

(19)



(11)

**EP 2 918 710 A1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**16.09.2015 Patentblatt 2015/38**

(51) Int Cl.:  
**D01G 15/88 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **14159263.4**

(22) Anmeldetag: **12.03.2014**

(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**

(71) Anmelder: **Groz-Beckert KG**  
**72458 Albstadt (DE)**

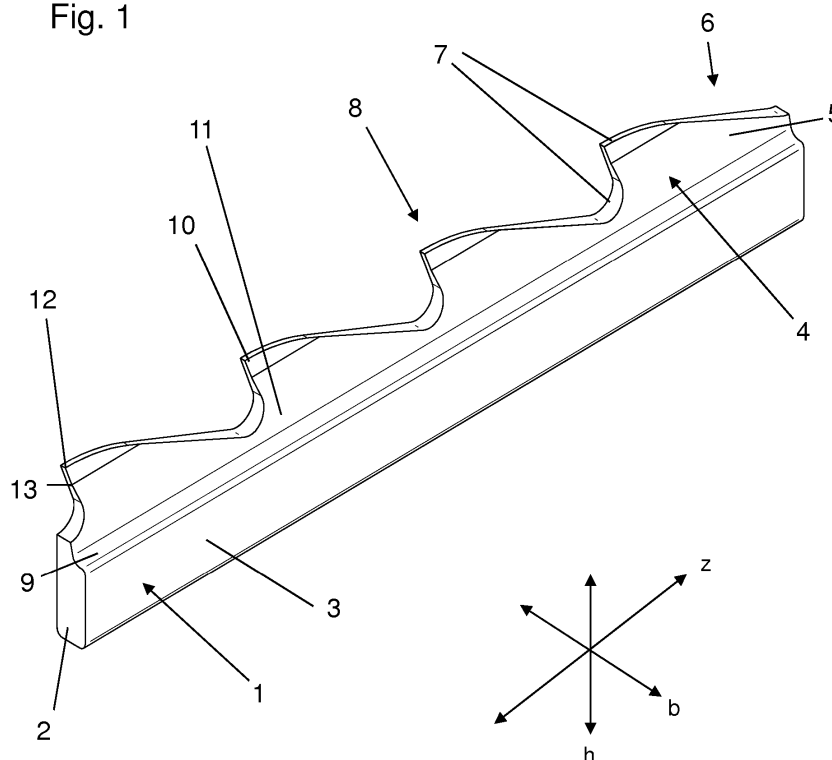
(72) Erfinder: **Bernhard Bocht**  
**72469 Meßstetten (DE)**

(54) **Garniturdraht und Verfahren zur Herstellung von Stapelfaservliesen**

(57) Die Erfindung betrifft einen Garniturdraht zum Aufspannen auf eine Garniturwalze einer Kardiermaschine, der einen Fußabschnitt (1) und einen Blattabschnitt (2) aufweist, wobei bei dem Garniturdraht ein Winkel ( $\alpha_1$ ) zwischen dem Lot auf der Fußgrundfläche (2) und der Sekante durch die Endpunkte in Höhenrichtung (h) zumindest eines ersten Abschnitts (10) einer zumindest ei-

nen Blattabschnittsseitenfläche (5, 6) auftritt, der kleiner ist als ein Winkel ( $\alpha_2$ ) zwischen dem Lot (19) auf der Fußgrundfläche (2) und der Sekante durch die Endpunkte in Höhenrichtung (h) zumindest eines zweiten Abschnitts (11) der zumindest einen Blattabschnittsseitenfläche (5, 6), wobei der zweite Abschnitt (11) dem Fußabschnitt (1) näher ist als der erste Abschnitt (10).

Fig. 1

**EP 2 918 710 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Garniturdraht für eine Walze einer Kardiermaschine.

**[0002]** Kardiermaschinen oder Krempelmaschinen werden dazu verwendet, Fasern eines Fasermaterials, beispielsweise einer Wolle, Baumwolle oder auch von Kunstfasern oder eines Fasergemischs zu öffnen (zu vereinzeln) bzw. auszurichten, zu homogenisieren (in der Vliesherstellung) und/oder zu parallelisieren (in der Garnherstellung). Durch den Kardievorgang kann aus einem Fasermaterial ein Faserflor erzeugt werden. Der Faserflor besteht aus einem losen Verbund geordneter Einzelfasern. Aus einem solchen Faserflor kann beispielsweise ein Vlies hergestellt werden. Der Faserflor entsteht beim Kardieren, indem die Fasern von einer als Tambour bezeichneten großen Garniturwalze mit Hilfe eines Abnahmемittels abgenommen und zusammengefasst werden.

**[0003]** Die Kardiermaschine kann verschiedene Garniturwalzen aufweisen. Jede Garniturwalze ist mit in etwa radial nach außen stehenden Zähnen, Zacken oder Spitzen besetzt. Die Anzahl und/oder die Größe/oder die Dichte der Zähne, Zacken oder Spitzen, deren Form und Gestalt kann variieren.

**[0004]** Die Garniturwalzen sind üblicherweise mit Ganzstahlgarnituren versehen. Diese bestehen aus einem profilierten Garniturdraht, der unter Spannung auf die betreffende Garniturwalze aufgewickelt ist. Der Garniturdraht weist einen Fußabschnitt und einen Blattabschnitt auf. Der Fußabschnitt kann im Querschnitt beispielsweise rechteckförmig oder quadratisch sein. Vom Fußabschnitt ragt der Blattabschnitt weg, in Gebrauchslage in etwa quer zur Mantelfläche der Garniturwalze. Am Blattabschnitt ist ein Sägezahnprofil zur Bildung der Zähne oder Zacken vorhanden. Der Garniturdraht wird um die Mantelfläche der Garniturwalze herum unter Längsspannung aufgewickelt und die beiden Enden werden an der Garniturwalze befestigt.

**[0005]** Garniturdrähte sind an sich bekannt. Beispielsweise beschreibt CN 201512617U einen Garniturdraht mit schräg geneigten Zähnen am Blattabschnitt.

**[0006]** In US 5,096,506 A wird ein Garniturdraht gezeigt, bei dem eine Seite des Blattabschnitts (Blattabschnittsseitenfläche) senkrecht und die andere Blattabschnittsseitenfläche geneigt zur Grundfläche des Fußabschnitts verläuft. Die geneigt verlaufende Blattabschnittsseitenfläche weist auf der dem Fußabschnitt abgewandten Seite einen steileren Verlauf als auf der restlichen Fläche auf. Infolgedessen nimmt die Dicke des Blattabschnitts auf der dem Fußabschnitt abgewandten Seite schneller zu als im restlichen Bereich des Blattabschnitts.

**[0007]** Die aus dem Garniturdraht hergestellte Ganzstahlgarnitur soll eine möglichst lange Lebensdauer aufweisen. Sie darf die Fasern nicht oder nur unwesentlich beschädigen und soll eine optimale Homogenisierung bzw. Parallelisierung der Fasern beim Herstellen des Fa-

serflors ermöglichen.

**[0008]** In der Praxis zeigt sich jedoch, dass insbesondere die Spitzen der Zähne einem starken Abrieb ausgesetzt sind. Da die Spitzen der Zähne im Laufe der Zeit verrunden, verliert der Kardievorgang an Qualität und Effizienz. Eine Gegenmaßnahme besteht in einem Überschleifen der auf einer Trommel (Garniturwalze) aufgespannten Kardierdrähte. Auf diese Weise können die verrundeten Zahnsitzen wieder geschärft werden.

**[0009]** Auch die letztgenannte Maßnahme kann den langfristigen Qualitäts- und Effizienzverlust jedoch lediglich verlangsamen und nicht beenden.

**[0010]** Aus den genannten Gründen besteht die Aufgabe dieser Erfindung darin, diesem Mangel weiter entgegen zu wirken.

**[0011]** Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die vorliegende Erfindung einen Garniturdraht nach Anspruch 1 und ein Verfahren zur Herstellung von Stapelfaservliesen nach Anspruch 12 vor. Aus Stapelfaservliesen können entweder Stapelfasergarne oder Vliesstoffe gebildet werden.

**[0012]** Zu den Charakteristiken erfindungsgemäßer Garniturdrähte gehören Fußabschnitte, die zur Auflage des Drahtes auf einer Garniturwalze dienen. In der Regel ist der Fußabschnitt der breiteste Abschnitt des Drahtes. Im auf der Garniturwalze aufgewickelten Zustand liegen die Ränder (in Breitenrichtung) der Fußabschnitte benachbarter Drahtabschnitte üblicherweise aneinander an. Die Grundfläche der Fußabschnitte verläuft in Drahtlängsrichtung (erste Raumrichtung: wird durch den Längsverlauf des Garniturdrahts definiert) und in der Breitenrichtung (zweite Raumrichtung: verläuft quer zur Drahtlängsrichtung). Die dritte Raumrichtung ist die Höhenrichtung (h), die von der Fußabschnittsfläche ausgeht (unten) und in Richtung auf die Außenfläche des Garniturdrahtes (nach oben) verläuft. Die Drahtlängsrichtung, die Höhenrichtung und die Breitenrichtung stehen jeweils (paarweise) senkrecht aufeinander. Mit den drei Richtungen wird also ein kartesisches Koordinatensystem definiert.

**[0013]** Der Blattabschnitt des Garniturdrahts verläuft in Höhenrichtung. Er verjüngt sich in der Regel nach oben hin, d.h., die Breite des Blattabschnitts nimmt oft stetig mit zunehmender Höhe ab. Hierbei verläuft eine der beiden Blattabschnittsseitenflächen oft (aber nicht immer) parallel zum Lot auf der Fußabschnittsfläche. Ist das der Fall, so kommt die vorgenannte Verjüngung dadurch zustande, dass die andere Blattabschnittsseitenfläche (in der Sprache der vorliegenden Druckschrift "zumindest eine Blattabschnittsseitenfläche") zu dem vorgenannten Lot einen Winkel aufweist, der von 0° verschieden ist.

**[0014]** Zur Herstellung des Garniturdrahts wird zuerst ein Draht gezogen. Anschließend wird der Draht gewalzt, wodurch ein Draht mit einem breiten Fußbereich und einem weniger breiten Blattbereich gebildet wird. Der Querschnitt des Drahtes ist im Rahmen der Fertigungstoleranzen über seine Länge konstant. In den vom Fußbereich abgewandten Teil des Blattbereichs werden

üblicherweise periodisch Ausnehmungen ausgestanzt, wodurch Zähne gebildet werden. Der Blattbereich wird, zumindest im Bereich der Zähne, gehärtet. Infolgedessen weist der Blattbereich (zumindest im Bereich der Zähne) in der Regel eine größere Härte auf (er ist härter) als der Fußbereich (dieser ist weicher). Garniturdrahte haben typischerweise eine Länge von mehreren 100 Metern bis mehreren Kilometern.

**[0015]** Bei einem auf die Garniturwalze aufgezogenem Garniturdraht wird durch die Fußabschnitte ein geschlossener Bereich (von den feinen Spalten zwischen den Garniturdrahten abgesehen) gebildet. Durch die benachbarten Blattabschnitte mit geringerer Breite werden oberhalb der Fußabschnitte die sog. Garniturgassen gebildet. Da sich (üblicherweise) die Blattabschnitte nach oben hin verjüngen, weiten sich dementsprechend die von den Blattabschnitten begrenzten Garniturgassen nach oben hin stetig auf.

**[0016]** Der Fußbereich kann ebene Seitenflächen aufweisen. Er kann aber auch jeweils auf seiner einen Seitenfläche (profilförmige) Erhebungen und/oder Aussparungen aufweisen und auf seiner anderen Seitenfläche mit inversen (geometrisch korrespondierenden) Erhebungen und/oder Aussparungen versehen sein, die, wenn der Garniturdraht auf eine Garniturwalze aufgezogen wird, jeweils in die Seitenfläche des benachbarten Drahtabschnitts eingreifen (d.h. die Drahtabschnitte sind verkettet/interlocked).

**[0017]** Der Fußabschnitt kann klar vom Blattabschnitt unterschieden werden, da er erstens eine Geometrie (größere Breite) aufweist, die es ermöglicht, dass bei einem auf eine Walze aufgezogenen Garniturdraht ein (weitgehend) geschlossener Bereich gebildet wird. Die Geometrie des Blattabschnitts ist hingegen so, dass (bei einem auf eine Walze aufgezogenen Garniturdraht) offene Garniturgassen gebildet werden, d.h. die Blattabschnitte weisen prinzipiell eine geringere Breite auf, als die zugehörigen Fußabschnitte. Zweitens weisen die Blattabschnitte Zähne (d.h. die Blattabschnitte enden mit einer gezackten Außenkontur in Höhenrichtung) auf, wohingegen Fußbereiche immer mit einer weitgehend ebenen Grundfläche in Höhenrichtung enden. Drittens sind die Blattabschnitte in der Regel (zumindest teilweise) gehärtet

**[0018]** (also vergleichsweise hart), die Fußabschnitte weisen hingegen eine geringere Härte auf.

**[0019]** Nach Maßgabe der Erfindung ist der Winkel zwischen dem Lot auf der Fußgrundfläche und der Sekante durch die Endpunkte in Höhenrichtung (h) zumindest eines ersten Abschnitts auf zumindest einer der beiden Blattabschnittsseitenflächen kleiner ist als der Winkel zwischen dem Lot auf der Fußgrundfläche und der Sekante durch die Endpunkte in Höhenrichtung (h) zumindest eines zweiten Abschnitts derselben Blattabschnittsseitenfläche.

**[0020]** Vorzugsweise werden hierzu jeweils die Sekanten in Betracht gezogen, die in einer Ebene verlaufen, die durch die Breitenrichtung und die Höhenrichtung auf-

gespannt wird. Die Steigung dieser Sekanten entspricht damit der Ableitung  $dh/db$  des betreffenden (ebenen) Abschnitts.

**[0021]** Alternativ zur obenstehenden Formulierung (über die Winkel) kann das erfindungswesentliche Merkmal auch über die Steigung formuliert werden. Nach dieser Formulierung ist die Maßgabe der Erfindung, dass der Betrag der Ableitung  $dh/db$  (in den Punkten) des mindestens einen ersten Abschnitts größer sein muss als der Betrag der Steigung  $dh/db$  (in den Punkten) des zweiten Abschnitts. Dabei steht die Ableitung  $dh/db$  für die Steigung des betreffenden Abschnitts in Höhenrichtung als Funktion der Breite (die Breite steht für die Ausdehnung in Breitenrichtung).

**[0022]** Dabei muss (unabhängig davon, ob die Winkel oder die Steigung  $dh/db$  herangezogen wird) der zweite Abschnitt näher am Fußabschnitt als der erste Abschnitt liegen, d. h., der erste Abschnitt liegt weiter oben auf der Blattabschnittsseitenfläche (näher an der Außenfläche des Blattabschnitts) als der zweite.

**[0023]** Vorzugsweise wird für die Position des (zumindest einen) ersten Abschnitts (in Höhenrichtung) genau das obere Ende der Blattabschnittsseitenfläche gewählt. Alternativ kann auch eine Stelle ausgewählt werden, die (in Höhenrichtung) geringfügig unterhalb des oberen Endes liegt, z.B. maximal 0,2 (bevorzugt maximal 0,1 mm) unterhalb des oberen Endes der Blattabschnittsseitenfläche. Oder es wird für den zumindest einen ersten Abschnitt eine Stelle gewählt, die im oberen Viertel, vorzugsweise im oberen Zehntel des betreffenden Bereichs der Blattabschnittsseitenfläche liegt.

**[0024]** Der zumindest eine erste Abschnitt wird in Längsrichtung üblicherweise an eine Stelle der Blattabschnittsseitenfläche gelegt, an der diese eine vergleichsweise große Höhe (Erstreckung in Höhenrichtung) aufweist. Vorzugsweise wird für den zumindest einen ersten Abschnitt eine Position der Längserstreckung gewählt, an dem sich eine Zahnspitze befindet.

**[0025]** Für den zumindest einen zweiten Abschnitt wird (in Höhenrichtung) bevorzugt eine Stelle im untenliegenden (dem Fußabschnitt zugewandten) Bereich des Blattabschnitts gewählt, z.B. im unteren Zehntel des Blattabschnitts. Prinzipiell reicht es jedoch aus, wenn der zumindest eine zweite Abschnitt in Höhenrichtung unterhalb des Bereichs liegt, über den sich der zumindest eine erste Abschnitt erstreckt.

**[0026]** In Längsrichtung wird für den zumindest einen zweiten Abschnitt eine Stelle gewählt, an welcher der Garniturdraht vorhanden ist, d.h. keine Stelle, an welcher der Garniturdraht (aufgrund der ausgestanzten Zähne) eine Aussparung aufweist.

**[0027]** Die andere Blattabschnittsseitenfläche verläuft bevorzugt (abgesehen von gebogenen Übergangsbereichen) praktisch vollständig in einer Ebene, die durch die Höhen- und die Längsrichtung aufgespannt wird. Sie kann aber auch eine andere Geometrie aufweisen, z.B. könnte sie zur Höhenrichtung um einen kleinen Winkel, z.B. kleiner  $3^\circ$ , geneigt verlaufen. Oder sie könnte spie-

gelsymmetrisch zur zumindest einen Blattabschnittsseitenfläche verlaufen.

**[0028]** Die beiden Abschnitte (der zumindest eine erste und der zumindest eine zweite Abschnitt) können eben (insbesondere in der Ebene, die in der Höhen- und der Breitenrichtung verläuft, gerade, d.h.  $dh/db$  ist konstant) oder gebogen (insbesondere in der Ebene, die in der Höhen- und der Breitenrichtung verläuft, gekrümmt, d.h.  $dh/db$  ändert sich ständig) verlaufen. Bei ebenen Abschnitten sind die Sekanten gleichzeitig auch die in der betreffenden Ebene verlaufenden Geraden.

**[0029]** In einem Spezialfall können die beiden Abschnitte (insbesondere in Höhenrichtung) infinitesimal klein sein. In diesem Fall werden die Sekanten durch die Endpunkte der Abschnitte jeweils zu den Tangenten an die betreffenden Abschnitte. Dem Fachmann ist dieser Umstand insbesondere aus dem Einstieg in die Differenzialrechnung bekannt, da hier Differenzenquotient für die Grenzwertbetrachtung infinitesimal eng zusammenliegender Argumente (hier Breitenwerte) die Steigung in einem Punkt wiedergibt:

$$\lim_{\Delta b \rightarrow 0} \frac{\Delta h}{\Delta b} = \frac{dh}{db}$$

**[0030]** Für diesen Fall (infinitesimale Abschnittsbreite) ist die Tangente ein Spezialfall der Sekante und der Betrag der Sekantensteigung ist der Betrag der Ableitung der Funktion, die den Konturverlauf des betreffenden Blattabschnitts beschreibt oder einfacher gesagt der Betrag der Steigung in diesem Punkt.

**[0031]** Die beiden Abschnitte können (müssen aber nicht) in Höhenrichtung übereinander liegen. Könnte man von einem Ausgangsprofil für diese Garniturdrähte, d.h., dem ursprünglichen Profil des Garniturdrahtes, wie es vor der Erzeugung der Zähne (z. B. mittels Stanzens oder gleichwirkender Methoden) vorliegt, ausgehen, könnten die beiden Abschnitte problemlos so gewählt werden, dass sie in der Höhenrichtung übereinander angeordnet sind. Die Zähne von Garniturdrähten verlaufen jedoch oft schräg, d.h., sie weisen eine Sägezahnform auf, bei der die Zähne geneigt sind. Für die Bestimmung des Neigungswinkels des Zahnverlaufs wird üblicherweise die Neigung der Zahnbrust herangezogen (Arbeitswinkel). Der Arbeitswinkel ist als der Winkel definiert, den die Zahnbrust mit der Senkrechten einschließt. Aufgrund der Neigung der Zähne lässt sich bei den meisten Garniturdrähten keine Stelle finden, an der ein vollständiger und lückenloser Querschnitt (des ursprünglichen Profils) auftritt. Dann ist es erforderlich, die Abschnitte nicht in der Höhenrichtung übereinander (beide Abschnitte liegen an verschiedenen Punkten der Längserstreckung des Garniturdrahtes) anzuordnen.

**[0032]** Eine Mindestlänge der Abschnitte (in Breitenrichtung u) kann bevorzugt 1/100 mm, vorteilhafterweise

jedoch auch 5/100 oder 1/10 mm betragen.

**[0033]** Bei den üblicherweise verwendeten Garniturdrähten (bzw. bei deren Ausgangsprofilen) verlaufen beide Blattabschnittsseitenflächen (abgesehen von gebogenen Übergangsbereichen) praktisch vollständig eben, wobei eine Blattabschnittsseitenfläche in einer Ebene verläuft, die durch die Höhen- und die Längsrichtung aufgespannt wird und die zweite Blattabschnittsseitenfläche (auch in Längsrichtung, jedoch) in Höhenrichtung geneigt verläuft. Bei derartigen Garniturdrähten nimmt die Breite (Ausdehnung in Breitenrichtung) des Garniturdrahtes über den gesamten Blattabschnitt linear zu.

**[0034]** Durch die in der Erfindung vorgeschlagene Geometrie des Blattabschnitts (der zumindest einen Blattabschnittsseitenfläche) nimmt die Breite des Blattabschnitts im oberen (dem Fußabschnitt abgewandten) Bereich erst schwächer (oder überhaupt nicht) zu und im unteren Bereich dann stärker zu (als im oberen). Der Übergang zwischen der geringen (bzw. keiner) Zunahme der Breite und der stärkeren Zunahme kann fließend (kontinuierlich) oder in einem oder mehreren Schritten, z.B. durch die Aneinanderreihung mehrerer ebener Abschnitte, z. B. maximal 4, vorzugsweise 2 bis 3, erfolgen. Die jeweilige technische Ausführung dieser Varianten wird untenstehend näher erläutert.

**[0035]** Dementsprechend nimmt die Breite der Garniturgassen, die von einem auf einer Garniturwalze montierten erfindungsgemäßen Garniturdraht gebildet werden, im oberen (den Zähnen des Garniturdrahts zugewandten) Bereich (der Garniturgassen) mit abnehmender Höhe weniger (oder garnicht) und im unteren Bereich stärker ab.

**[0036]** Es hat sich überraschend gezeigt, dass beim Einsatz der erfindungsgemäßen Garniturdrähte im Laufe der Zeit signifikant weniger an Qualität und Effizienz des Kardierungsprozesses verloren geht (hauptsächlich bedingt durch das erforderliche Nachschleifen der Zähne) als beim Einsatz von herkömmlichen Drähten.

**[0037]** Üblicherweise weist der Garniturdraht eine Außenfläche auf, die den Garniturdraht (in der Höhenrichtung) auf der dem Fußabschnitt abgewandten Seite abschließt, und die auch in der Höhenrichtung verläuft. Dabei wird (oft) zumindest ein Zahn (üblicherweise viele Zähne) des Garniturdrahts definiert. In anderen Worten verläuft die Kontur der Blattabschnittsseitenfläche, zumindest in ihrem oberen Bereich, gezackt.

**[0038]** An der Spitze des zumindest einen Zahnes verläuft die Außenfläche im Wesentlichen in der Längsrichtung (z) und der Breitenrichtung (B). In den Zahnflanken weist die Außenfläche hingegen einen in der Höhenrichtung geneigten Verlauf auf.

**[0039]** In einer Ausführungsform der Erfindung sind die beiden Abschnitte an dem mindestens einen Zahn, typischerweise in Längsrichtung versetzt, angeordnet. Hierdurch wird sichergestellt, dass sich beide Abschnitte jeweils an einer Stelle des Garniturdrahts befinden, an der keine (durch das Ausstanzen bei der Zahnherstellung bedingte) Lücke auftritt. So ist es möglich, den obersten

Abschnitt an oder nahe an die Spitze des mindestens einen Zahns zu legen und gleichzeitig den mindestens zweiten Abschnitt am unteren Ende oder zumindest in die Nähe des unteren Endes des Blattabschnitts (im Bereich des betreffenden Zahns) zu legen. Hierdurch kann mit den beiden Abschnitten die gesamte (bzw. nahezu die gesamte) Höhe des Blattabschnitts erfasst werden.

**[0040]** Die beiden Abschnitte können wie oben beschrieben (problemlos) in Längsrichtung versetzt zueinander angeordnet werden, da Garniturdrahte aus Profildrähten hergestellt werden, deren Querschnittsprofile über deren Länge praktisch gleich bleiben.

**[0041]** Prinzipiell können sich der zumindest eine erste und der zumindest eine zweite Abschnitt auch an einer Stelle der Längsrichtung des Garniturdrahts befinden, d.h., sie sind wie oben beschrieben in Höhenrichtung übereinander angeordnet. Dies ist in den Fällen möglich, in denen sich unterhalb der betreffenden Zahnspitze keine hohlen (ausgestanzten) Bereiche befinden, d.h., wenn die Verbindungslinie vom

**[0042]** (zumindest einen) ersten zum (zumindest einen) zweiten Abschnitt vollständig im Material des Garniturdrahtes verläuft.

**[0043]** In einer bevorzugten Ausführungsform verlaufen beide Abschnitte der Blattabschnittsseitenfläche eben, d.h., der Garniturdraht weist einen ersten und einen zweiten Abschnitt der zumindest einen Blattabschnittsseitenfläche auf, die in der Ebene, die von der Breiten- und Höhenrichtung aufgespannt wird, gerade verlaufen. Die beiden Abschnitte folgen bevorzugt in der Höhenrichtung aufeinander ab (schließen aneinander an), und schließen in der Ebene, die von der Breiten- und Höhenrichtung aufgespannt wird, einen Winkel (ungleich 0°) ein.

**[0044]** Es können auch mehr als zwei Ebene (gerade) Abschnitte in der Höhenrichtung aufeinander folgen, z. B. drei oder vier gerade Abschnitte. Bevorzugt sind zwei bis drei Ebene Abschnitte.

**[0045]** Der vom Fußabschnitt am weitesten entfernte gerade Abschnitt (der oberste Abschnitt) und der an ihn angrenzende zweite Abschnitt (der dem Fuße nähere Abschnitt) grenzen vorzugsweise in einem Höhenbereich aneinander, der zwischen 5/10 und 9/10, vorzugsweise 2/5 und 4/5 der maximalen Höhe des Blattabschnitts (oder alternativ der maximalen Höhe des mindestens einen Zahns, üblicherweise der Zähne) liegt.

**[0046]** Die Erfindung ist besonders vorteilhaft für (feine) Garniturdrahte mit vergleichsweise niedrigen Blattabschnitten, d.h. mit Höhen der Blattabschnitte (alternativ: der Zähne), die in einem Bereich von 0,3 bis 1 mm liegen. Solche Garniturdrahte werden üblicherweise für die Herstellung von Stapelfasergarnen, z.B. aus Baumwolle und/oder Kunstfasern, eingesetzt.

**[0047]** Für gröbere Fasern kommen Garniturdrahte zum Einsatz, die Blattabschnitte mit einer Höhe von bis zu 3 (in Ausnahmefällen bis zu 4) mm aufweisen können.

**[0048]** Bei den feinen Garniturdrahten ist es vorteilhaft, dass der vom Fußabschnitt am weitesten entfernte Ab-

schnitt (der zumindest eine erste Abschnitt) üblicherweise eine Höhenausdehnung (Erstreckung in h-Richtung) von 0,1 bis 0,5 mm, vorzugsweise von 0,2 bis 0,3 mm aufweist. Dieser bevorzugt Ebene Abschnitt (d. h. Abschnitt gleicher Steigung) beginnt bevorzugt maximal 5/100 mm oder 1/10 mm unterhalb der Zahnspitze.

**[0049]** Mit der Auswahl der vorgenannten Bereiche wird erreicht, dass der Kardiervorgang durch das erforderliche Nachschleifen der Zähne des Garniturdrahtes signifikant weniger an Qualität und Effizienz verliert als beim Einsatz herkömmlicher Drähte.

**[0050]** Um zu vermeiden, dass sich Garniturdrahte (im Betrieb auf einer Garniturwalze), d.h. die von den Garniturdrahten gebildeten Gassen, mit Fasern zusetzen, müssen sich die Blattabschnitte der Garniturdrahte, zumindest in einem ausreichend großen Bereich, ausreichend schnell in Höhenrichtung verjüngen. Bei den herkömmlichen Garniturdrahten ist dies praktisch immer erfüllt. Wenn sich jedoch der Bereich des erfindungsgemäßen Garniturdrahts, in dem seine Breite geringfügig oder überhaupt nicht zunimmt (kleiner Neigungswinkel bezüglich der Höhenrichtung) über die gesamte betreffende Blattabschnittsseitenfläche erstrecken würde, müsste jedoch mit einem Zusetzen gerechnet werden. Mit der Auswahl des betreffenden Höhenbereichs wird, trotz des teilweise sehr steilen Verlaufs der (zumindest ersten) Blattabschnittsseitenfläche (korreliert mit einer geringen Verjüngung des Blattabschnitts) vermieden, dass sich die Garniturdrahte mit Fasern zusetzen.

**[0051]** Der zumindest eine erste Abschnitt (der Abschnitt, in dem die Breite des Garniturdrahts weniger zunimmt) der zumindest einen Blattabschnittsseitenfläche weist zu dem Lot auf der Fußgrundfläche üblicherweise einen Winkel von kleiner als 5°, bevorzugt 0°-2° auf. Der (zumindest eine) erste Abschnitt der (zumindest einen) Blattabschnittsseitenfläche kann also, da auch 0° möglich sind, zu dem Lot auf der Fußgrundfläche auch parallel verlaufen.

**[0052]** Der zumindest eine zweite Abschnitt der zumindest einen Blattabschnittsseitenfläche weist üblicherweise zu dem Lot auf der Fußgrundfläche einen Winkel auf, der größer als 6°, bevorzugt jedoch größer als 8° ist. Üblicherweise ist dieser Winkel kleiner 15°, vorzugsweise kleiner 12°.

**[0053]** In einer alternativen Ausführungsform können die Abschnitte der zumindest einen Blattabschnittsseitenfläche in der Ebene, die von der Breiten- und Höhenrichtung aufgespannt wird, kurvenförmig verlaufen. Insbesondere kann die gesamte Blattabschnittsseitenfläche gebogen, vorzugsweise konkav (von außen betrachtet) verlaufen. Gebogen bedeutet, dass im betreffenden Abschnitt keine Knicke auftreten. Knicke sind Punkte, an denen Unstetigkeiten bzw. singuläre Punkte in der Steigung (des betreffenden Abschnitts) auftreten.

**[0054]** Denkbar sind schließlich auch Varianten, bei denen die zumindest eine Blattabschnittsseitenfläche aus einer Kombination aus gebogenen Abschnitten/Bereichen und ebenen Abschnitten/Bereichen gebildet

wird.

**[0055]** Auch bei dieser Ausführungsform (gebogene Abschnitte) kann im Vergleich zu herkömmlichen Garniturdrahten eine vergleichsweise hohe Effizienz des Kardierungsprozesses länger erhalten werden, als bei der Verwendung von herkömmlichen Garniturdrahten. Gleichzeitig kann auch vermieden werden, dass sich die von den Garniturdrahten gebildeten Garniturgassen mit Fasern zusetzen. Hierzu wird (in Analogie zu der Ausführungsform mit ebenen Abschnitten) für die Stelle, an der der Bereich, in dem die Breite des Garniturdrahtes schneller zunimmt, und der Bereich, an dem diese langsamer zunimmt, aneinander grenzen, ein Höhenbereich zwischen  $5/10$  und  $9/10$ , vorzugsweise  $2/5$  und  $4/5$  der maximalen Höhe des Blattabschnitts gewählt. Verläuft die gesamte Blattabschnittsseitenfläche gebogen, kann zur Bestimmung dieser Stelle ein geeigneter Grenzwert (für die maximale Zunahme der Breite pro Höheneinheit) festgelegt werden.

**[0056]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von drei Ausführungsbeispielen näher erläutert, hierzu zeigen:

- Fig. 1: einen Garniturdraht in perspektivischer Ansicht,
- Fig. 2: einen Querschnitt eines Garniturdrahts mit einer Blattabschnittsseitenfläche mit zwei ebenen Bereichen, bei dem die Breitenrichtung aus darstellerischen Gründen übergroß dargestellt ist,
- Fig. 3: ein Profil eines Garniturdrahts mit einer Blattabschnittsseitenfläche mit zwei ebenen Bereichen,
- Fig. 4: einen Querschnitt eines Garniturdrahts mit einer Blattabschnittsseitenfläche mit vier ebenen Bereichen, bei dem die Breitenrichtung aus darstellerischen Gründen übergroß dargestellt ist,
- Fig. 5: ein Profil eines Garniturdrahts mit einer Blattabschnittsseitenfläche mit vier ebenen Bereichen,
- Fig. 6: einen Querschnitt eines Garniturdrahts mit einer konkav gebogenen Blattabschnittsseitenfläche, bei dem die Breitenrichtung aus darstellerischen Gründen übergroß dargestellt ist,
- Fig. 7: ein Profil eines Garniturdrahts mit einer konkav gebogenen Blattabschnittsseitenfläche,
- Fig. 8: Ermittlung von Steigungen an Konturen bezüglich der Ebene, die in der Höhen-  $h$  und in der Breitenrichtung  $b$  verläuft
- Fig. 9: Blattabschnitt und Auswahl der Lage des ersten und des zweiten Abschnitts am Blattabschnitt
- Fig. 10: eine alternative Form des Fußabschnitts
- Fig. 11: erste Form der zweiten Blattabschnittsseitenfläche
- Fig. 12: zweite Form der zweiten Blattabschnittsseitenfläche

tenfläche

Fig. 13: einen weiteren Querschnitt eines Garniturdrahts

**[0057]** Der in Fig. 1 dargestellte Abschnitt eines Garniturdrahts besteht aus einem Fußabschnitt 1, der eine Grundfläche 2 und zwei Seitenflächen 3 aufweist, und einem an den Fußabschnitt 1 angrenzenden Blattabschnitt 4, der eine erste Blattabschnittsseitenfläche 5 und eine zweite Blattabschnittsseitenfläche 6 aufweist. Der Blattabschnitt 4 wird auf der dem Fußabschnitt 1 abgewandten Seite (nach oben hin) durch eine Außenfläche 7 begrenzt, die derart längs einer gezackten Bahn auf und ab verläuft, dass Zähne 8 ausgebildet werden.

**[0058]** Der Garniturdraht verläuft in der Längsrichtung  $z$ , seine Höhe erstreckt sich in der Höhenrichtung  $h$  und seine Breite  $B$  erstreckt sich in der Breitenrichtung  $b$  ( $b$  steht senkrecht sowohl auf  $z$  als auch auf  $h$ ).

**[0059]** Die zweite Blattabschnittsseitenfläche 6 verläuft (von Fertigungstoleranzen abgesehen) in einer Ebene, die von der Längsrichtung  $z$  und der Höhenrichtung  $h$  aufgespannt wird.

**[0060]** Die erste Blattabschnittsseitenfläche 5 setzt sich, von dem abgerundeten Übergang 10 zwischen dem Fußabschnitt 1 und dem Blattabschnitt 4 abgesehen, aus einem ersten Abschnitt 10, der sich weiter oben am Blattabschnitt 4 befindet (der weiter vom Fußabschnitt 1 entfernt ist), und einem zweiten Abschnitt 11, der sich weiter unten am Blattabschnitt 4 befindet (der näher am Fußabschnitt 1 liegt) zusammen. Der erste Abschnitt 10 verläuft praktisch parallel zur Ebene, die durch die Längsrichtung  $z$  und die Höhenrichtung  $h$  aufgespannt wird (dementsprechend auch parallel zur zweiten Blattabschnittsseitenfläche 6). Der erste Abschnitt 10 kann alternativ auch einen kleinen Winkel von maximal  $2^\circ$  mit der Höhenrichtung  $h$  einschließen und, von Fertigungstoleranzen abgesehen, parallel zur Längsrichtung  $z$  verlaufen.

**[0061]** Der zweite Abschnitt 11 verläuft (abgesehen von Fertigungstoleranzen) ebenfalls parallel zur Längsrichtung  $z$ , schließt jedoch, im Vergleich zum ersten Abschnitt 10, mit der Höhenrichtung einen wesentlich größeren Winkel von  $8^\circ$  bis  $12^\circ$  ein. In anderen Worten verläuft der erste Abschnitt 10 steiler als der zweite Abschnitt 11. Ein steiler Verlauf bedeutet generell, dass der Betrag der Ableitung  $dh/db$  groß ist. Bei einem flachen Verlauf ist dementsprechend der Betrag der Ableitung  $dh/db$  klein.

**[0062]** Aufgrund der besonderen Geometrie des Blattabschnitts 4 nimmt dessen Breite  $B$  von oben her, z.B. ausgehend von einer der Zahnsitzen 12 (genau genommen handelt es sich bei der Spitze um eine kurze Kante), zuerst mit abnehmender Höhe (d.h. in Richtung zum Fußabschnitt hin) sehr langsam (bzw. gar nicht) zu. Ab der Übergangsstelle 13, an welcher der erste Abschnitt 10 in den zweiten Abschnitt 11 übergeht, nimmt die Breite des Blattabschnitts 4 dann mit abnehmender Höhe schneller (bzw. überhaupt erst) zu. Die Eigenschaft des

Garniturdrahts, dass ausgehend von oben die Breite des Blattabschnitts 4 erst langsamer zunimmt und nach unten hin die Breite des Blattabschnitts 4 schneller anwächst ist wesentlich für die Erfindung. Sie wird von einer Vielzahl vorteilhafter Ausführungsformen derselben gezeigt. Dies gilt selbstredend nur für diejenigen Bereiche des Garniturdrahtes, an denen noch das Material des ursprünglichen Profils vorliegt, d.h. an denen kein Material ausgestanzt wurde.

**[0063]** In Fig. 2 ist der Querschnitt des in Fig. 1 gezeigten Garniturdrahts und in Fig. 3 das zugehörige Ausgangsprofil (entspricht dem Garniturdraht ohne Zähne) dargestellt. Die Schnittebene (des Querschnitts) verläuft in der Breitenrichtung  $b$  und der Höhenrichtung  $h$ . In Figur 2 wurde - wie in den Figuren 4 und 6 - die Breitenrichtung übergrößer dargestellt (d.h. die Gesamtbreite  $B$  des Garniturdrahts ist im Vergleich zur Gesamthöhe  $H$  vergrößert dargestellt), um dem Betrachter die Möglichkeit zu geben, die Winkel und Steigungen auch zu erkennen.

**[0064]** Wie Fig. 2 entnommen werden kann, wird der erste Abschnitt 10 (in der betreffenden Schnittebene) von den Endpunkten 14 und 15 und der zweite Abschnitt 11 von den Endpunkten 15 und 16 begrenzt. Die erste Sekante 17 durch die Endpunkte 14, 15 des ersten Abschnitts 10 schließt mit dem Lot 19 (das Lot verläuft in Höhenrichtung  $h$ ) auf der Fußgrundfläche 2 (das Lot 19 verläuft in Höhenrichtung  $h$ ) einen kleineren Winkel  $\alpha_1$  ein, als die zweite Sekante 18 durch die Endpunkte 15, 16 des zweiten Abschnitts 11 (Winkel  $\alpha_2$ ). Wie auch hier gezeigt, werden (generell) bevorzugt diejenigen Sekanten herangezogen, die in der Schnittebene verlaufen, die von der Breitenrichtung  $b$  und der Höhenrichtung  $h$  aufgespannt wird. Die Steigung dieser Sekanten entspricht der Steigung  $dh/db$  der betreffenden Ebene.

**[0065]** Fig. 4 zeigt den Querschnitt eines Garniturdrahts (und Fig. 5 das zugehörige Profil), bei dem sich die erste Blattabschnittsseitenfläche 5 aus vier ebenen Bereichen, die in Höhenrichtung  $h$  aufeinander abfolgen, zusammensetzt. Als der erste Abschnitt 10 ist hier der am zweitweitesten vom Fußabschnitt 1 entfernte ebene Bereich gewählt, der (in der vorliegenden Schnittebene) von den Endpunkten 20 und 21 begrenzt wird. Als der zweite Abschnitt 11 ist der am weitesten unten liegende Bereich gewählt, der von den Endpunkten 23 und 24 begrenzt wird. Die erste Sekante 22 verläuft durch die Endpunkte 20 und 21, die zweite Sekante 25 durch die Endpunkte 23 und 24. Auch hier schließt die Sekante 22 einen kleineren Winkel  $\alpha_1$  mit dem Lot 19 auf der Fußgrundfläche 2 ein, als die Sekante 25 (Winkel  $\alpha_2$ ).

**[0066]** In Fig. 6 ist der Querschnitt eines Garniturdrahts (und in Fig. 7 das zugehörige Profil) dargestellt, bei dem die erste Blattabschnittsseitenfläche 5 einen (von außen gesehen) konkav gebogenen Verlauf (ohne Knicke) aufweist. Auch in Figur 6 ist - wie zuvor in den Figuren 2 und 4 die Breitenrichtung  $b$  übertrieben groß dargestellt, so dass der Betrachter verschiedene Winkel zwischen Lot 19 und den Tangenten 27 und 30 erkennen kann. Zu erwähnen bleibt auch noch, dass in den Figuren 2, 4 und

6 die 14, 15, 16, 20, 21, 23, 24, 26 und 29 durch waagrechte Striche dargestellt sind, die die Kontur des Garniturdrahts 1 schneiden. Der betreffende Punkt liegt an der Schnittstelle des waagrechten Strichs und der Kontur des Garniturdrahts 1. Als erster Abschnitt 10 ist ein in Höhenrichtung  $h$  infinitesimal kleiner Bereich 26 (punktförmig bezüglich der gewählten Schnittebene) gewählt. Anstelle der sonst üblichen Sekante tritt hier die Tangente 27 an die erste Blattabschnittsseitenfläche 5 im Bereich/Punkt 26. Der zweite Abschnitt 11 ist in analoger Weise durch den Punkt 29 gebildet, wobei an die Stelle der Sekante die Tangente 30 tritt. Auch hier entspricht (analog wie bei den Sekanten) jeweils die Steigung der Tangenten der Ableitung  $dh/db$  im betreffenden Punkt. Analog zu den beiden vorhergehenden Beispielen schließt die Tangente 27 einen kleineren Winkel  $\alpha_1$  mit dem Lot 19 auf der Fußgrundfläche 2 ein, als die Tangente 30 (Winkel  $\alpha_2$ ).

**[0067]** In Fig. 8 sind im Vergleich jeweils stark vergrößert und mit vergrößerten Winkeln die Konturen in der Ebene, die in der Höhen-  $h$  und in der Breitenrichtung  $b$  verläuft, einer ersten Blattabschnittsseitenfläche 5 dargestellt, die vollständig gekrümmt verläuft 31, sowie einer ersten Blattabschnittsseitenfläche 32 gezeigt, die sich aus zwei ebenen Flächenabschnitten 33, 34 zusammensetzt.

**[0068]** Bei der Blattabschnittsseitenfläche 32, die sich aus zwei ebenen Flächenabschnitten zusammensetzt, kann der erste Abschnitt 10 als der Flächenabschnitt 33 und der zweite Abschnitt 11 als der Flächenabschnitt 34 gewählt werden. Die Steigung der Sekante durch die Endpunkte des ersten Abschnitts 10 beträgt dann  $(h_2 - h_1)/(b_2 - b_1)$ , die Steigung der Sekante durch die Endpunkte des zweiten Abschnitts 11 beträgt  $(h_3 - h_2)/(b_3 - b_2)$ .

**[0069]** Bei der Blattabschnittsseitenfläche 31, die vollständig gekrümmt verläuft, sind der erste Abschnitt 10 und der zweite Abschnitt 11 (zumindest in der Betrachtungsebene) infinitesimal klein (d.h. punktförmig) gewählt. Die Steigung des ersten Abschnitts 10 ist gleich der Ableitung  $dh/db$  an der Stelle  $b_4$ , die Steigung des zweiten Abschnitts 11 ist gleich der Ableitung  $dh/db$  an der Stelle  $b_5$ .

**[0070]** Fig. 9 zeigt einen Zahn 8, dessen Höhe sich über die gesamte Höhe des Blattabschnitts 4 erstreckt, d.h., die Gesamthöhe  $H$  ( $h_2 - h_1$ ) des Blattabschnitts 4 ist gleich groß, wie die Gesamthöhe des Zahns 8.

**[0071]** Der Zahn weist im Bereich der Zahnschmelze 12 einen ersten ebenen Flächenabschnitt 35 auf, der steiler verläuft, und weiter unten einen zweiten ebenen Flächenabschnitt 36, der flacher verläuft. Die beiden Flächenbereiche 35, 36 grenzen an der Trennlinie 37 aneinander an.

**[0072]** Es können entweder ein erster Abschnitt 110b und ein zweiter Abschnitt 111 gewählt werden, die an derselben Erstreckung in Längsrichtung  $Z$  angeordnet sind. Oder es können ein erster Abschnitt 110a und ein zweiter Abschnitt 111 gewählt werden, die an verschie-

denen Erstreckungen in Längsrichtung Z, Z' angeordnet sind.

**[0073]** Wie aus Fig. 10 ersichtlich, kann der Fußbereich 1 so ausgeformt sein, dass benachbarte Drahtabschnitte ineinander eingreifen (verkettete Ausführung). Die Steigungen der Seitenwände 38 des Fußbereiches sind nicht Gegenstand dieser Anmeldung.

**[0074]** In den Fig. 11 und 12 sind Ausführungsformen der zweiten

**[0075]** Blattabschnittsseitenfläche 6 dargestellt. Die in Fig. 11 gezeigte zweite Blattabschnittsseitenfläche 6 verläuft in etwa spiegelsymmetrisch zur ersten Blattabschnittsseitenfläche 5. Fig. 12 zeigt eine Blattabschnittsseitenfläche 6, die in Höhenrichtung h leicht geneigt verläuft.

**[0076]** Figur 13 zeigt, dass die zumindest eine Blattabschnittsfläche 5 des Garniturdrahts, die das erfindungswesentliche Merkmal zeigt, auch auf der "anderen Seite" des Garniturdrahts 1 liegen kann.

Bezugszeichenliste

**[0077]**

1 Fußabschnitt

2 Grundfläche, Fußgrundfläche

3 Seitenfläche des Fußabschnitts

4 Blattabschnitt

5 erste Blattabschnittsseitenfläche

6 zweite Blattabschnittsseitenfläche

7 Außenfläche des Blattabschnitts

8 Zahn

9 abgerundeter Übergang zwischen Blatt- und Fußabschnitt

10 erster Abschnitt

11 zweiter Abschnitt

12 Zahnspitze

13 Übergangsstelle zwischen erstem und zweitem Abschnitt

14 erster Endpunkt

15 zweiter Endpunkt

16 dritter Endpunkt

17 erste Sekante

18 zweite Sekante

5 19 Lot auf die Fußgrundfläche

20 erster Endpunkt

21 zweiter Endpunkt

10 22 erste Sekante

23 dritter Endpunkt

15 24 vierter Endpunkt

25 zweite Sekante

26 infinitesimal kleiner erster Bereich/erster Punkt

20 27 Tangente an den ersten Bereich

29 infinitesimal kleiner zweiter Bereich/zweiter Punkt

25 30 Tangente an den zweiten Bereich

31 Gekrümmte Kontur der Blattabschnittsseitenfläche

30 32 Kontur der Blattabschnittsseitenfläche, die sich aus zwei ebenen Flächenabschnitten zusammensetzt

35 33 erster ebener Flächenabschnitt

34 zweiter ebener Flächenabschnitt

35 steilerer ebener Flächenabschnitt

40 36 flacherer ebener Flächenabschnitt

37 Trennlinie zwischen dem steileren und dem flacheren ebenen Flächenabschnitt

45 38 Seitenwände des Fußes

110a erster Abschnitt

50 110b erster Abschnitt (alternativ)

111 zweiter Abschnitt

z Längsrichtung

b Breitenrichtung

h Höhenrichtung



B	Breite	
H	Gesamthöhe des Blattabschnitts	
z1	erster Wert der Längserstreckung	5
'z2	zweiter Wert der Längserstreckung	
$\alpha 1$	Winkel zwischen dem ersten Abschnitt und dem Lot auf die Grundfläche	10
$\alpha 2$	Winkel zwischen dem zweiten Abschnitt und dem Lot auf die Grundfläche	
$\alpha 3$	Winkel zwischen dem ersten und dem zweiten Abschnitt	15

### Patentansprüche

1. Garniturdraht zum Aufspannen auf eine Garniturwalze einer Kardiermaschine, welcher folgende Merkmale aufweist:

- a) einen Fußabschnitt (1) mit einer Fußgrundfläche (2) zur Auflage auf einer Garniturwalze, wobei die Grundfläche (2) in der Längsrichtung (z) und der Breitenrichtung (b) des Garniturdrahts verläuft, 25
- b) einen Blattabschnitt (4), der in einer Höhenrichtung (h), die senkrecht auf der Grundfläche (2) steht, verläuft, 30
- c) wobei der Blattabschnitt (4) in der Breitenrichtung (b) von einer ersten (5) und einer zweiten (6) Blattabschnittsseitenfläche begrenzt wird und wobei zumindest eine der beiden Blattabschnittsflächen (5, 6) in zumindest einem Teilabschnitt ihrer Erstreckung in der Höhenrichtung (h) zu einem Lot (19) auf der Fußgrundfläche (2) einen Winkel aufweist, der größer als  $0^\circ$  ist 35
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- d) der Winkel ( $\alpha 1$ ) zwischen dem Lot auf der Fußgrundfläche (2) und der Sekante durch die Endpunkte in Höhenrichtung (h) zumindest eines ersten Abschnitts (10) der zumindest einen Blattabschnittsseitenfläche (5, 6) kleiner ist als der Winkel ( $\alpha 2$ ) zwischen dem Lot (19) auf der Fußgrundfläche (2) und der Sekante durch die Endpunkte in Höhenrichtung (h) zumindest eines zweiten Abschnitts (11) der zumindest einen Blattabschnittsseitenfläche (5, 6), 40
- e) wobei der zweite Abschnitt (11) dem Fußabschnitt (1) näher ist als der erste Abschnitt (10). 45

2. Garniturdraht nach dem vorstehenden Anspruch **gekennzeichnet durch**

- a) eine Außenfläche (7), die den Garniturdraht in der Höhenrichtung (h) in der dem Fußabschnitt (1) abgewandten Seite abschließt, b) und die auch in der Höhenrichtung (h) verläuft und dabei zumindest einen Zahn (8) des Garniturdrahts definiert, c) wobei der zumindest eine Zahn (8) den zumindest einen ersten (10) und den zumindest einen zweiten (11) Abschnitt aufweist.

3. Garniturdraht nach einem der vorstehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** sich der zumindest eine erste (10) und der zumindest eine zweite Abschnitt (11) an einer Stelle (Z) der Längsrichtung (z) des Garniturdrahts befinden.

4. Garniturdraht nach einem der vorstehenden Ansprüche **gekennzeichnet durch** Abschnitte der zumindest einen Blattabschnittsseitenfläche (5, 6), die in der Ebene, die von der Breiten- (b) und Höhenrichtung (h) aufgespannt wird, kurvenförmig verlaufen.

5. Garniturdraht nach einem der vorstehenden Ansprüche **gekennzeichnet durch**
- a) einen ersten (10) und einen zweiten (11) Abschnitt der zumindest einen Blattabschnittsseitenfläche (5, 6), die in der Ebene, die von der Breiten- (b) und Höhenrichtung (h) aufgespannt wird, gerade verlaufen, 30
- b) die in der Höhenrichtung (h) aufeinander abfolgen, 35
- c) und die in der Ebene, die von der Breiten- (b) und Höhenrichtung (h) aufgespannt wird, einen Winkel ( $\alpha 3$ ) einschließen.

6. Garniturdraht nach dem vorstehenden Anspruch **dadurch gekennzeichnet, dass** höchstens vier, vorzugsweise drei oder zwei gerade Abschnitte in der Höhenrichtung aufeinander abfolgen.

7. Garniturdraht nach einem der beiden vorstehenden Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** der vom Fußabschnitt am weitesten entfernteste gerade Abschnitt (10) und der an ihn angrenzende zweite Abschnitt (11) in einem Höhenbereich aneinander grenzen, der zwischen 5/10 und 9/10 der maximalen Höhe (H) des Blattabschnitts (4) liegt.

8. Garniturdraht nach einem der vorstehenden Ansprüche **gekennzeichnet durch**

zumindest einen ersten Abschnitt (10) der zumindest einen Blattabschnittseitenfläche (5, 6), der zu dem Lot auf der Fußgrundfläche (2) einen Winkel aufweist, der kleiner als  $5^\circ$  ist.

5

9. Garniturdraht nach einem der vorstehenden Ansprüche

**gekennzeichnet durch**

zumindest einen ersten Abschnitt (10) der zumindest einen Blattabschnittseitenfläche (5, 6), der zu dem Lot auf der Fußgrundfläche parallel verläuft.

10

10. Garniturdraht nach dem der vorstehenden Anspruch **gekennzeichnet durch**

zumindest einen ersten Abschnitt (10) der ersten Blattabschnittseitenfläche (5), der zu dem auf gleicher Höhe befindlichen Abschnitt der zweiten Blattabschnittseitenfläche (6) parallel verläuft.

15

11. Garniturdraht nach einem der vorstehenden Ansprüche

**gekennzeichnet durch**

zumindest einen zweiten Abschnitt (11) der zumindest einen Blattabschnittseitenfläche (5,6), der zu dem Lot (19) auf der Fußgrundfläche einen Winkel ( $\alpha_2$ ) aufweist, der größer als  $6^\circ$  bevorzugt jedoch größer als  $8^\circ$  ist.

20

25

12. Verfahren zur Herstellung von Faservliesen

**dadurch gekennzeichnet, dass**

ein Garniturdraht nach einem der vorstehenden Ansprüche verwendet wird und dass Baumwolle und/oder Kunstfasern verarbeitet werden.

30

13. Verfahren nach dem vorstehenden Anspruch

**dadurch gekennzeichnet, dass**

ein Garniturdraht verwendet wird, der eine Maximalhöhe aufweist, die kleiner ist als 4,0 mm, bevorzugt jedoch kleiner ist als 2,5 mm.

35

40

14. Verfahren nach dem vorstehenden Anspruch

**dadurch gekennzeichnet, dass**

ein Garniturdraht verwendet wird, bei dem der vom Fußabschnitt am weitesten entfernteste gerade Abschnitt (10) und der an ihn angrenzende zweite Abschnitt (11) in einem Höhenbereich aneinander grenzen, der in Höhenrichtung zwischen 5/100 und 2/10 mm unterhalb der Maximalhöhe liegt.

45

50

55

Fig. 1

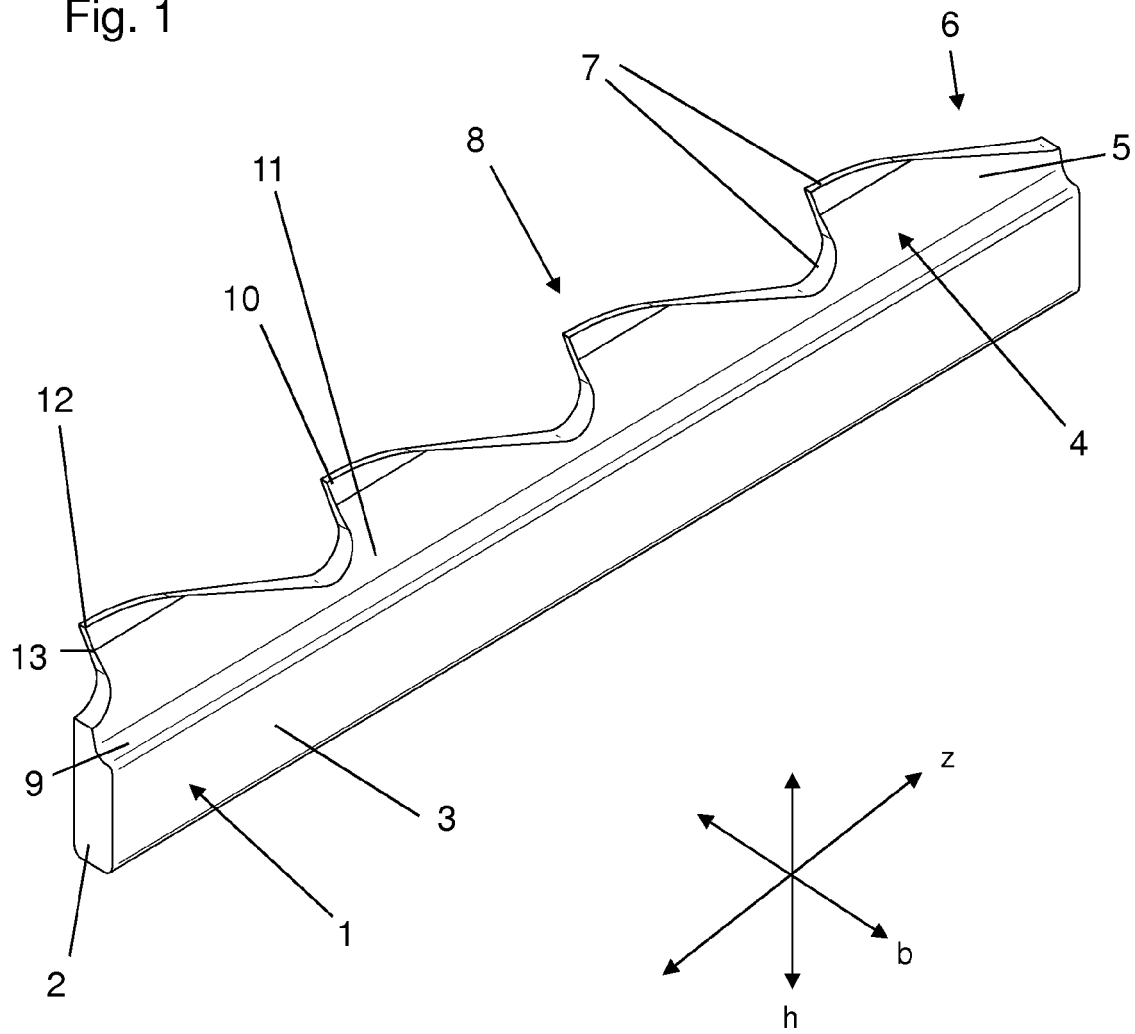


Fig. 2

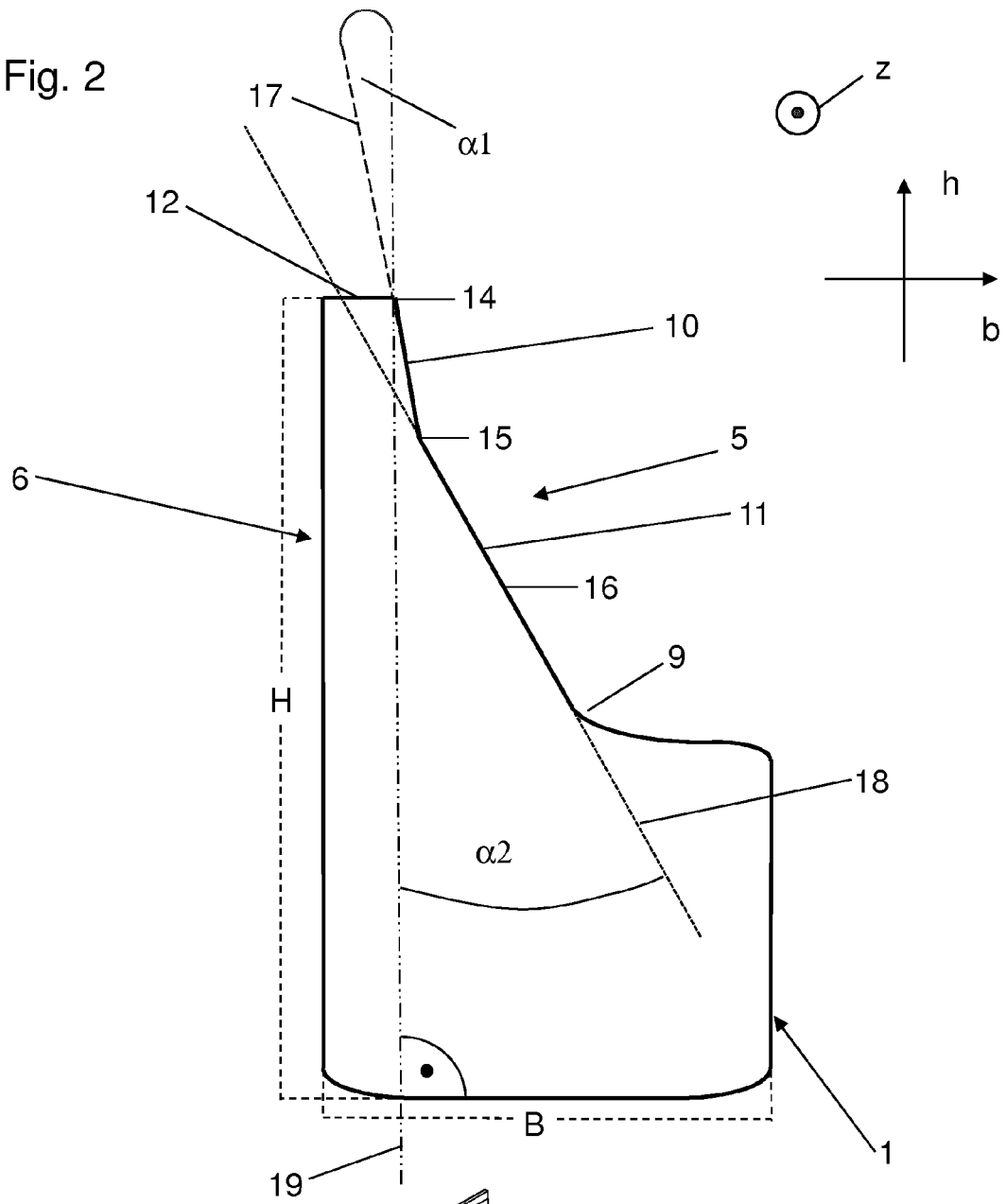
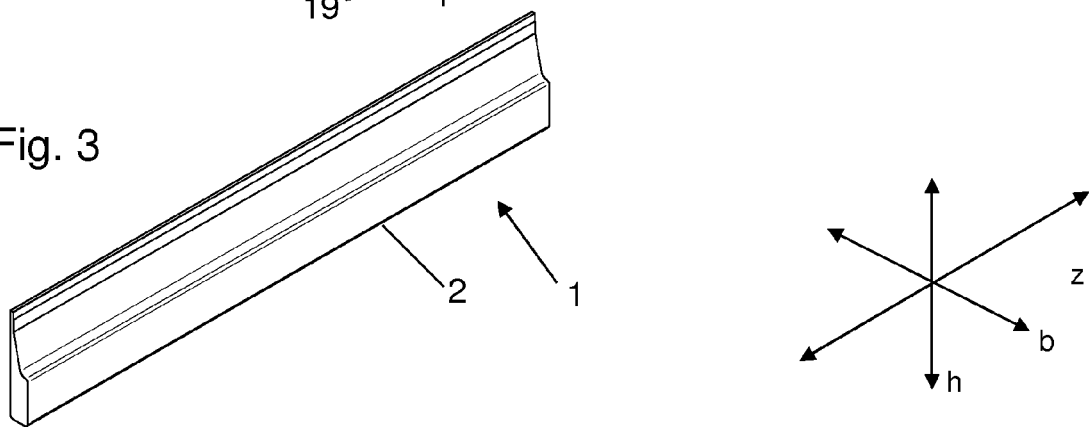


Fig. 3



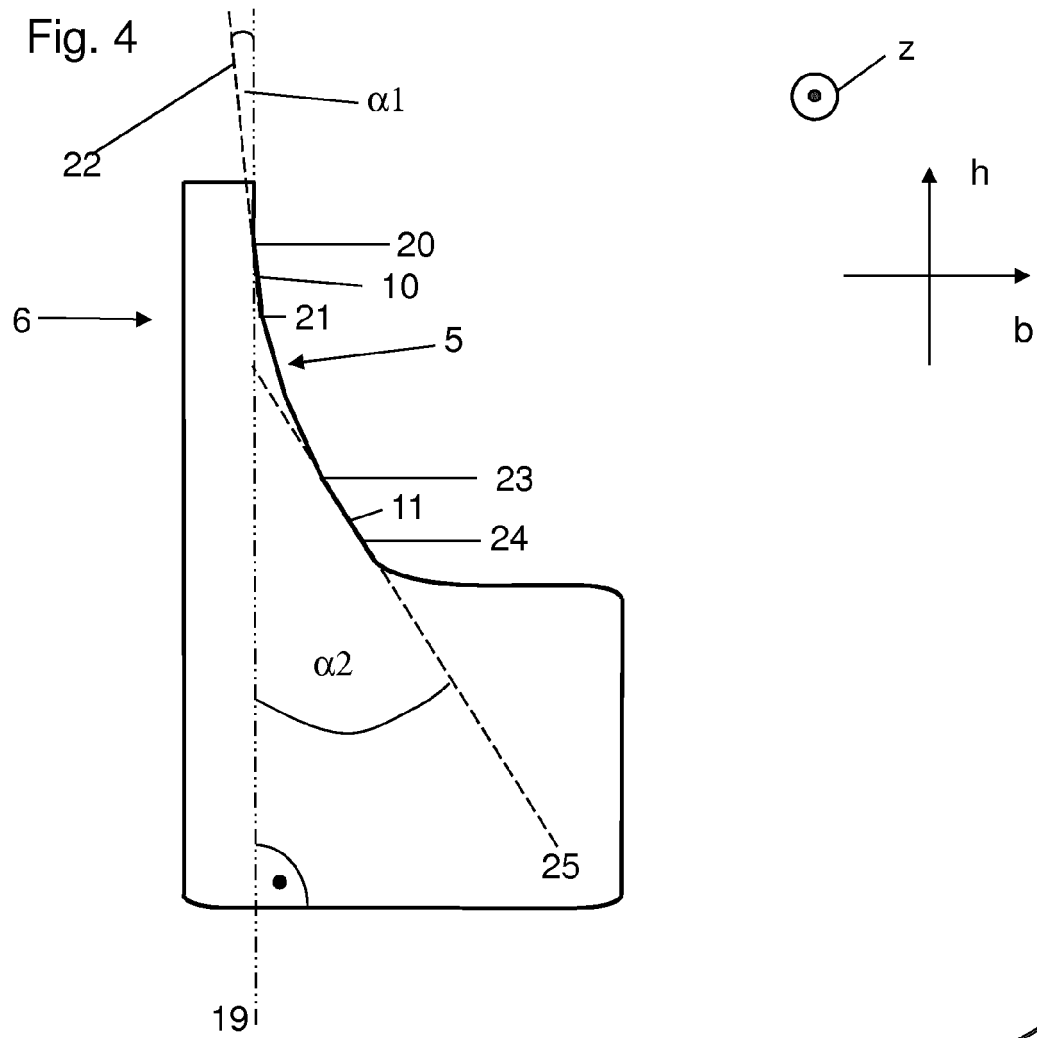


Fig. 5

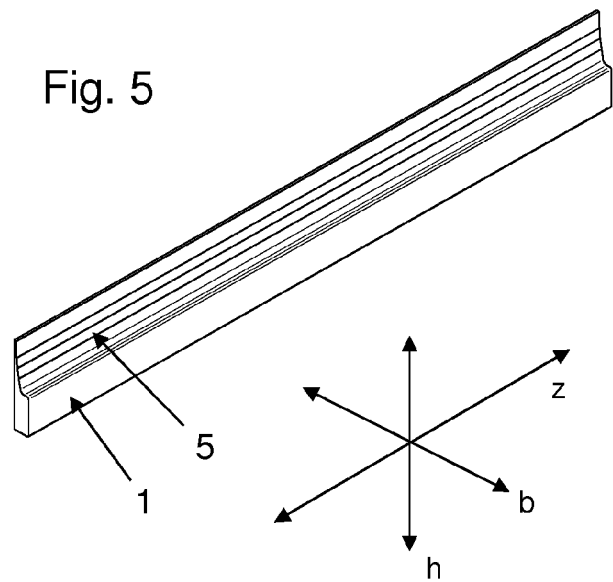


Fig. 6

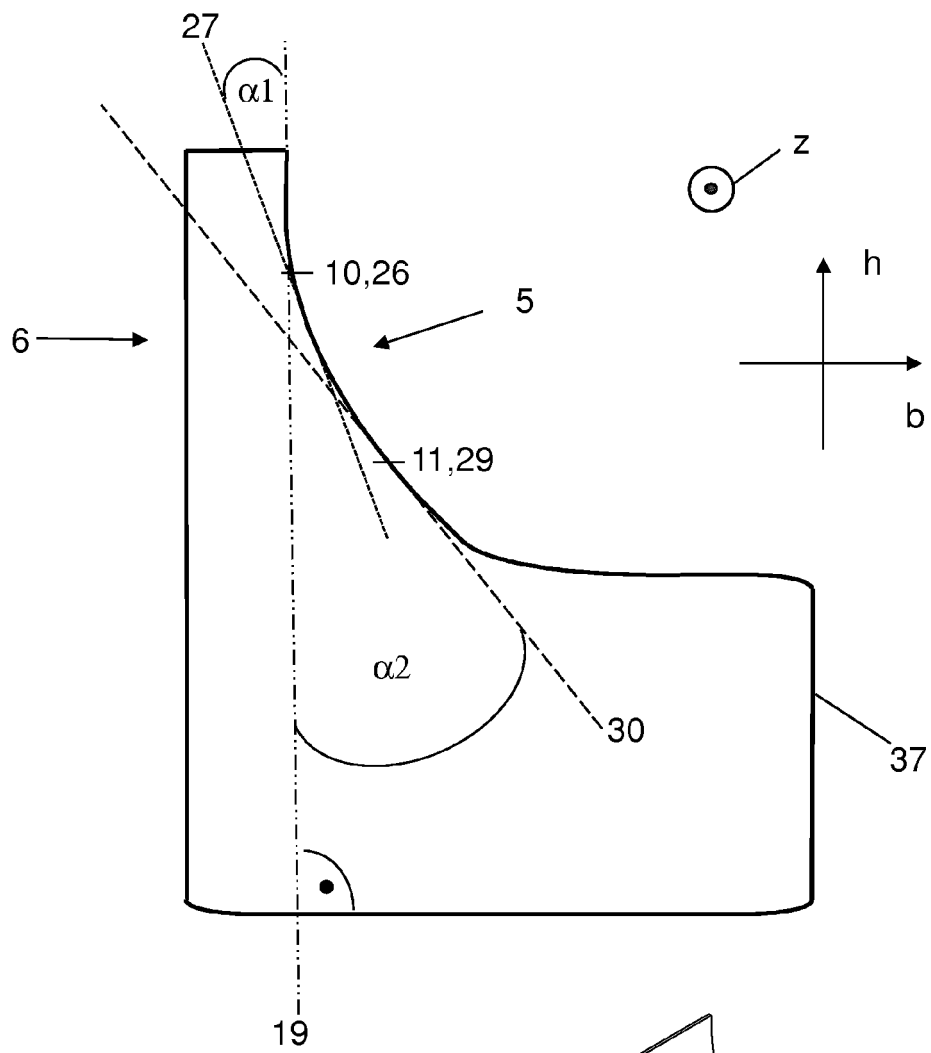
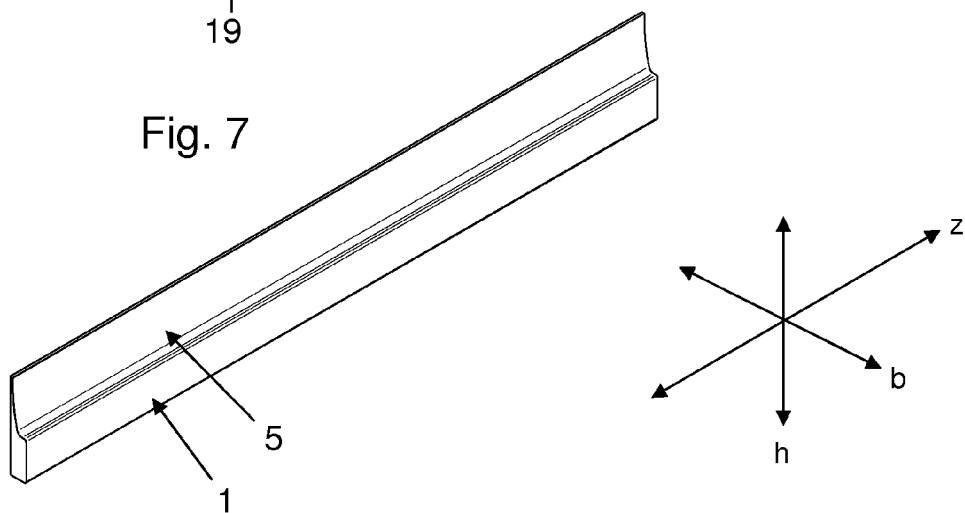


Fig. 7



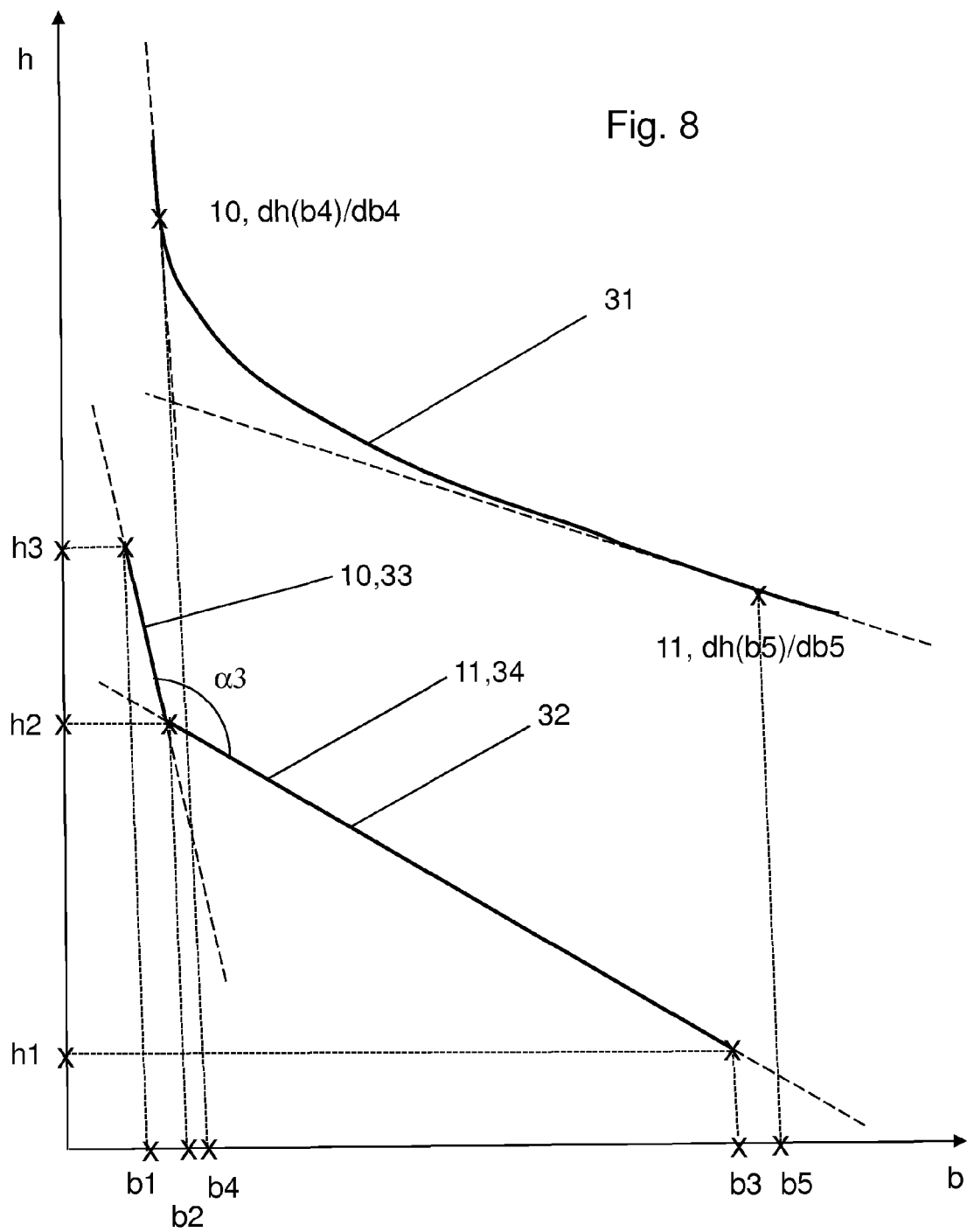


Fig. 9

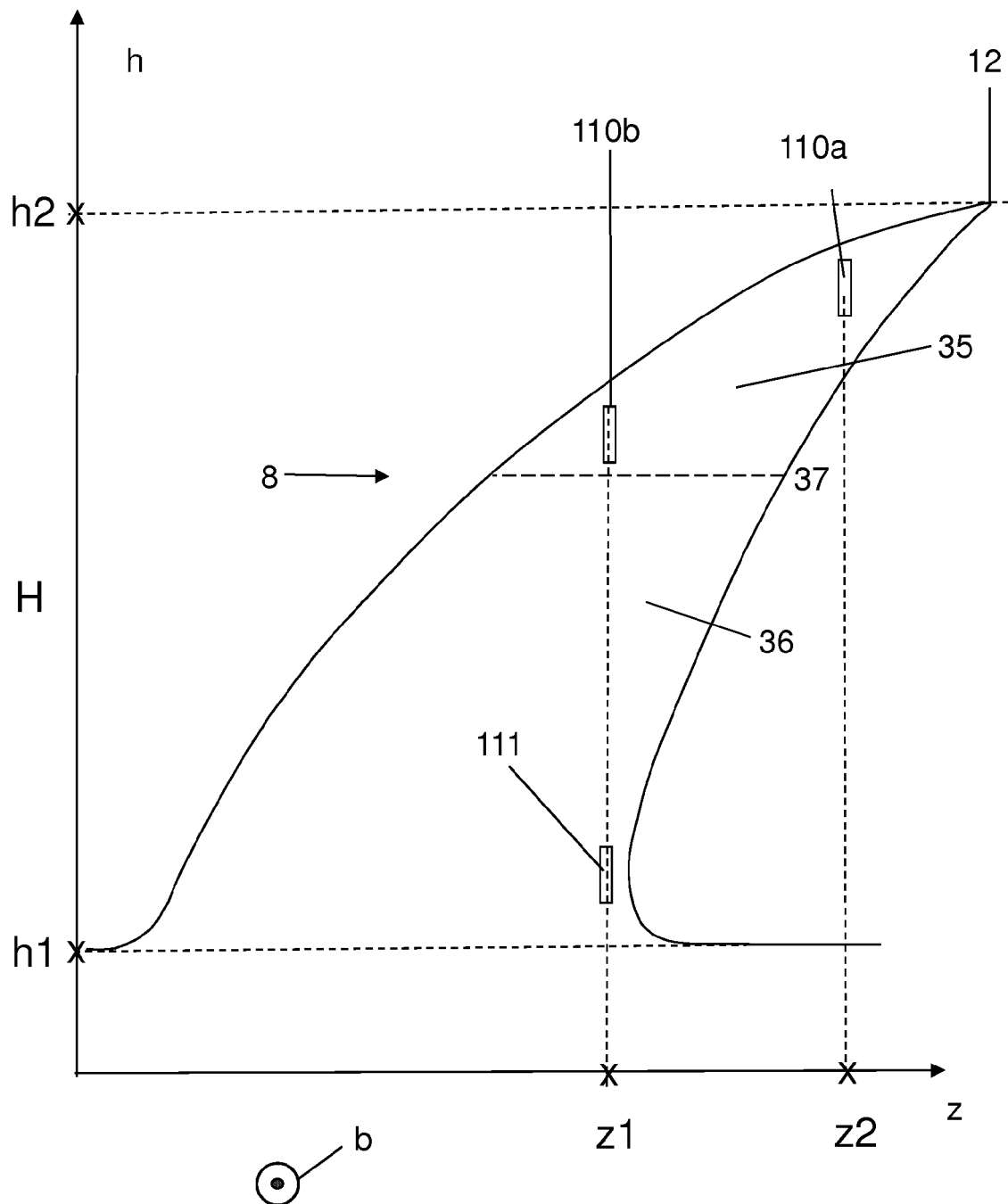




Fig. 10

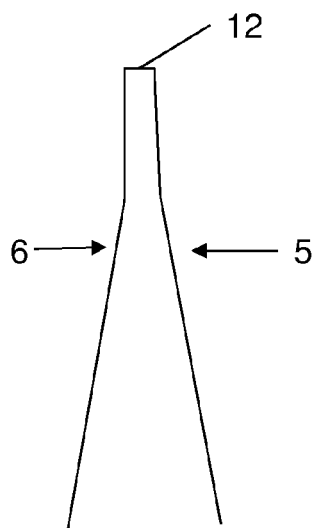
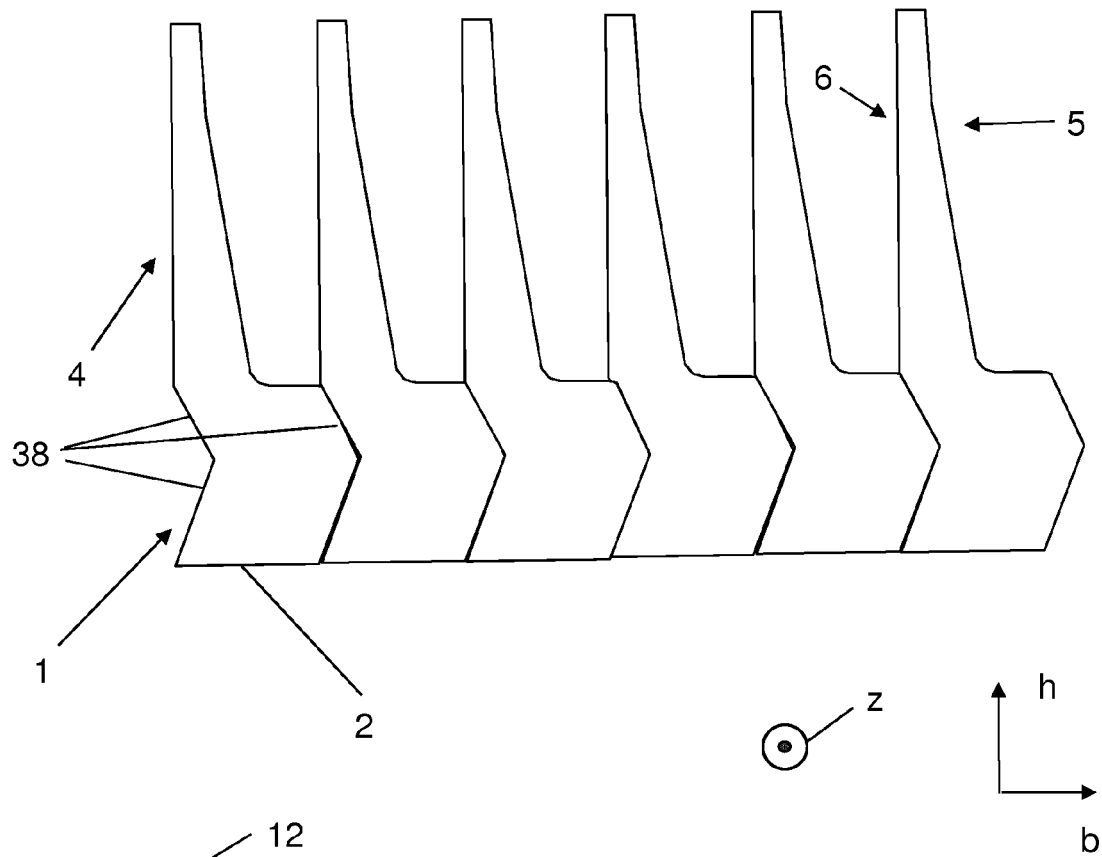


Fig. 11

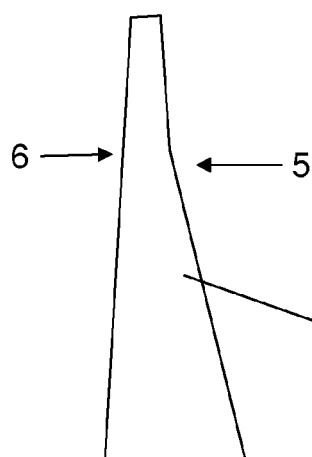


Fig. 12

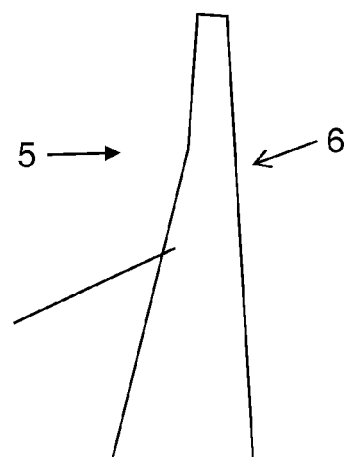


Fig. 13



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 14 15 9263

5

10

15

20

25

30

35

40

45

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 408 142 A1 (GRAF & CO AG [CH]) 14. April 2004 (2004-04-14)	1-6,9,12	INV. D01G15/88
Y	* Absatz [0001] * * Absatz [0003] * * Absatz [0008] * * Absatz [0017] * * Absatz [0021] - Absatz [0022] * * Abbildung 1 *	7,8,10, 11,14	
X	US 3 391 429 A (MORIICHI WATANABE) 9. Juli 1968 (1968-07-09)	1-6,12, 13	
Y	* Spalte 1, Zeile 10 - Zeile 19 * * Seite 1, Zeile 27 - Zeile 30 * * Spalte 4, Zeile 32 - Zeile 43 * * Abbildung 4B *	7,8,10, 11,14	
X	GB 2 382 355 A (INDIAN CARD CLOTHING COMPANY L [IN]) 28. Mai 2003 (2003-05-28)	1-6,12	
Y	* Seite 1, Zeile 5 - Zeile 11 * * Abbildung 1 *	7,8,10, 11,14	
X	DE 19 44 251 U (DAMGAARD GUSTAV [DE]) 11. August 1966 (1966-08-11)	1-6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) D01G
Y	* Seite 4, Zeile 28 - Seite 5, Zeile 2 * * Abbildung 2 *	7,10,14	D01H
Y	US 6 185 789 B1 (HOLLINGSWORTH JOHN D [US] ET AL) 13. Februar 2001 (2001-02-13) * Spalte 1, Zeile 56 - Zeile 63 * * Spalte 2, Zeile 27 - Zeile 30 * * Spalte 4, Zeile 25 - Zeile 34 * * Spalte 6, Zeile 10 - Zeile 33 * * Abbildungen 3b,7,8 *	8,11	
Y	DE 43 00 536 A1 (STAHLECKER FRITZ [DE]; STAHLECKER HANS [DE]) 14. Juli 1994 (1994-07-14) * Spalte 4, Zeile 18 - Zeile 30 * * Abbildung 4 *	10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 2. September 2014	Prüfer Humbert, Thomas
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

50

55

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

EP 14 15 9263

02-09-2014

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.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1408142 A1	14-04-2004	AT 352645 T	15-02-2007
		AU 2003252872 A1	29-04-2004
		BR 0304467 A	31-08-2004
		CA 2444941 A1	10-04-2004
		CN 1500921 A	02-06-2004
		DE 10247215 A1	22-04-2004
		EP 1408142 A1	14-04-2004
		ES 2278105 T3	01-08-2007
		JP 2004131920 A	30-04-2004
		KR 20040032795 A	17-04-2004
		MX PA03009242 A	11-04-2005
		PT 1408142 E	30-03-2007
		US 2004128800 A1	08-07-2004
US 3391429 A	09-07-1968	KEINE	
GB 2382355 A	28-05-2003	KEINE	
DE 1944251 U	11-08-1966	KEINE	
US 6185789 B1	13-02-2001	KEINE	
DE 4300536 A1	14-07-1994	DE 4300536 A1	14-07-1994
		US 5423176 A	13-06-1995

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**

- CN 201512617 U [0005]
- US 5096506 A [0006]