



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(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)**

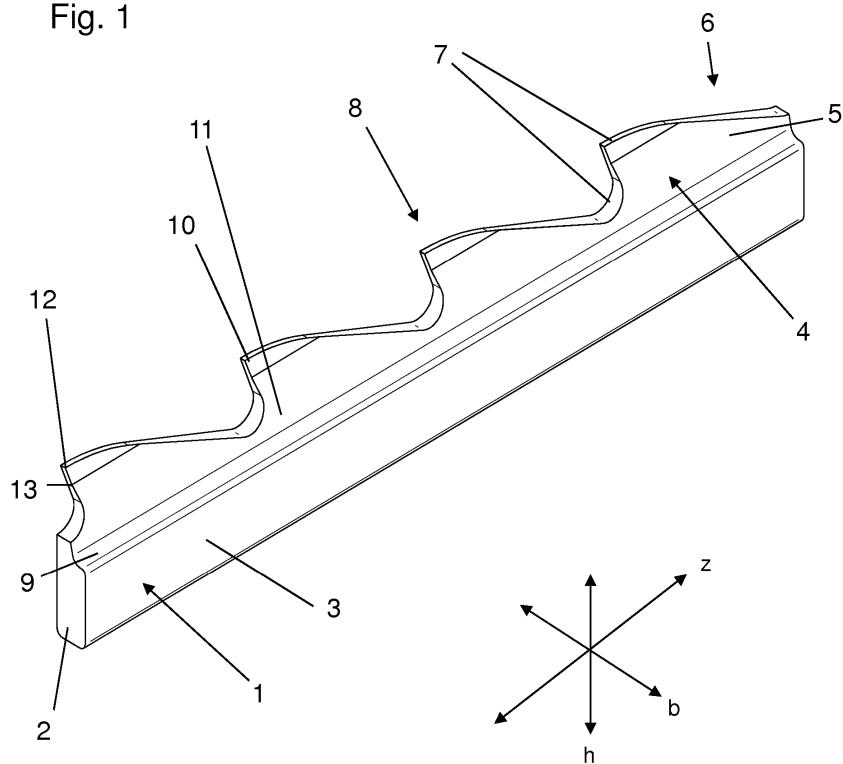
(72) Erfinder: **Bernhard Bocht
72469 Meßstetten (DE)**

(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 (α_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 (α_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



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 Abnahmemittels 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 Gebrauchs-lage 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] Garniträhte 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 Zahnspitzen 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 Garniträhte 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 zu stande, 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). Garniturdrähte 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 Garniturdrähten 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° , 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, gekrümmmt, 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 Differentialrechnung 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) anzutragen.

[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 Garniturdrähte 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] Dervom 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) Garniturdrähte 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 Garniturdrähte werden üblicherweise für die Herstellung von Stapelfasergarnen, z.B. aus Baumwolle und/oder Kunstfasern, eingesetzt.

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

[0048] Bei den feinen Garniturdrähten 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 Garniturdrähte (im Betrieb auf einer Garniturwalze), d.h. die von den Garniturdrähten gebildeten Gassen, mit Fasern zusetzen, müssen sich die Blattabschnitte der Garniturdrähte, zumindest in einem ausreichend großen Bereich, ausreichend schnell in Höhenrichtung verjüngen. Bei den herkömmlichen Garniturdrähten ist dies praktisch immer erfüllt. Wenn sich jedoch der Bereich des erfindungsgemäßigen 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 Garniturdrähte 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 $0^\circ - 2^\circ$ 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 Garniturdrähten eine vergleichsweise hohe Effizienz des Kardierungsprozesses länger erhalten werden, als bei der Verwendung von herkömmlichen Garniturdrähten. Gleichzeitig kann auch vermieden werden, dass sich die von den Garniturdrähten 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 über groß 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 über groß 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 über groß 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

- 5 **[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.
- 10 **[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).
- 15 **[0059]** Die zweite Blattabschnittsseitenfläche 6 verläuft (von Fertigungstoleranzen abgesehen) in einer Ebene, die von der Längsrichtung z und der Höhenrichtung h aufgespannt wird.
- 20 **[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° mit der Höhenrichtung h einschließen und, von Fertigungstoleranzen abgesehen, parallel zur Längsrichtung z verlaufen.
- 25 **[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° bis 12° 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.
- 30 **[0062]** Aufgrund der besonderen Geometrie des Blattabschnitts 4 nimmt dessen Breite B von oben her, z.B. ausgehend von einer der Zahnspitzen 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
- 35 **[0063]** 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 Graniturdrahtes, 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 über groß 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 α_1 ein, als die zweite Sekante 18 durch die Endpunkte 15, 16 des zweiten Abschnitts 11 (Winkel α_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 weitesten 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 α_1 mit dem Lot 19 auf der Fußgrundfläche 2 ein, als die Sekante 25 (Winkel α_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 (punktformig 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 α_1 mit dem Lot 19 auf der Fußgrundfläche 2 ein, als die Tangente 30 (Winkel α_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 b4, die Steigung des zweiten Abschnitts 11 ist gleich der Ableitung dh/db an der Stelle b5.

[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 Zahnspitze 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	25	erste Sekante
2	Grundfläche, Fußgrundfläche	30	zweite Sekante
3	Seitenfläche des Fußabschnitts	31	Lot auf die Fußgrundfläche
4	Blattabschnitt	32	erster Endpunkt
5	erste Blattabschnittsseitenfläche	33	zweiter Endpunkt
6	zweite Blattabschnittsseitenfläche	34	dritter Endpunkt
7	Außenfläche des Blattabschnitts	35	vierter Endpunkt
8	Zahn	36	Tangente an die erste Sekante
9	abgerundeter Übergang zwischen Blatt- und Fußabschnitt	37	Tangente an den zweiten Bereich
10	erster Abschnitt	38	infinitesimal kleiner zweiter Bereich/zweiter Punkt
11	zweiter Abschnitt	39	Gekrümmte Kontur der Blattabschnittsseitenfläche
12	Zahnspitze	40	Kontur der Blattabschnittsseitenfläche, die sich aus zwei ebenen Flächenabschnitten zusammensetzt
13	Übergangsstelle zwischen erstem und zweitem Abschnitt	41	erster ebener Flächenabschnitt
14	erster Endpunkt	42	zweiter ebener Flächenabschnitt
15	zweiter Endpunkt	43	steilerer ebener Flächenabschnitt
16	dritter Endpunkt	44	flacherer ebener Flächenabschnitt
		45	Trennlinie zwischen dem steileren und dem flacheren ebenen Flächenabschnitt
		46	Seitenwände des Fußes
		47	erster Abschnitt
		48	erster Abschnitt (alternativ)
		49	zweiter Abschnitt
		50	erste Sekante
		51	zweite Sekante
		52	Lot auf die Fußgrundfläche
		53	erster Endpunkt
		54	zweiter Endpunkt
		55	dritter Endpunkt
		56	Tangente an die erste Sekante
		57	Tangente an den zweiten Bereich
		58	infinitesimal kleiner zweiter Bereich/zweiter Punkt
		59	Gekrümmte Kontur der Blattabschnittsseitenfläche
		60	Kontur der Blattabschnittsseitenfläche, die sich aus zwei ebenen Flächenabschnitten zusammensetzt
		61	erster ebener Flächenabschnitt
		62	zweiter ebener Flächenabschnitt
		63	steilerer ebener Flächenabschnitt
		64	flacherer ebener Flächenabschnitt
		65	Trennlinie zwischen dem steileren und dem flacheren ebenen Flächenabschnitt
		66	Seitenwände des Fußes
		67	erster Abschnitt
		68	erster Abschnitt (alternativ)
		69	zweiter Abschnitt
		70	erste Sekante
		71	zweite Sekante
		72	Lot auf die Fußgrundfläche
		73	erster Endpunkt
		74	zweiter Endpunkt
		75	dritter Endpunkt
		76	Tangente an die erste Sekante
		77	Tangente an den zweiten Bereich
		78	infinitesimal kleiner zweiter Bereich/zweiter Punkt
		79	Gekrümmte Kontur der Blattabschnittsseitenfläche
		80	Kontur der Blattabschnittsseitenfläche, die sich aus zwei ebenen Flächenabschnitten zusammensetzt
		81	erster ebener Flächenabschnitt
		82	zweiter ebener Flächenabschnitt
		83	steilerer ebener Flächenabschnitt
		84	flacherer ebener Flächenabschnitt
		85	Trennlinie zwischen dem steileren und dem flacheren ebenen Flächenabschnitt
		86	Seitenwände des Fußes
		87	erster Abschnitt
		88	erster Abschnitt (alternativ)
		89	zweiter Abschnitt
		90	erste Sekante
		91	zweite Sekante
		92	Lot auf die Fußgrundfläche
		93	erster Endpunkt
		94	zweiter Endpunkt
		95	dritter Endpunkt
		96	Tangente an die erste Sekante
		97	Tangente an den zweiten Bereich
		98	infinitesimal kleiner zweiter Bereich/zweiter Punkt
		99	Gekrümmte Kontur der Blattabschnittsseitenfläche
		100	Kontur der Blattabschnittsseitenfläche, die sich aus zwei ebenen Flächenabschnitten zusammensetzt
		101	erster ebener Flächenabschnitt
		102	zweiter ebener Flächenabschnitt
		103	steilerer ebener Flächenabschnitt
		104	flacherer ebener Flächenabschnitt
		105	Trennlinie zwischen dem steileren und dem flacheren ebenen Flächenabschnitt
		106	Seitenwände des Fußes
		107	erster Abschnitt
		108	erster Abschnitt (alternativ)
		109	zweiter Abschnitt
		110	erste Sekante
		111	zweite Sekante
		112	Lot auf die Fußgrundfläche
		113	erster Endpunkt
		114	zweiter Endpunkt
		115	dritter Endpunkt
		116	Tangente an die erste Sekante
		117	Tangente an den zweiten Bereich
		118	infinitesimal kleiner zweiter Bereich/zweiter Punkt
		119	Gekrümmte Kontur der Blattabschnittsseitenfläche
		120	Kontur der Blattabschnittsseitenfläche, die sich aus zwei ebenen Flächenabschnitten zusammensetzt
		121	erster ebener Flächenabschnitt
		122	zweiter ebener Flächenabschnitt
		123	steilerer ebener Flächenabschnitt
		124	flacherer ebener Flächenabschnitt
		125	Trennlinie zwischen dem steileren und dem flacheren ebenen Flächenabschnitt
		126	Seitenwände des Fußes
		127	erster Abschnitt
		128	erster Abschnitt (alternativ)
		129	zweiter Abschnitt
		130	erste Sekante
		131	zweite Sekante
		132	Lot auf die Fußgrundfläche
		133	erster Endpunkt
		134	zweiter Endpunkt
		135	dritter Endpunkt
		136	Tangente an die erste Sekante
		137	Tangente an den zweiten Bereich
		138	infinitesimal kleiner zweiter Bereich/zweiter Punkt
		139	Gekrümmte Kontur der Blattabschnittsseitenfläche
		140	Kontur der Blattabschnittsseitenfläche, die sich aus zwei ebenen Flächenabschnitten zusammensetzt
		141	erster ebener Flächenabschnitt
		142	zweiter ebener Flächenabschnitt
		143	steilerer ebener Flächenabschnitt
		144	flacherer ebener Flächenabschnitt
		145	Trennlinie zwischen dem steileren und dem flacheren ebenen Flächenabschnitt
		146	Seitenwände des Fußes
		147	erster Abschnitt
		148	erster Abschnitt (alternativ)
		149	zweiter Abschnitt
		150	erste Sekante
		151	zweite Sekante
		152	Lot auf die Fußgrundfläche
		153	erster Endpunkt
		154	zweiter Endpunkt
		155	dritter Endpunkt
		156	Tangente an die erste Sekante
		157	Tangente an den zweiten Bereich
		158	infinitesimal kleiner zweiter Bereich/zweiter Punkt
		159	Gekrümmte Kontur der Blattabschnittsseitenfläche
		160	Kontur der Blattabschnittsseitenfläche, die sich aus zwei ebenen Flächenabschnitten zusammensetzt
		161	erster ebener Flächenabschnitt
		162	zweiter ebener Flächenabschnitt
		163	steilerer ebener Flächenabschnitt
		164	flacherer ebener Flächenabschnitt
		165	Trennlinie zwischen dem steileren und dem flacheren ebenen Flächenabschnitt
		166	Seitenwände des Fußes
		167	erster Abschnitt
		168	erster Abschnitt (alternativ)
		169	zweiter Abschnitt
		170	erste Sekante
		171	zweite Sekante
		172	Lot auf die Fußgrundfläche
		173	erster Endpunkt
		174	zweiter Endpunkt
		175	dritter Endpunkt
		176	Tangente an die erste Sekante
		177	Tangente an den zweiten Bereich
		178	infinitesimal kleiner zweiter Bereich/zweiter Punkt
		179	Gekrümmte Kontur der Blattabschnittsseitenfläche
		180	Kontur der Blattabschnittsseitenfläche, die sich aus zwei ebenen Flächenabschnitten zusammensetzt
		181	erster ebener Flächenabschnitt
		182	zweiter ebener Flächenabschnitt
		183	steilerer ebener Flächenabschnitt
		184	flacherer ebener Flächenabschnitt
		185	Trennlinie zwischen dem steileren und dem flacheren ebenen Flächenabschnitt
		186	Seitenwände des Fußes
		187	erster Abschnitt
		188	erster Abschnitt (alternativ)
		189	zweiter Abschnitt
		190	erste Sekante
		191	zweite Sekante
		192	Lot auf die Fußgrundfläche
		193	erster Endpunkt
		194	zweiter Endpunkt
		195	dritter Endpunkt
		196	Tangente an die erste Sekante
		197	Tangente an den zweiten Bereich
		198	infinitesimal kleiner zweiter Bereich/zweiter Punkt
		199	Gekrümmte Kontur der Blattabschnittsseitenfläche
		200	Kontur der Blattabschnittsseitenfläche, die sich aus zwei ebenen Flächenabschnitten zusammensetzt
		201	erster ebener Flächenabschnitt
		202	zweiter ebener Flächenabschnitt
		203	steilerer ebener Flächenabschnitt
		204	flacherer ebener Flächenabschnitt
		205	Trennlinie zwischen dem steileren und dem flacheren ebenen Flächenabschnitt
		206	Seitenwände des Fußes
		207	erster Abschnitt
		208	erster Abschnitt (alternativ)
		209	zweiter Abschnitt
		210	erste Sekante
		211	zweite Sekante
		212	Lot auf die Fußgrundfläche
		213	erster Endpunkt
		214	zweiter Endpunkt
		215	dritter Endpunkt
		216	Tangente an die erste Sekante
		217	Tangente an den zweiten Bereich
		218	infinitesimal kleiner zweiter Bereich/zweiter Punkt
		219	Gekrümmte Kontur der Blattabschnittsseitenfläche
		220	Kontur der Blattabschnittsseitenfläche, die sich aus zwei ebenen Flächenabschnitten zusammensetzt
		221	erster ebener Flächenabschnitt
		222	zweiter ebener Flächenabschnitt
		223	steilerer ebener Flächenabschnitt
		224	flacherer ebener Flächenabschnitt
		225	Trennlinie zwischen dem steileren und dem flacheren ebenen Flächenabschnitt
		226	Seitenwände des Fußes
		227	erster Abschnitt
		228	erster Abschnitt (alternativ)
		229	zweiter Abschnitt
		230	erste Sekante
		231	zweite Sekante
		232	Lot auf die Fußgrundfläche
		233	erster Endpunkt
		234	zweiter Endpunkt
		235	dritter Endpunkt
		236	Tangente an die erste Sekante
		237	Tangente an den zweiten Bereich
		238	infinitesimal kleiner zweiter Bereich/zweiter Punkt
		239	Gekrümmte Kontur der Blattabschnittsseitenfläche
		240	Kontur der Blattabschnittsseitenfläche, die sich aus zwei ebenen Flächenabschnitten zusammensetzt
		241	erster ebener Flächenabschnitt
		242	zweiter ebener Flächenabschnitt
		243	steilerer ebener Flächenabschnitt
		244	flacherer ebener Flächenabschnitt
		245	Trennlinie zwischen dem steileren und dem flacheren ebenen Flächenabschnitt
		246	Seitenwände des Fußes
		247	erster Abschnitt
		248	erster Abschnitt (alternativ)
		249	zweiter Abschnitt
		250	erste Sekante
		251	zweite Sekante
		252	Lot auf die Fußgrundfläche
		253	erster Endpunkt
		254	zweiter Endpunkt
		255	dritter Endpunkt
		256	Tangente an die erste Sekante
		257	Tangente an den zweiten Bereich
		258	infinitesimal kleiner zweiter Bereich/zweiter Punkt
		259	Gekrümmte Kontur der Blattabschnittsseitenfläche
		260	Kontur der Blattabschnittsseitenfläche, die sich aus zwei ebenen Flächenabschnitten zusammensetzt
		261	erster ebener Flächenabschnitt
		262	zweiter ebener Flächenabschnitt
		263	steilerer ebener Flächenabschnitt
		264	flacherer ebener Flächenabschnitt
		265	Trennlinie zwischen dem steileren und dem flacheren ebenen Flächenabschnitt
		266	Seitenwände des Fußes
		267	erster Abschnitt
		268	erster Abschnitt (alternativ)
		269	zweiter Abschnitt
		270	erste Sekante
		271	zweite Sekante
		272	Lot auf die Fußgrundfläche
		273	erster Endpunkt
		274	zweiter Endpunkt
		275	dritter Endpunkt
		276	Tangente an die erste Sekante
		277	Tangente an den zweiten Bereich
		278	infinitesimal kleiner zweiter Bereich/zweiter Punkt
		279	Gekrümmte Kontur der Blattabschnittsseitenfläche
		280	Kontur der Blattabschnittsseitenfläche, die sich aus zwei ebenen Flächenabschnitten zusammensetzt
		281	erster ebener Flächenabschnitt
		282	zweiter ebener Flächenabschnitt
		283	steilerer ebener Flächenabschnitt
		284	flacherer ebener Flächenabschnitt
		285	Trennlinie zwischen dem steileren und dem flacheren ebenen Flächenabschnitt
		286	Seitenwände des Fußes
		287	erster Abschnitt
		288	erster Abschnitt (alternativ)
		289	zweiter Abschnitt
		290	erste Sekante
		291	zweite Sekante
		292	Lot auf die Fußgrundfläche
		293	erster Endpunkt
		294	zweiter Endpunkt
		295	dritter Endpunkt
		296	Tangente an die erste Sekante
		297	Tangente an den zweiten Bereich
		298	infinitesimal kleiner zweiter Bereich/zweiter Punkt
		299	Gekrümmte Kontur der Blattabschnittsseitenfläche
		300	Kontur der Blattabschnittsseitenfläche, die sich aus zwei ebenen Flächenabschnitten zusammensetzt
		301	erster ebener Flächenabschnitt
		302	zweiter ebener Flächenabschnitt
		303	steilerer ebener Flächenabschnitt
		304	flacherer ebener Flächenabschnitt
		305	Trennlinie zwischen dem steileren und dem flacheren ebenen Flächenabschnitt
		306	Seitenwände des Fußes
		307	erster Abschnitt
		308	erster Abschnitt (alternativ)
		309	zweiter Abschnitt
		310	erste Sekante
		311	zweite Sekante
		312	Lot auf die Fußgrundfläche
		313	erster Endpunkt
		314	zweiter Endpunkt
		315	dritter Endpunkt
		316	Tangente an die erste Sekante
		317	Tangente an den zweiten Bereich
		318	infinitesimal kleiner zweiter Bereich/zweiter Punkt
		319	Gekrümmte Kontur der Blattabschnittsseitenfläche
		320	Kontur der Blattabschnittsseitenfläche, die sich aus zwei ebenen Flächenabschnitten zusammensetzt
		321	erster ebener Flächenabschnitt
		322	zweiter ebener Flächenabschnitt
		323	steilerer ebener Flächenabschnitt
		324	flacherer ebener Flächenabschnitt
		325	Trennlinie zwischen dem steileren und dem flacheren ebenen Flächenabschnitt
		326	Seitenwände des Fußes
		327	erster Abschnitt
		328	erster Abschnitt (alternativ)

B	Breite	
H	Gesamthöhe des Blattabschnitts	
z1	erster Wert der Längserstreckung	5
'z2	zweiter Wert der Längserstreckung	
α_1	Winkel zwischen dem ersten Abschnitt und dem Lot auf die Grundfläche	10
α_2	Winkel zwischen dem zweiten Abschnitt und dem Lot auf die Grundfläche	
α_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,
- b) einen Blattabschnitt (4), der in einer Höhenrichtung (h), die senkrecht auf der Grundfläche (2) steht, verläuft,
- 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 Blattabschnittsseitenflächen (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° ist

dadurch gekennzeichnet, dass

- d) der Winkel (α_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 (α_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),
- e) wobei der zweite Abschnitt (11) dem Fußabschnitt (1) näher ist als der erste Abschnitt (10).

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,
 - b) die in der Höhenrichtung (h) aufeinander abfolgen,
 - c) und die in der Ebene, die von der Breiten-(b) und Höhenrichtung (h) aufgespannt wird, einen Winkel (α_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 entfernte 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 Blattabschnittsseitenfläche (5, 6), der zu dem Lot auf der Fußgrundfläche (2) einen Winkel aufweist, der kleiner als 5° ist.

5

9. Garniturdraht nach einem der vorstehenden Ansprüche
gekennzeichnet durch
zumindest einen ersten Abschnitt (10) der zumindest einen Blattabschnittsseitenfläche (5, 6), der zu dem Lot auf der Fußgrundfläche parallel verläuft.
10. Garniturdraht nach dem der vorstehenden Anspruch
gekennzeichnet durch
zumindest einen ersten Abschnitt (10) der ersten Blattabschnittsseitenfläche (5), der zu dem auf gleicher Höhe befindlichen Abschnitt der zweiten Blattabschnittsseitenfläche (6) parallel verläuft.
11. Garniturdraht nach einem der vorstehenden Ansprüche
gekennzeichnet durch
zumindest einen zweiten Abschnitt (11) der zumindest einen Blattabschnittsseitenfläche (5,6), der zu dem Lot (19) auf der Fußgrundfläche einen Winkel (α_2) aufweist, der größer als 6° bevorzugt jedoch größer als 8° ist.
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.
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.
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.

40

50

55

Fig. 1

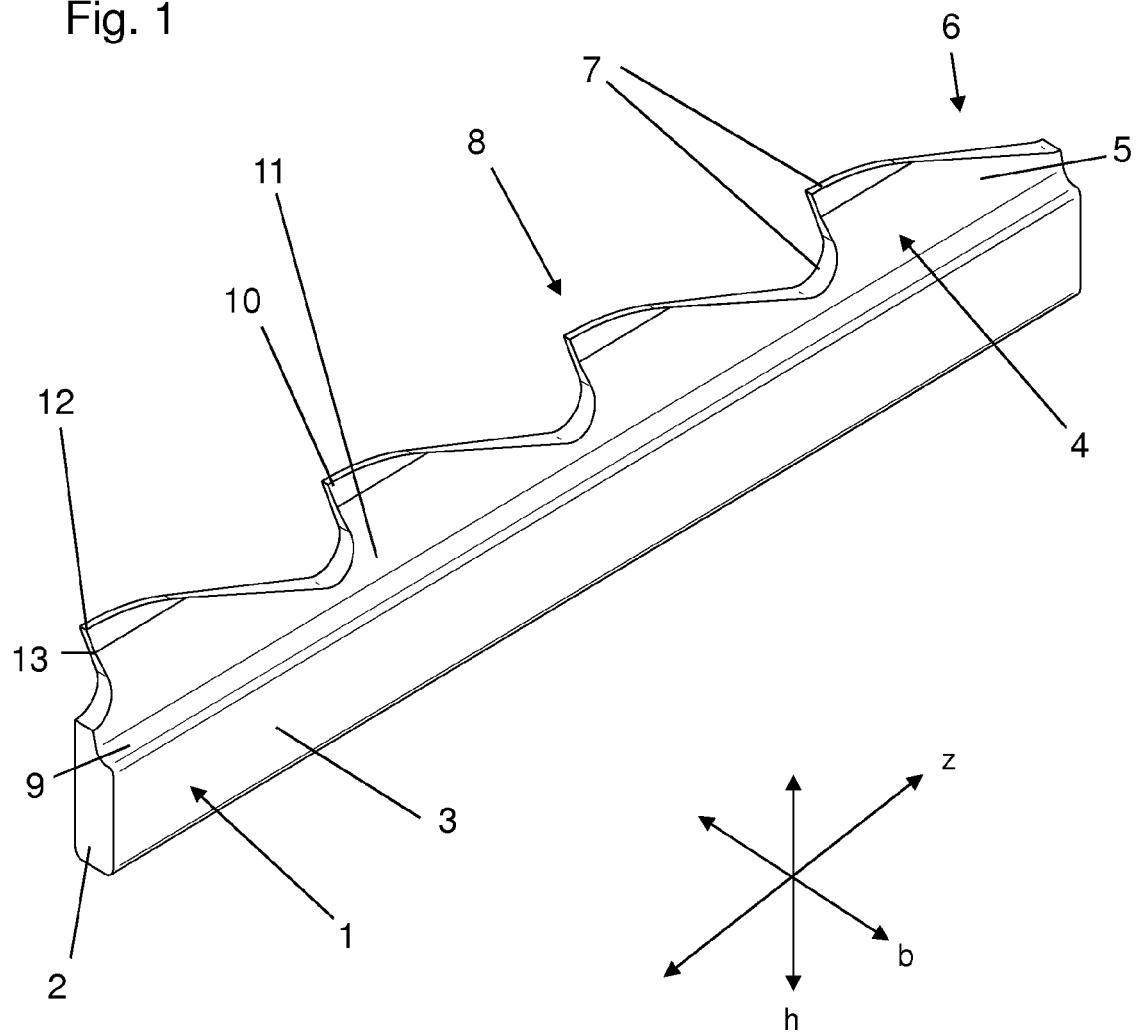


Fig. 2

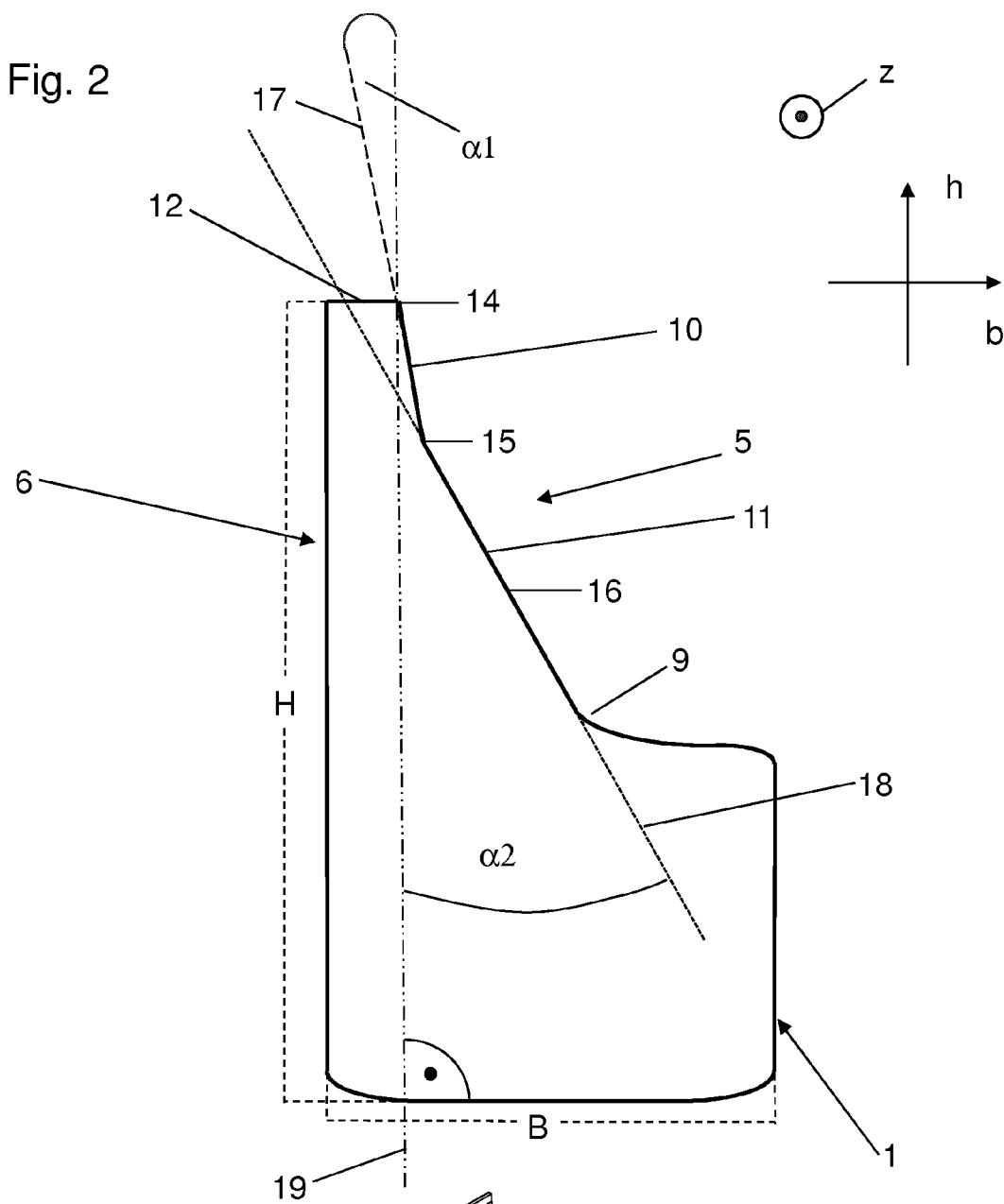


Fig. 3

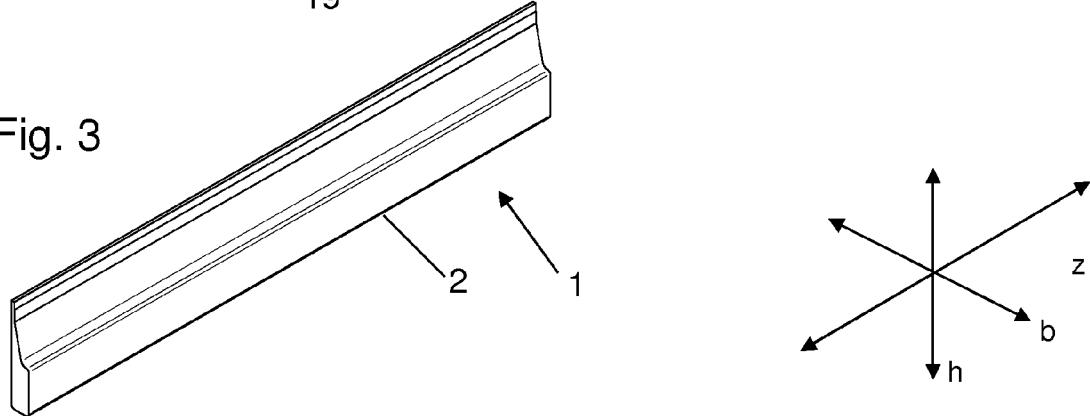


Fig. 4

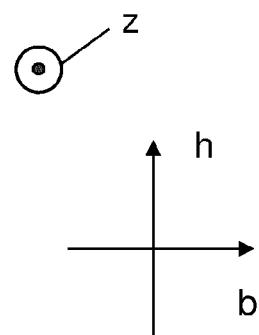
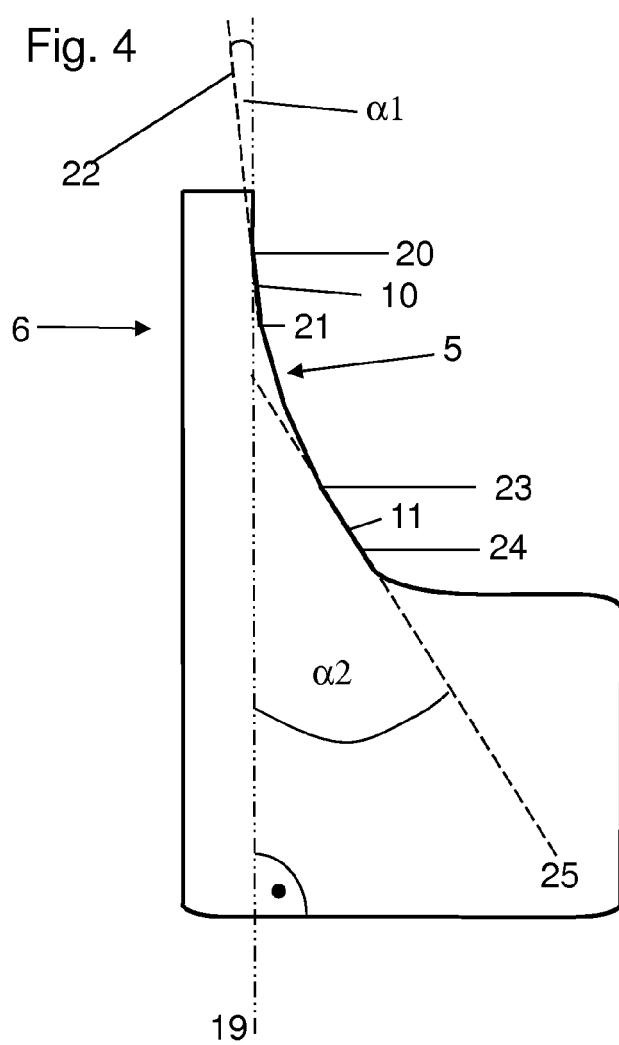


Fig. 5

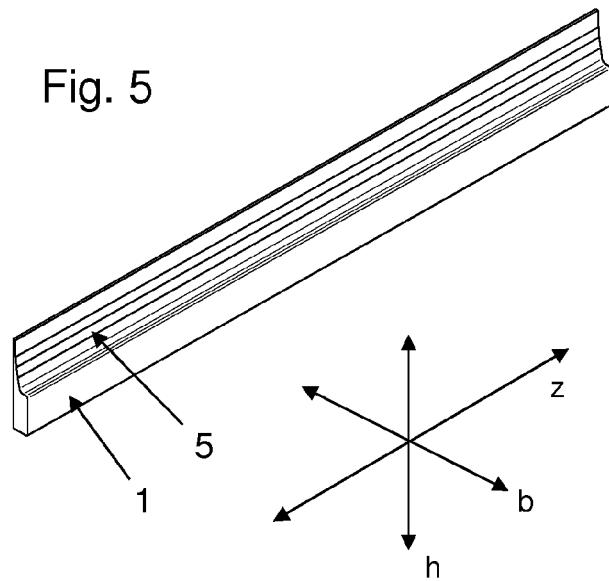


Fig. 6

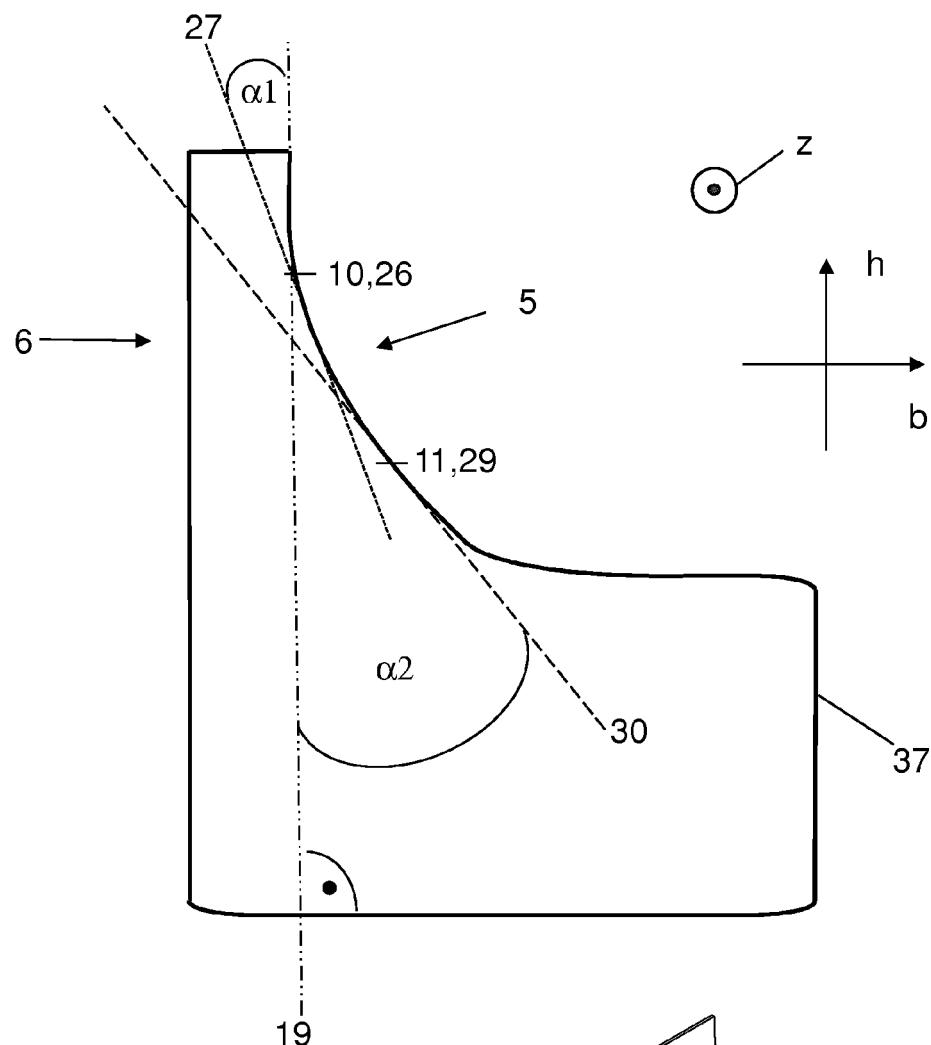


Fig. 7

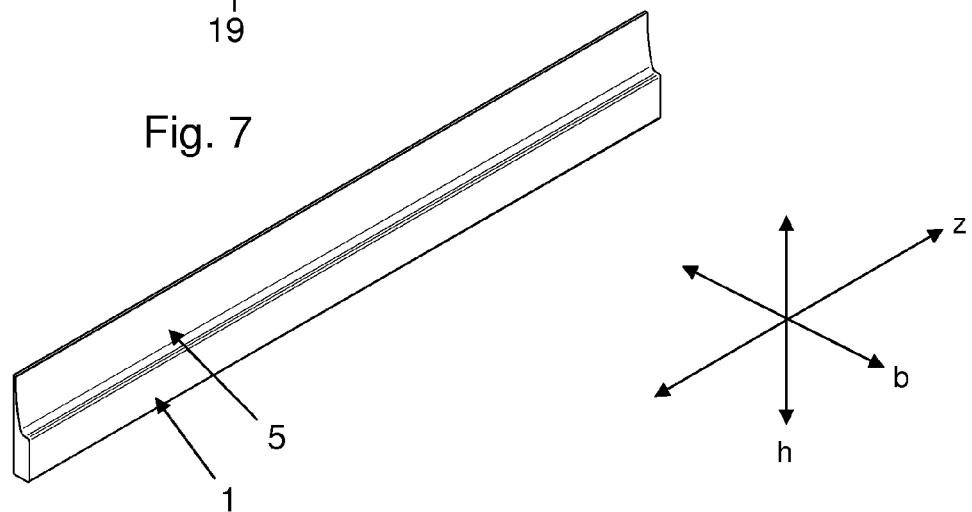


Fig. 8

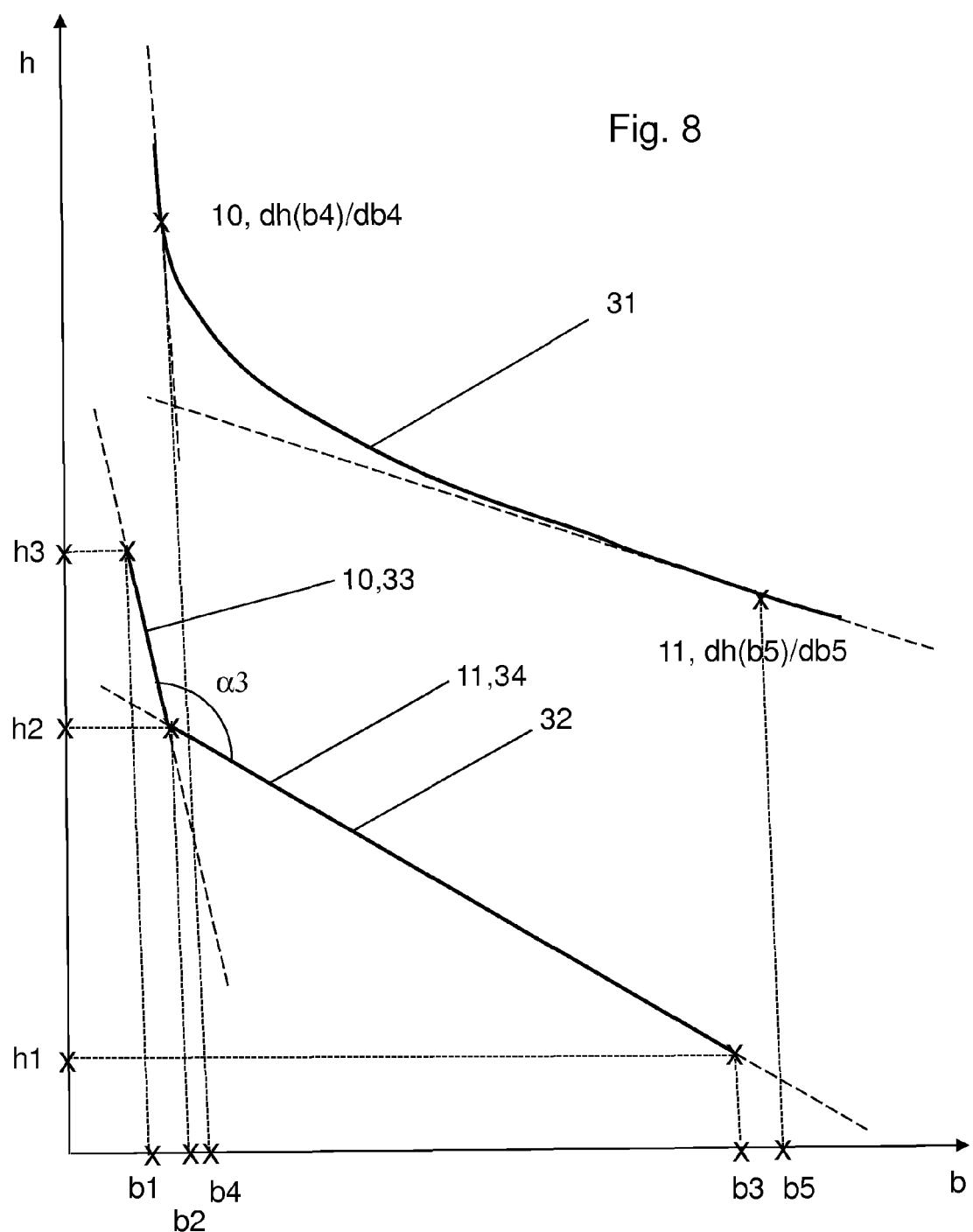


Fig. 9

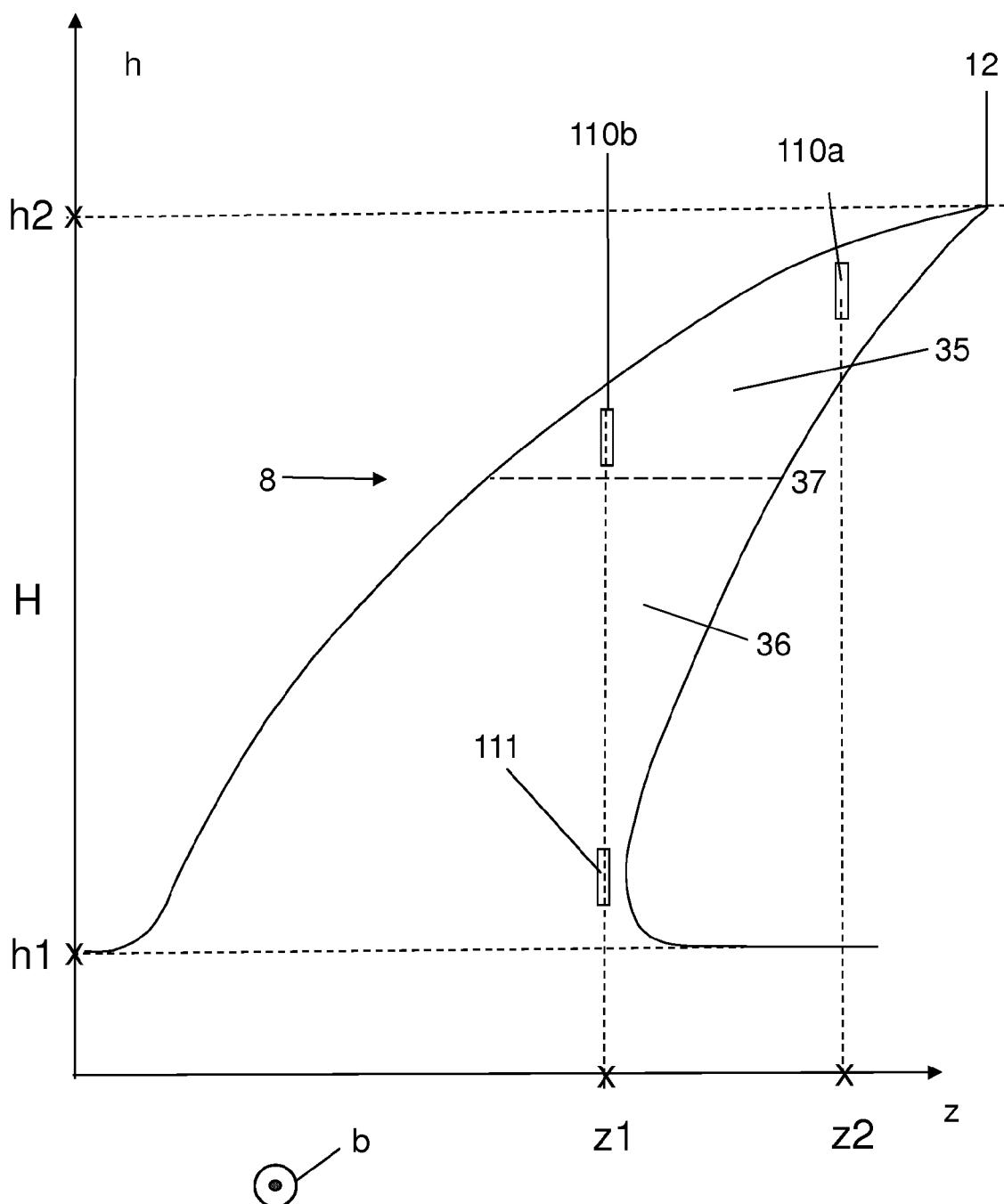


Fig. 10

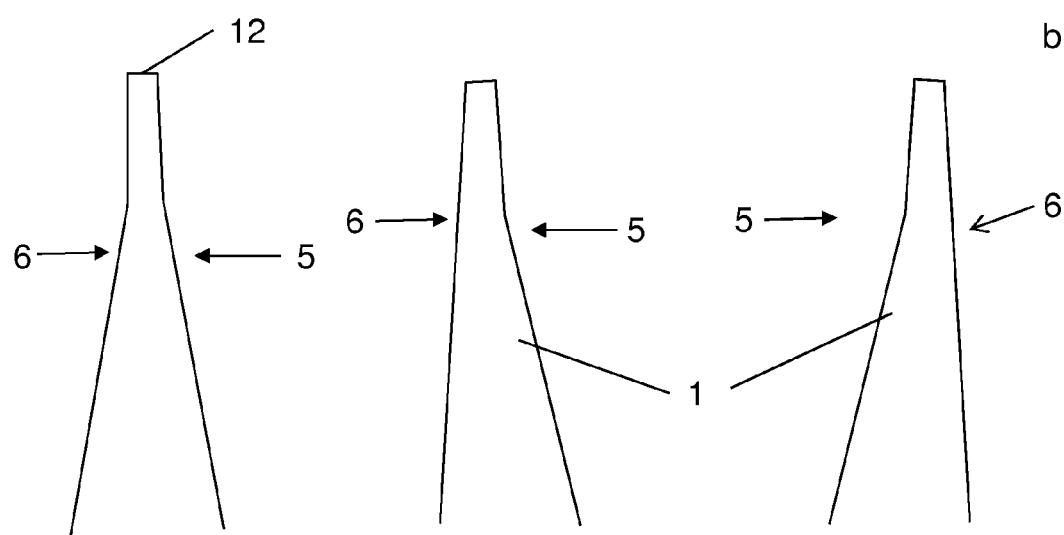
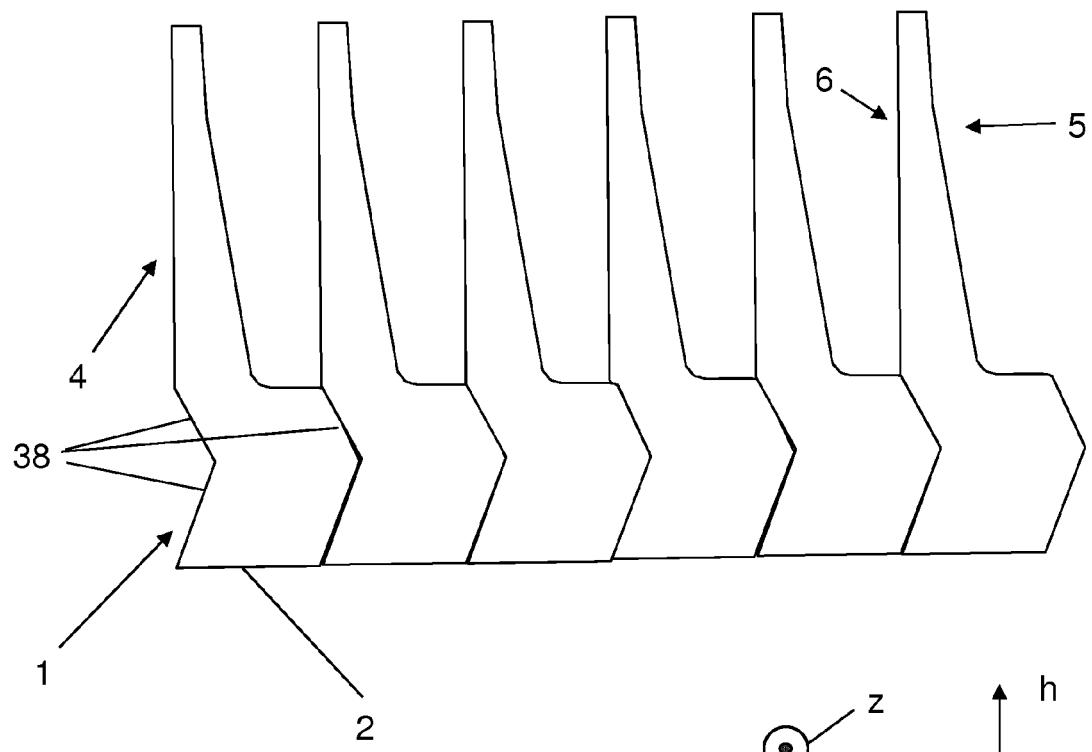


Fig. 11

Fig. 12

Fig. 13



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 14 15 9263

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

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)
Y	* Seite 4, Zeile 28 - Seite 5, Zeile 2 * * Abbildung 2 *	7,10,14	D01G D01H
Y	----- US 6 185 789 B1 (HOLLINGSWORTH JOHN D [US] ET AL) 13. Februar 2001 (2001-02-13)	8,11	
	* 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 *		
Y	----- DE 43 00 536 A1 (STAHLCKER FRITZ [DE]; STAHLCKER HANS [DE]) 14. Juli 1994 (1994-07-14)	10	
	* Spalte 4, Zeile 18 - Zeile 30 * * Abbildung 4 *		

2	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
	Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
	München	2. September 2014	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 Anmeldeatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		
	EPO FORM 1503 08 82 (P04C03)		

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

EP 14 15 9263

5

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

02-09-2014

10

	Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
	EP 1408142	A1	14-04-2004	AT 352645 T AU 2003252872 A1 BR 0304467 A CA 2444941 A1 CN 1500921 A DE 10247215 A1 EP 1408142 A1 ES 2278105 T3 JP 2004131920 A KR 20040032795 A MX PA03009242 A PT 1408142 E US 2004128800 A1		15-02-2007 29-04-2004 31-08-2004 10-04-2004 02-06-2004 22-04-2004 14-04-2004 01-08-2007 30-04-2004 17-04-2004 11-04-2005 30-03-2007 08-07-2004
15	US 3391429	A	09-07-1968	KEINE		
20	GB 2382355	A	28-05-2003	KEINE		
25	DE 1944251	U	11-08-1966	KEINE		
30	US 6185789	B1	13-02-2001	KEINE		
35	DE 4300536	A1	14-07-1994	DE 4300536 A1 US 5423176 A		14-07-1994 13-06-1995
40						
45						
50						
55						

EPO FORM F0461

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]