidmaschine gemäß einem erfindungsgemäßen Betriebsverfahren steuert.

[0021] Die Aufgabe wird weiterhin durch eine Steuereinrichtung der eingangs genannten Art gelöst, wobei die Steuereinrichtung mit einem erfindungsgemäßen Steuerprogramm programmiert ist.

[0022] Die Aufgabe wird weiterhin durch eine Schneidmaschine der eingangs genannten Art gelöst, bei der die Steuereinrichtung erfindungsgemäß ausgebildet ist.

[0023] Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die in Verbindung mit den Zeichnungen näher erläutert werden. Hierbei zeigen in schematischer Darstellung:

- FIG 1 eine Schneidmaschine und ein zu zerschneidendes Material,
 FIG 2 einen Ausschnitt von FIG 1 in der Seitenansicht,
 FIG 3 ein zu zerschneidendes Material,
 FIG 4 einen möglichen zeitlichen Verlauf einer Oszillation der Lage eines Schnittbereichs und
 FIG 5 bis 7 mögliche motorische Variationen der Lage des Schnittbereichs.

Gemäß FIG 1 weist eine Schneidmaschine einen Messerhalter 1 auf. In dem Messerhalter 1 ist ein Schneidmesser 2 gehalten. Das Schneidmesser 2 weist gemäß FIG 2 eine Schneidkante 3 auf. Die Schneidkante 3 erstreckt sich über eine Schneidkantenlänge L. Mittels des Schneidmessers 2 soll ein zu zerschneidendes Material 4 entlang einer Schnittbahn 5 - siehe FIG 3 - zerschnitten werden. Die Schneidmaschine kann beispielsweise als Werkzeugmaschine ausgebildet sein.

[0024] Die Schneidmaschine wird von einer Steuereinrichtung 6 gesteuert, die Bestandteil der Schneidmaschine ist. Die Steuereinrichtung 6 ist als softwareprogrammierbare Steuerung ausgebildet, beispielsweise als numerische Steuerung (CNC). Die Steuereinrichtung 6 ist mit einem Steuerprogramm 7 programmiert. Das Steuerprogramm 7 umfasst Maschinencode 8, der von der Steuereinrichtung 6 unmittelbar abarbeitbar ist. Die Abarbeitung des Maschinencodes 8 durch die Steuereinrichtung 6 bewirkt, dass die Steuereinrichtung 6 im Betrieb die Schneidmaschine gemäß einem Betriebsverfahren steuert, das nachfolgend näher erläutert wird.

[0025] Gemäß FIG 3 wird das Schneidmesser 2 - gesteuert von der Steuereinrichtung 6 - entlang der Schnittbahn 5 durch das zu zerschneidende Material 4 geführt. Das Schneidmesser 2 zerschneidet dadurch das zu zerschneidende Material 4 mit einem Schnittbereich 9 seiner Schneidkante 3. Der Schnittbereich 9 weist eine Schnittbereichslänge I auf. Die Schnittbereichslänge I ist gemäß FIG 3 nur ein Bruchteil der Schneidkantenlänge L.

[0026] Mit dem Begriff "Bruchteil" ist im vorliegenden Fall nicht gemeint, dass die Schnittbereichslänge I und die Schneidkantenlänge L im Verhältnis 1:n stehen, wobei n eine ganze Zahl größer als 1 ist. Mit dem Begriff "Bruchteil" ist vielmehr gemeint, dass die Schnittbereichslänge I nur ein kleiner Teil der Schneidkantenlänge L ist, die Schneidkantenlänge L also ein Mehrfaches der Schnittbereichslänge I ist, beispielsweise das 5-fache, das 8,3-fache oder das 9,7-fache. Die genannten Zahlenwerte sind selbstverständlich nur rein beispielhaft zu verstehen.

[0027] Nach dem Zerschneiden des in den FIG 1 bis 3 dargestellten Materials 4 wird mittels des Schneidmessers 2 ein weiteres Material zerschnitten, danach ein weiteres Material, danach ein weiteres Material usw.. Dies wird fortgesetzt, bis das Schneidmesser 2 verschlissen

ist und erneuert werden muss. Das Material 4, das jeweils zerschnitten wird, kann nach Art und Dicke jeweils dasselbe Material sein, beispielsweise stets ein Kupferblech der Stärke $d = 1,0 \text{ mm}$. Das soeben angegebene Material ist jedoch sowohl nach Art (Kupfer) als auch nach Stärke ($1,0 \text{ mm}$) nur rein beispielhaft zu verstehen. Unabhängig vom konkret zerschnittenen Material 4 ergibt sich die Schnittbereichslänge l jedoch durch die Stärke d des zu zerschneidenden Materials 4 in Verbindung mit einem Winkel α , den die Schneidkante 3 mit dem zu zerschneidenden Material 4 bildet.

[0028] Im Stand der Technik ist es entsprechend der Darstellung der FIG 1 und 2 üblich, den Messerhalter 1 während der Schneidvorgänge mit Ultraschall US zu Schwingungen anzuregen. Die Anregung erfolgt in der Regel entsprechend der Darstellung in FIG 2 - siehe dort den vertikalen Doppelpfeil - orthogonal zur jeweiligen Verfahrenrichtung x des Schneidmessers 2. Die Schwingungsrichtung ist weiterhin in der Regel orthogonal zur Quererstreckung des zu zerschneidenden Materials 4. Unabhängig von der genauen Art der Anregung oszilliert die Lage des Schnittbereichs 9 aufgrund der Ultraschallanregung während der Schneidvorgänge entlang der Schneidkante 3 mit einer Oszillationsamplitude A . FIG 4 zeigt - ebenso wie die FIG 5 bis 7 - die Lage der Mitte des Schnittbereichs 9. Die Oszillationsamplitude A ist entsprechend der Darstellung von FIG 4 in aller Regel erheblich kleiner als die Schnittbereichslänge l . Die Oszillationsamplitude A beträgt in der Regel nur wenige Mikrometer, beispielsweise 10 Mikrometer bis 20 Mikrometer.

[0029] Die Oszillation ist auch im Rahmen der vorliegenden Erfindung realisierbar. Unabhängig davon, ob die Lage des Schnittbereichs 9 aufgrund der Anregung mit Ultraschall US mit der Oszillationsamplitude A oszilliert oder nicht, wird der Messerhalter 1 von der Steuereinrichtung 6 während der Anzahl von Schneidvorgängen durch entsprechende motorische Ansteuerung an verschiedenen Positionen p derart positioniert, dass die Lage des Schnittbereichs 9 während der Anzahl von Schneidvorgängen entlang der Schneidkante 3 über einen Einstellbereich 10 variiert. Der Einstellbereich 10 ist hierbei gemäß den FIG 5 bis 7 größer als der Schnittbereich 9.

[0030] Die motorische Positionierung des Messerhalters 1 erfolgt also durch eine gezielte positionsgeregelte Ansteuerung des Messerhalters 1 durch die Steuereinrichtung 6, also mittels eines entsprechenden lagegeregelten Antriebs der Schneidmaschine. Der Antrieb kann ein Antrieb sein, mit dem der Messerhalter 1 sowieso, also auch im Stand der Technik, verstellbar ist. Die Ultraschallschwingung hingegen wird schlichtweg angeregt. Sowohl ihre Phasenlage als auch ihre exakte Oszillationsamplitude A sind in der Regel nicht exakt bekannt und auch von untergeordneter Bedeutung.

[0031] Für das motorische Variieren der Position p des Messerhalters 1 sind verschiedene Strategien möglich. Beispielsweise ist es gemäß FIG 5 möglich, dass die

Position p des Messerhalters 1 von der Steuereinrichtung 6 zwar während des jeweiligen Schneidvorgangs konstant gehalten wird, aber zwischen den einzelnen Schneidvorgängen variiert wird. Alternativ ist es gemäß den FIG 6 und 7 möglich, dass die Position p des Messerhalters 1 von der Steuereinrichtung 6 während des jeweiligen Schneidvorgangs verändert wird.

[0032] Falls die Position p des Messerhalters 1 während des jeweiligen Schneidvorgangs verändert wird, kann die Position p des Messerhalters 1 von der Steuereinrichtung 6 gemäß den Kurven $K1$ und $K2$ in FIG 6 kontinuierlich variiert werden. Alternativ kann die Position p des Messerhalters 1 von der Steuereinrichtung 6 gemäß der Kurve $K3$ in FIG 7 stufenweise variiert werden. Der Begriff "stufenweise" bedeutet in diesem Zusammenhang, dass die Position p des Messerhalters 1 während relativ kurzer Zeitspannen streng monoton variiert wird und sodann während erheblich längerer Zeitspannen konstant gehalten wird. Die Stufenhöhe H kann nach Bedarf bestimmt sein. Vorzugsweise ist sie mindestens so groß wie die Schnittbereichslänge l , vorzugsweise geringfügig größer als die Schnittbereichslänge l , siehe die entsprechende Darstellung in FIG 7. Es ist - siehe die entsprechenden Darstellungen in den FIG 5 und 7 sowie die Kurve $K1$ in FIG 6 - möglich, dass die Position p des Messerhalters 1 von der Steuereinrichtung 6 monoton variiert wird. Alternativ ist es möglich, dass die Position p des Messerhalters 1 von der Steuereinrichtung 6 alternierend variiert wird. Dies ist in FIG 6 für die Kurve $K2$ dargestellt. Eine analoge Vorgehensweise ist auch in Bezug auf FIG 5 möglich. Die in FIG 6 dargestellte sinusförmige Variierung der Position p des Messerhalters 1 ist selbstverständlich nur rein beispielhaft. Es sind auch andere Variationen möglich, beispielsweise gemäß einer Dreieckskurve oder gemäß einem Sägezahn.

[0033] Es ist möglich, dass der Einstellbereich 10 der Steuereinrichtung 6 fest vorgegeben ist. Vorzugsweise wird der Steuereinrichtung 6 von einem Anwender 11 jedoch ein Parameter P vorgegeben, der den Einstellbereich 10 festlegt. In diesem Fall wird der vorgegebene Parameter P von der Steuereinrichtung 6 bei der Ermittlung des Einstellbereichs 10 und damit auch bei der Ermittlung der Positionen p des Messerhalters 1 berücksichtigt.

[0034] Es ist möglich, dass die Steuereinrichtung 6 die Schneidmaschine stets gemäß der obenstehend erläuterten erfindungsgemäßen Vorgehensweise steuert. Alternativ ist es möglich, dass die Steuereinrichtung 6 prüft, ob ihr gemäß der Darstellung in FIG 1 vom Anwender 11 ein Freigabebefehl F vorgegeben wird. In diesem Fall variiert die Steuereinrichtung 6 die Position p des Messerhalters 1 nur dann, wenn ihr vom Anwender 11 der Freigabebefehl F vorgegeben wird.

[0035] Die Richtung, in welcher die Positionierungen des Messerhalters 1 erfolgen, kann nach Bedarf gewählt sein. Beispielsweise ist es möglich, dass die Positionierung in derselben Richtung erfolgt, in der die Ultraschall-

schwingung des Messerhalters 1 angeregt wird. Ebenso ist es möglich, dass die Positionierung des Messerhalters 1 orthogonal zu dem zu zerschneidenden Material 4 erfolgt. Diese Richtung kann ggf. mit der Richtung der Ultraschallschwingung zusammenfallen. Vorzugsweise erfolgt die motorische Positionierung des Messerhalters 1 - siehe den Pfeil 12 in FIG 2 - entlang des Verlaufs der Schneidkante 3. Prinzipiell sind jedoch auch andere Richtungen möglich.

[0036] Die vorliegende Erfindung weist signifikante Vorteile auf. Insbesondere kann die Standzeit des Schneidmessers 2 aufgrund der vorliegenden Erfindung deutlich erhöht werden. Dies beruht auf der im Wesentlichen vollständigen Ausnutzung der Schneidkantenlänge L zum Zerschneiden des Materials 4.

[0037] Obwohl die Erfindung im Detail durch das bevorzugte Ausführungsbeispiel näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenen Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzbereich der Erfindung zu verlassen.

Patentansprüche

1. Betriebsverfahren für eine von einer Steuereinrichtung (6) gesteuerte Schneidmaschine,

- wobei die Schneidmaschine einen Messerhalter (1) aufweist, in dem ein Schneidmesser (2) gehalten ist, das eine sich über eine Schneidkantenlänge (L) erstreckende Schneidkante (3) aufweist,

- wobei das Schneidmesser (2) während einer Anzahl von Schneidvorgängen jeweils entlang einer jeweiligen Schnittbahn (5) durch ein jeweiliges zu zerschneidendes Material (4) geführt wird, so dass das Schneidmesser (2) das jeweils zu zerschneidende Material (4) mit einem Schnittbereich (9) seiner Schneidkante (3) zerschneidet,

- wobei der Schnittbereich (9) eine Schnittbereichslänge (1) aufweist, die nur ein Bruchteil der Schneidkantenlänge (L) ist,

- wobei der Messerhalter (1) von der Steuereinrichtung (6) während der Anzahl von Schneidvorgängen durch motorische Ansteuerung an verschiedenen Positionen (p) derart positioniert wird, dass die Lage des Schnittbereichs (9) während der Anzahl von Schneidvorgängen entlang der Schneidkante (3) über einen Einstellbereich (10) variiert, der größer als der Schnittbereich (9) ist.

2. Betriebsverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Messerhalter (1) während der Anzahl von Schneidvorgängen zusätzlich zur motorischen Positionierung mit Ultra-

schall zu Schwingungen angeregt wird, so dass die Lage des Schnittbereichs (9) während der Anzahl von Schneidvorgängen entlang der Schneidkante (3) mit einer Oszillationsamplitude (A) oszilliert.

3. Betriebsverfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oszillationsamplitude (A) kleiner als die Schnittbereichslänge (l) ist.

4. Betriebsverfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die motorische Positionierung des Messerhalters (1) entlang des Verlaufs der Schneidkante (3) erfolgt.

5. Betriebsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Position (p) des Messerhalters (1) von der Steuereinrichtung (6) während des jeweiligen Schneidvorgangs konstant gehalten wird, aber zwischen den Schneidvorgängen variiert wird.

6. Betriebsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Position (p) des Messerhalters (1) von der Steuereinrichtung (6) während des jeweiligen Schneidvorgangs variiert wird.

7. Betriebsverfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Position (p) des Messerhalters (1) von der Steuereinrichtung (6) kontinuierlich variiert wird.

8. Betriebsverfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Position (p) des Messerhalters (1) von der Steuereinrichtung (6) stufenweise variiert wird.

9. Betriebsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Position (p) des Messerhalters (1) von der Steuereinrichtung (6) monoton variiert wird.

10. Betriebsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Position (p) des Messerhalters (1) von der Steuereinrichtung (6) alternierend variiert wird.

11. Betriebsverfahren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einstellbereich (10) der Steuereinrichtung von einem Anwender (11) als Parameter (P) vorgegeben wird.

12. Betriebsverfahren nach einem der obigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Position (p) des Messerhalters (1) von der Steuereinrichtung (6) nur dann variiert wird, wenn der Steuereinrichtung (6) von einem Anwender (11) ein Freigabebefehl (F) vorgegeben wird. 5
13. Steuerprogramm für eine Steuereinrichtung (6) für eine Schneidmaschine, wobei das Steuerprogramm Maschinencode (8) umfasst, der von der Steuereinrichtung (6) unmittelbar abarbeitbar ist und dessen Abarbeitung durch die Steuereinrichtung (6) bewirkt, dass die Steuereinrichtung (6) die Schneidmaschine gemäß einem Betriebsverfahren nach einem der obigen Ansprüche steuert. 10 15
14. Steuereinrichtung für eine Schneidmaschine, wobei die Steuereinrichtung mit einem Steuerprogramm (7) nach Anspruch 13 programmiert ist, so dass sie im Betrieb aufgrund der Abarbeitung des Maschinencodes die Schneidmaschine gemäß einem Betriebsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12 steuert. 20 25
15. Schneidmaschine, 30
- wobei die Schneidmaschine einen Messerhalter (1) aufweist, in dem ein Schneidmesser (2) gehalten ist, das eine sich über eine Schneidkantenlänge (L) erstreckende Schneidkante (3) aufweist, 35
 - wobei die Schneidmaschine eine Steuereinrichtung (6) aufweist,
 - wobei die Steuereinrichtung (6) gemäß Anspruch 14 ausgebildet ist.

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ. 40

1. Betriebsverfahren für eine von einer Steuereinrichtung (6) gesteuerte Schneidmaschine, 45
- wobei die Schneidmaschine einen Messerhalter (1) aufweist, in dem ein Schneidmesser (2) gehalten ist, das eine sich über eine Schneidkantenlänge (L) erstreckende Schneidkante (3) aufweist, 50
 - wobei das Schneidmesser (2) während einer Anzahl von Schneidvorgängen jeweils entlang einer jeweiligen Schnittbahn (5) durch ein jeweiliges zu zerschneidendes Material (4) geführt wird, so dass das Schneidmesser (2) das jeweils zu zerschneidende Material (4) mit einem Schnittbereich (9) seiner Schneidkante (3) zerschneidet, 55
 - wobei der Schnittbereich (9) eine Schnittbe-

reichslänge (1) aufweist, die nur ein Bruchteil der Schneidkantenlänge (L) ist,

- wobei der Messerhalter (1) von der Steuereinrichtung (6) während der Anzahl von Schneidvorgängen durch motorische Ansteuerung an verschiedenen Positionen (p) derart positioniert wird, dass die Lage des Schnittbereichs (9) während der Anzahl von Schneidvorgängen entlang der Schneidkante (3) über einen Einstellbereich (10) variiert, der größer als der Schnittbereich (9) ist,
- wobei die Position (p) des Messerhalters (1) von der Steuereinrichtung (6) alternierend variiert wird.

2. Betriebsverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Messerhalter (1) während der Anzahl von Schneidvorgängen zusätzlich zur motorischen Positionierung mit Ultraschall zu Schwingungen angeregt wird, so dass die Lage des Schnittbereichs (9) während der Anzahl von Schneidvorgängen entlang der Schneidkante (3) mit einer Oszillationsamplitude (A) oszilliert.

3. Betriebsverfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oszillationsamplitude (A) kleiner als die Schnittbereichslänge (1) ist.

4. Betriebsverfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die motorische Positionierung des Messerhalters (1) entlang des Verlaufs der Schneidkante (3) erfolgt.

5. Betriebsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Position (p) des Messerhalters (1) von der Steuereinrichtung (6) während des jeweiligen Schneidvorgangs konstant gehalten wird, aber zwischen den Schneidvorgängen variiert wird.

6. Betriebsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Position (p) des Messerhalters (1) von der Steuereinrichtung (6) während des jeweiligen Schneidvorgangs variiert wird.

7. Betriebsverfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Position (p) des Messerhalters (1) von der Steuereinrichtung (6) kontinuierlich variiert wird.

8. Betriebsverfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Position (p) des Messerhalters (1) von der Steuereinrichtung (6) stufenweise variiert wird.

9. Betriebsverfahren nach einem der obigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass der Einstellbereich (10) der Steuereinrichtung von einem Anwender (11) als Parameter (P) vorgegeben wird.

5

10. Betriebsverfahren nach einem der obigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Position (p) des Messerhalters (1) von der Steuereinrichtung (6) nur dann variiert wird, wenn der Steuereinrichtung (6) von einem Anwender (11) ein Freigabebefehl (F) vorgegeben wird.

10

11. Steuerprogramm für eine Steuereinrichtung (6) für eine Schneidmaschine, wobei das Steuerprogramm Maschinencode (8) umfasst, der von der Steuereinrichtung (6) unmittelbar abarbeitbar ist und dessen Abarbeitung durch die Steuereinrichtung (6) bewirkt, dass die Steuereinrichtung (6) die Schneidmaschine gemäß einem Betriebsverfahren nach einem der obigen Ansprüche steuert.

15

20

12. Steuereinrichtung für eine Schneidmaschine, wobei die Steuereinrichtung mit einem Steuerprogramm (7) nach Anspruch 11 programmiert ist, so dass sie im Betrieb aufgrund der Abarbeitung des Maschinencodes die Schneidmaschine gemäß einem Betriebsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10 steuert.

25

30

13. Schneidmaschine,

- wobei die Schneidmaschine einen Messerhalter (1) aufweist, in dem ein Schneidmesser (2) gehalten ist, das eine sich über eine Schneidkantenlänge (L) erstreckende Schneidkante (3) aufweist,
- wobei die Schneidmaschine eine Steuereinrichtung (6) aufweist,
- wobei die Steuereinrichtung (6) gemäß Anspruch 12 ausgebildet ist.

35

40

45

50

55

FIG 1

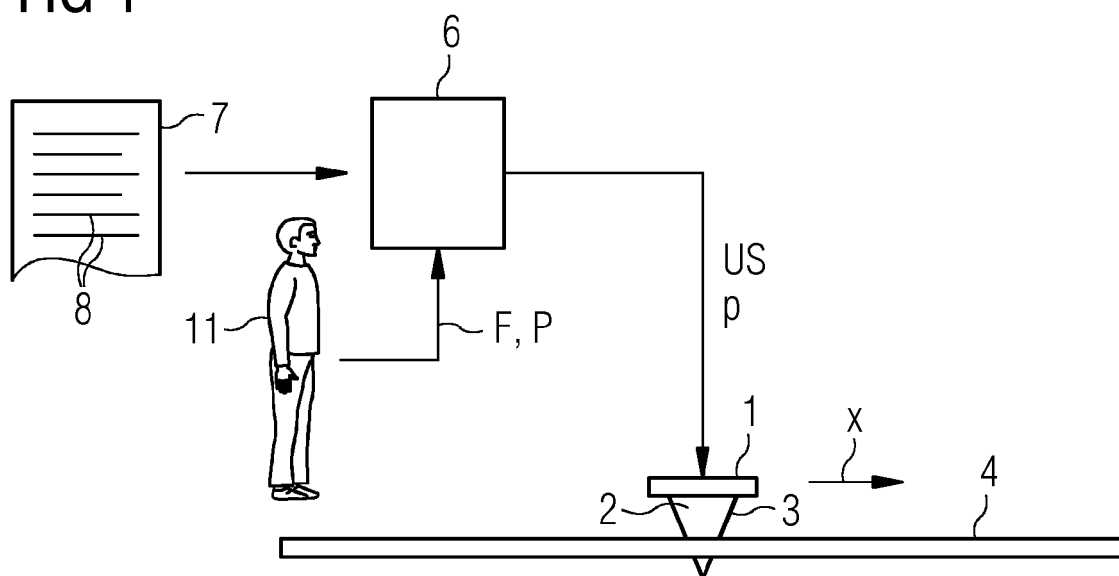


FIG 2

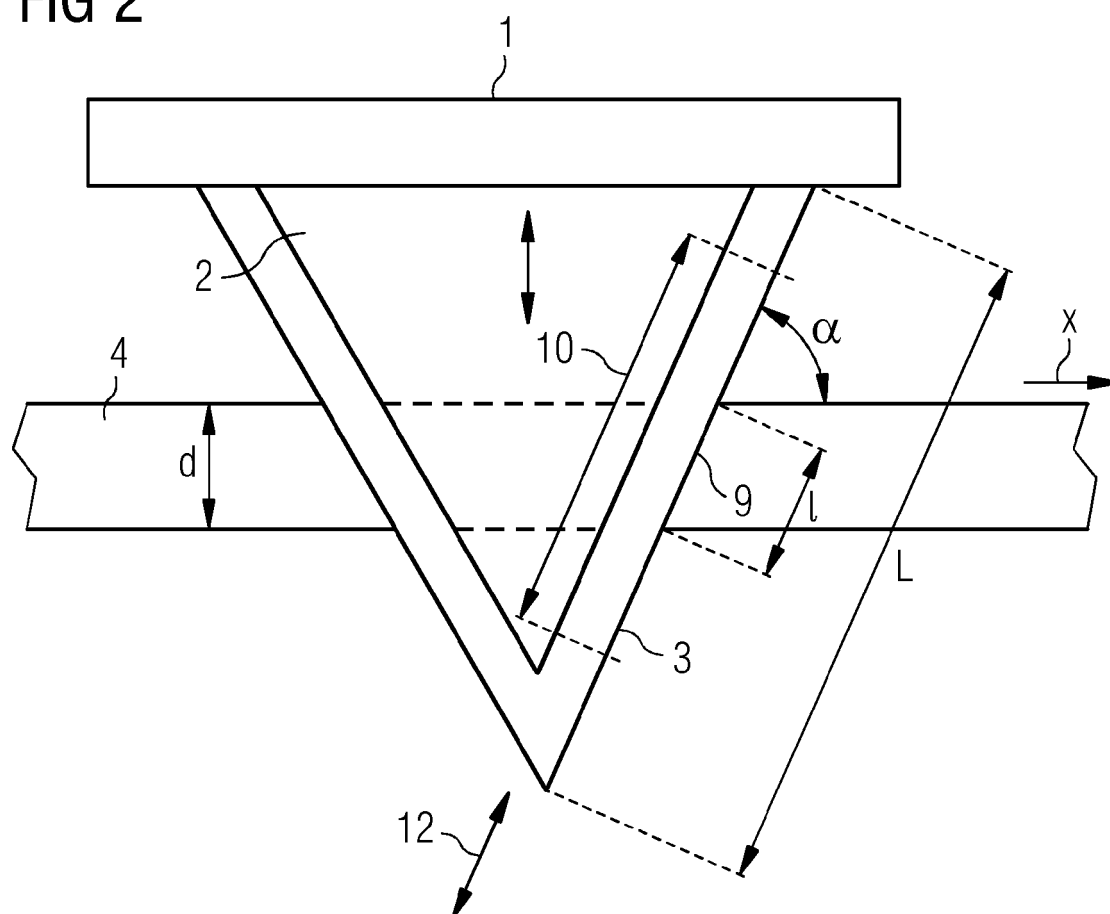


FIG 3

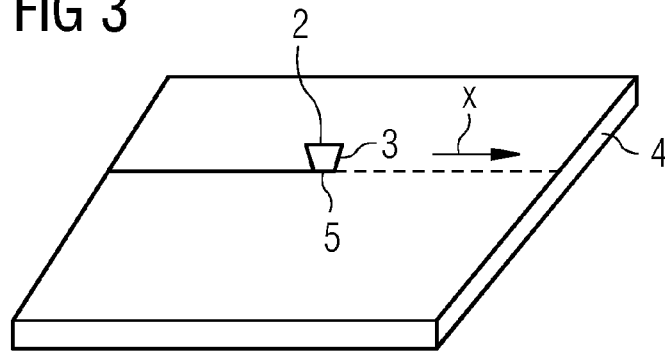


FIG 4

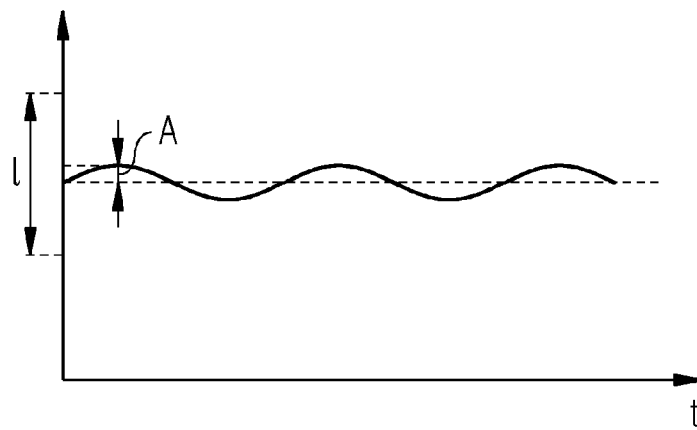


FIG 5

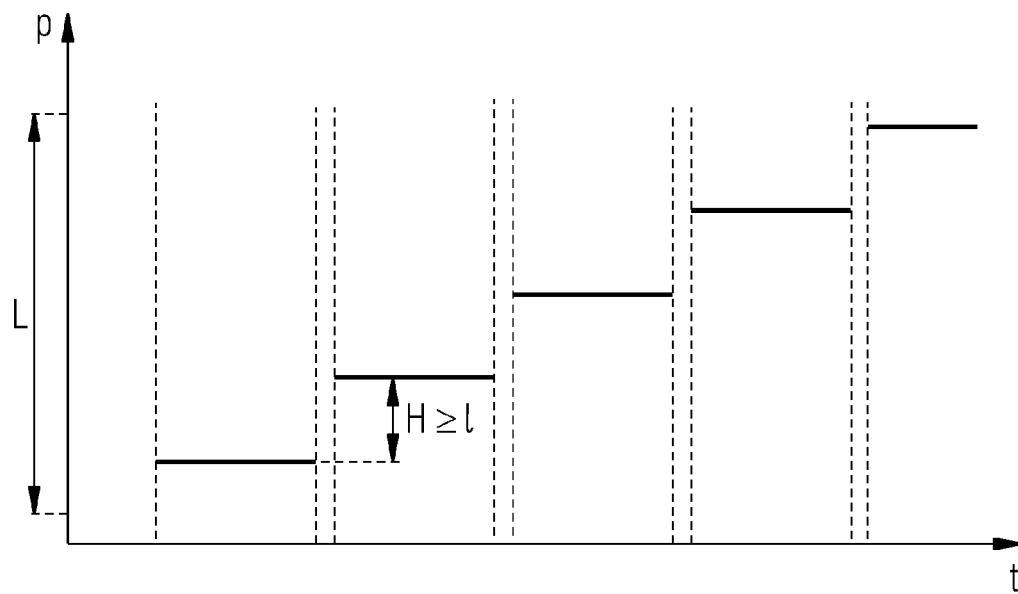


FIG 6

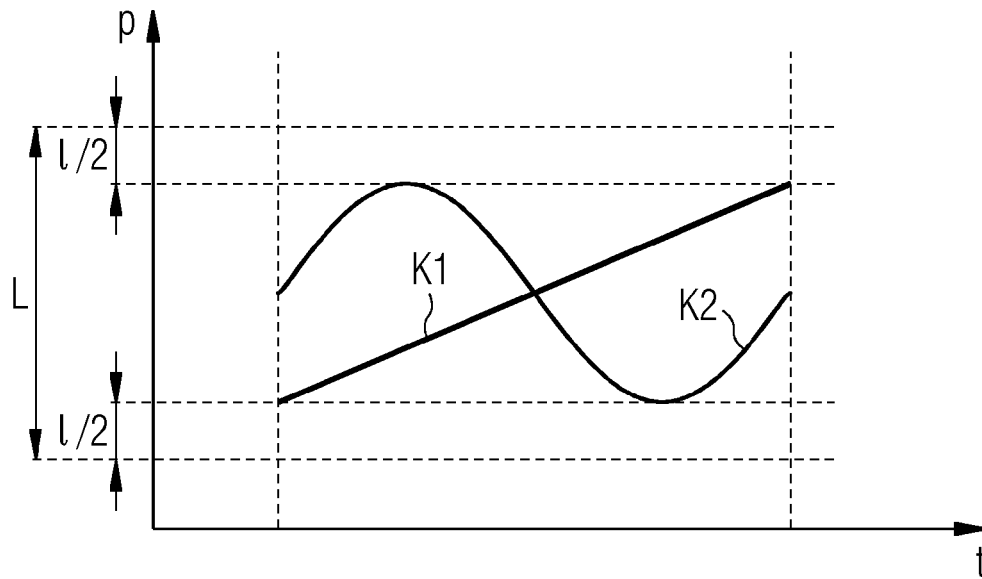
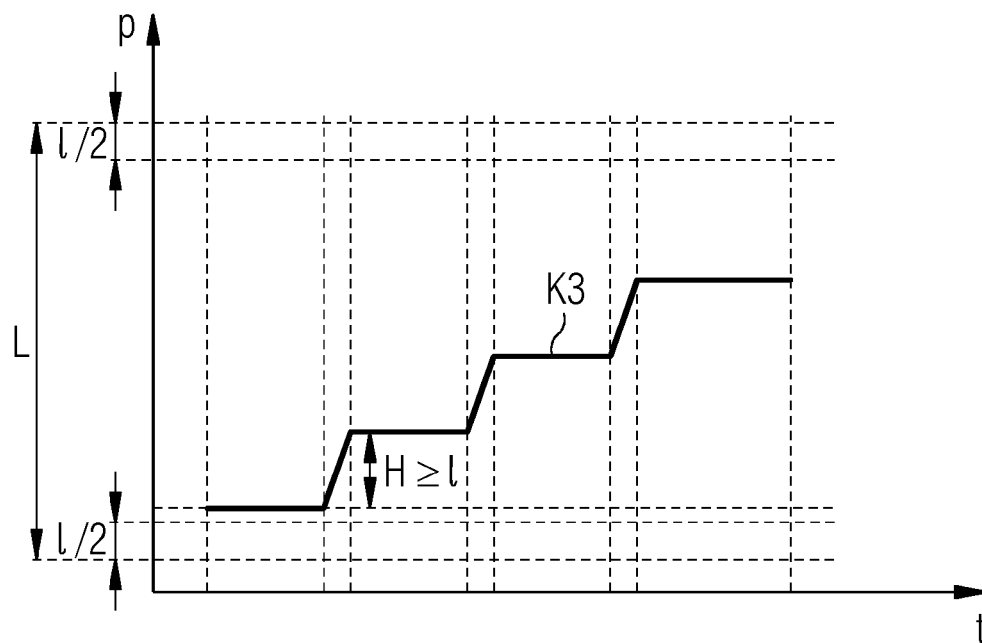


FIG 7





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 15 0169

| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|---|---|------------------------------------|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X | DE 10 2004 061117 A1 (HENKEL KGAA [DE]) 6. Juli 2006 (2006-07-06) | 1,4-15 | INV. B26D5/00 |
| Y | * Absätze [0002], [0004], [0008], [0011] * | 2,3 | B26D5/02 |
| | ----- | | |
| A | JP 2001 001292 A (COPYER CO) 9. Januar 2001 (2001-01-09) * das ganze Dokument * | 1-15 | |
| | ----- | | |
| A | EP 1 193 035 A1 (COPYER CO [JP] CANON FINETECH INC [JP]) 3. April 2002 (2002-04-03) * das ganze Dokument * | 1-15 | |
| | ----- | | |
| Y | FR 2 947 750 A1 (SARL ENERSERVICES [FR]) 14. Januar 2011 (2011-01-14) * das ganze Dokument * | 2,3 | |
| | ----- | | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) |
| | | | B26D |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort München | | Abschlußdatum der Recherche 3. April 2012 | Prüfer Wimmer, Martin |
| 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 | |

1
EPO FORM 1503 03.82 (P44C03)

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

EP 12 15 0169

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

03-04-2012

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|-------------------------------|---|--|
| DE 102004061117 A1 | 06-07-2006 | DE 102004061117 A1 WO 2006063724 A1 | 06-07-2006 22-06-2006 |
| JP 2001001292 A | 09-01-2001 | JP 4486179 B2 JP 2001001292 A | 23-06-2010 09-01-2001 |
| EP 1193035 A1 | 03-04-2002 | CN 1355737 A EP 1193035 A1 US 6807888 B1 WO 0069605 A1 | 26-06-2002 03-04-2002 26-10-2004 23-11-2000 |
| FR 2947750 A1 | 14-01-2011 | KEINE | |

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 10220166 A1 [0007]