

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

**0 227 111**  
**A2**

(12)

# **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(21)

Anmeldenummer: 86118007.3

(51)

Int. Cl. 4: **D06F 75/38**, **B05D 7/14**,  
**B05D 5/08**

(22)

Anmeldetag: 23.12.86

(30)

Priorität: **24.12.85 DE 3546099**  
**14.02.86 DE 8604031 U**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**01.07.87 Patentblatt 87/27**

(84)

Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE ES FR GB IT LI LU NL SE**

(71)

Anmelder: **Braun Aktiengesellschaft**  
**Rüsselsheimer Strasse 22**  
**D-6000 Frankfurt/Main(DE)**

(72)

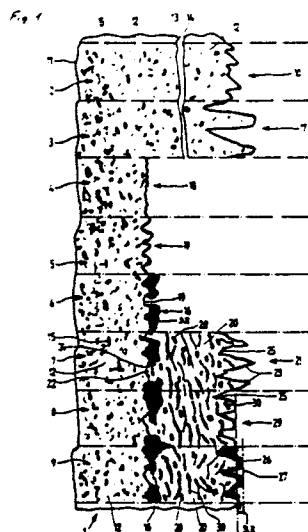
Erfinder: **Ullrich, Lothar**  
**Schlesierstrasse 68**  
**D-8713 Marktbreit(DE)**  
Erfinder: **Jung, Gunter**  
**Im Venussee 34**  
**D-6450 Hanau 1(DE)**  
Erfinder: **Burger, Dietmar**  
**Schlossheide 57**  
**D-6222 Geisenheim 2(DE)**  
Erfinder: **Schönborn, Hartmut**  
**Niederhöchstädter Strasse 12**  
**D-6374 Steinbach(DE)**  
Erfinder: **Alschweig, Hans-Günther**  
**Friedrich-Ebert-Strasse 34**  
**D-6231 Schwalbach(DE)**  
Erfinder: **Heinzel, Winfried**  
**Rosenhag 10**  
**D-7758 Meersburg(DE)**

(54)

**Bügeleisensohle.**

(57)

Die Bügeleisensohle (1) besteht aus einem gut wärmeleitenden Grundkörper (12), der vorzugsweise aus Aluminium gegossen ist und der mit einer auf der Bügelseite (27) angeordneten, porösen Beschichtung einer Hartstoffkomponente (20), vorzugsweise metallische oder keramische Werkstoffe, beschichtet ist. Die metallische oder keramische Hartstoffschicht (20) ist von einem besonders gleitfähigen, antiadhäsiven und versiegelnden Bindemittel (26) organischer Art überzogen.



**EP 0 227 111 A2**

### Bügeleisensohle

Die Erfindung betrifft eine Bügeleisensohle, bestehend aus einem gut wärmeleitenden Metall, vorzugsweise Aluminium, mit einer auf der Bügelseite angeordneten Beschichtung einer Hartstoffkomponente, vorzugsweise metallische oder keramische Werkstoffe.

Eine derartige Bügeleisensohle ist in der älteren amerikanischen Patentanmeldung, Serien-Nr. 06/759,406 beschrieben. Um das Gewicht des Bügeleisens zur besseren Handhabung zu reduzieren und um die Wärmeleitfähigkeit der Bügeleisensohle zu verbessern, wird eine aus Aluminium hergestellte Bügeleisensohle verwendet. Durch die Aluminiumbügelseisensohle wird aufgrund ihres gegenüber herkömmlichen Werkstoffen, wie Stahl oder Eisen, reduzierten Gewichts ein leichteres Gleiten der Bügelsohle auf dem zu bügelnden Gut erreicht.

Da die Festigkeit von Aluminium bekanntlich geringer ist als die Festigkeit von Stahl oder Eisen, bilden sich beim Überbügeln von harten Gegenständen, wie beispielsweise Reißverschlüssen oder Knöpfen, auf der Bügelseite Kratzer mit hervorstehenden Graten, die ähnlich, wie bei einem spanabhebenden Vorgang aus der Bügeleisensohle aufgeworfen werden. Diese Grate ziehen beim Bügeln von besonders empfindlichen Stoffen, wie beispielsweise Seide, Fäden aus dem Stoff, was zu dessen Beschädigung führt. Eine Beschädigung solcher Stoffe liegt aber schon bereits dann vor, wenn ein derartiger Grat auch nur die seidig glänzende Oberfläche aufraut.

Zur Vermeidung dieser Nachteile wurde in der eingangs erwähnten Patentanmeldung die Oberfläche der Bügelseite durch eine im Flamm- oder Plasmaspritzverfahren hergestellte Hartstoffkomponente beschichtet, die vorzugsweise aus metallischen oder keramischen Werkstoffen besteht. Die hierbei im Spritzverfahren hergestellte Hartstoffschicht hat den Nachteil, daß sie porös ist und daß sie insbesondere Wasser, Feuchtigkeit, Luft und sonstige Verunreinigungen aufnimmt, die bis zur Aluminiumsohle eindringen können. Hierdurch stellt sich auf der auf der Bügelseite befindlichen Aluminiumoberfläche Korrosion ein, die zur Aufwerfung bzw. Blasenbildung und sogar zur Ablösung der Hartstoffschicht führen kann. Die Folge davon ist eine Beschädigung der Bügelseite der Bügeleisensohle, was beim Bügeln des Bügelgutes zu Stoffschäden führt und erhöhte Verschiebekräfte am Bügeleisen hervorruft.

Derartige, aus dem Stand der Technik bekannte Bügeleisensohlen werden im Laufe der Zeit durch daran anhaftende und sich einbrennende Appreturmittel und Stärke, sowie Stoffreste, wenn

diese Textilien zu heiß gebügelt werden, stark verschmutzt. Die Folge davon ist eine stumpfe und das Gleiten über das Bügelgut beeinträchtigende Bügeleisensohlenfläche. Das Entfernen von eingebrannten Appreturmittel durch Reinigungsmittel ist nahezu völlig unmöglich. Die einzige Möglichkeit, um die Bügeleisensohle wieder gleitfähig zu machen, besteht dann nur noch darin, daß die Bügeleisensohle abgeschliffen und erneut beschichtet wird.

Aus der DE-AI-1 952 846 ist weiterhin bekannt, die metallische Bügelseite mit einer -schmutzabweisenden und besonders gleitfähigen Schicht aus temperaturbeständigem Kunststoff, wie beispielsweise PTFE, zu beschichten. Derartige Bügeleisensohlen, deren mit dem zu bügelnden Gegenstand in Berührung kommende Bügelseite aus Kunststoff besteht, weisen eine geringe Kratzfestigkeit und eine ungenügende thermische Beständigkeit, insbesondere im Dauerbetrieb oder bei Überhitzung auf. Dabei wird insbesondere der Kunststoff durch den Bügelbetrieb stellenweise völlig abgerieben. Insbesondere bei aus Aluminium hergestellten Bügeleisensohlen wird die Kratzfestigkeit stark reduziert, da der aus Aluminium hergestellte Untergrund keine ausreichende Härte aufweist. Es hat sich nämlich herausgestellt, daß beim Überbügeln von harten Gegenständen, wie beispielsweise metallischen Reißverschlüssen oder Knöpfen, sich bis in die Aluminiumoberfläche Riefen bilden, wodurch eine Ablösung der Kunststoffschicht hervorgerufen wird und dadurch das blanke Metall zum Vorschein kommen kann. Dabei bilden sich an den Enden der Kratzer von der Bügeleisensohle hervorstehende Grate aus Aluminium, die zur Beschädigung des Bügelgutes führen. Durch Kunststoff gebildete Grate werden bereits auch dann schon erzeugt, wenn noch keine Abtragung des Kunststoffes bis zur metallischen Oberfläche erfolgt.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Bügeleisensohle zu schaffen, die bei guter Gleitfähigkeit äußerst kratzfest ist, die abriebfest und leicht reinigbar ist, die korrosions- und temperaturbeständig ist und die eine einfache und kostengünstige Herstellung erlaubt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die keramische oder metallische Hartstoffschicht von einem besonders gleitfähigen, antiadhäsiven und versiegelnden Bindemittel organischer Art überzogen ist. Die beispielsweise durch Flamm- oder Plasmaspritzen oder durch ein sonstiges wirtschaftliches Beschichtungsverfahren auf die metallische Bügelseite der Bügeleisensohle aufgetragene Hartstoffschicht ist, bedingt durch

derartige Verfahren, mit Poren und feinen Kanälen durchsetzt. Durch das aufgebrachte Bindemittel werden die Poren und feinen Kanäle der Hartstoffschicht dichtend verschlossen, so daß der beim Bügeln des noch feuchten Bügelgutes aus diesem entweichende Dampf nicht in die Hartstoffschicht eindringen kann, wodurch Korrosionsschäden an der Bügeleisensole verhindert werden.

Die erfindungsgemäße Anordnung ist insbesondere auch bei Dampfbügeleisen von großem Vorteil, da der hierbei aus den Dampfaustrittsöffnungen austretende Dampf keine Korrosionsschäden auf der Bügeleisensole hervorrufen kann. Die durch die Erfindung geschaffene Bügeleisensole hält auch größeren mechanischen Krafteinwirkungen stand, die manchmal beim Bügeln auftreten können. Durch die antiadhäsive und versiegelnde Beschichtung der Hartstoffschicht ist es nahezu ausgeschlossen, daß sich auf der Bügelseite Schmutzreste ablagern können. Sollte dennoch einmal die Bügeleisensole durch eingebrannte Stoffteilchen oder Kunststoffpartikel verschmutzt sein, so kann die Oberfläche problemlos mittels eines harten Schwammes, mittels einer Stahlwolle oder sogar mittels Sonderreiniger etc. leicht und ohne größeren Kraftaufwand gereinigt werden, ohne daß die Oberfläche die vorteilhafte Eigenschaften beeinträchtigende Verschleißerscheinungen oder sichtbare Kratzer zeigt.

Entscheidend ist hierbei nach der Erfindung, daß das Mikrobild der rauen Oberflächenstruktur auf der Hartstoffschicht derart ausgestaltet ist, daß die Erhebungen abgeglättet ausgebildet sind. Durch diese erfindungsgemäße Weiterbildung der Bügeleisensole wird erreicht, daß die an der Oberfläche nach dem Spritzvorgang der Hartstoffschicht vorhandenen, unter dem Mikroskop erkennbar als Spitzen ausgebildeten Erhebungen abgestumpft werden. Hierdurch wirkt die Oberfläche nicht entsprechend einem sehr feinen Schleifpapier, sondern sie ist ausreichend gut gleitfähig und ruft keinen spürbaren Verschleiß an dem zu bügelnden Gut hervor. Es wird also die Rauigkeit verkleinert. Dieser an der Oberfläche der Hartstoffschicht vorgenommene Glättungsvorgang dient auch da zu, daß das Bindemittel auf der Oberfläche der Hartstoffschicht leichter einen geschlossenen Schutzfilm und durch daß die nach wie vor vorhandenen Vertiefungen eine zusätzliche Haftverbesserung des Bindemittels erreicht wird. Es hat sich in der Praxis gezeigt, daß, wenn die Oberflächenstruktur der Hartstoffschicht nach dem Abglättungsvorgang eine mittlere Rauhtiefe von 5 bis 10  $\mu\text{m}$  aufweist, sich eine besonders widerstandsfähige, gut gleitende Bügeleisensole ergibt.

Unter mittlerer Rauhtiefe wird in Übereinstimmung mit DIN 4768 der Mittelwert aus den Einzelrauhtiefen fünf aufeinanderfolgender Einzelmeßstrecken verstanden.

Bei einer Hartstoffschichtdicke unter 100  $\mu\text{m}$ , vorzugsweise 40 bis 50  $\mu\text{m}$  bilden sich bei Wärmeeinwirkung in der Hartstoffschicht nur geringe mechanische Spannungen, die durch eine gezielte Porösität von 3 bis 10% und durch die elastischen Eigenschaften dieser Schicht aufgefangen werden. Die Spannungen werden vorwiegend durch Temperaturänderungen in der Bügeleisensole (Aluminium) erzeugt. Wäre die Hartstoffschicht zu dick, würden Spannungsrisse auftreten, die zu einer Abhebung oder Zerbröckelung dieser Schicht führten. Das Bügeleisen wäre dann unbrauchbar. Eine Mindestschichtstärke ist jedoch erforderlich, um eine hinreichende Tragfähigkeit bzw. Widerstandsfähigkeit gegenüber mechanischen Einwirkungen auf der verhältnismäßig weichen Oberfläche der Aluminiumsole zu erreichen.

In einer Weiterbildung der Erfindung werden diese Vorteile im besonderen Maße noch erfindungswesentlich dadurch verbessert, daß die Hartstoffschicht durch das Bindemittel derart dünn überzogen ist, daß die Oberflächenstruktur der Hartstoffschicht auf der Oberfläche des Bindemittelüberzugs im wesentlichen erhalten bleibt. Die Oberfläche der Bügelseite weist hierdurch eine gezielt angestrebte, mittlere Rauigkeit auf. Wird nämlich das Bindemittel zu dick auf die Hartstoffschicht aufgetragen, so erhöht sich zwar hierdurch die Gleitfähigkeit der Bügeleisensole, sie verliert aber dann an Kratzfestigkeit, da sich in die gegenüber der Hartstoffschicht verhältnismäßig weiche Bindemittelschicht leicht Grate einbringen lassen, die, wie bereits eingangs beim Stand der Technik erwähnt, zu Aufwerfungen an der Oberfläche der Bindemittelschicht führen. Diese durch die Aufwerfungen gebildeten Grate sind zwar nicht allzu widerstandsfähig, sie reichen aber bereits aus, besonders empfindliche Textilien zu beschädigen.

Eine weitere Ausführungsform der zu versiegelnden Hartstoffschicht besteht darin, daß die Oberfläche der Hartstoffschicht durch das Bindemittel derart überzogen ist, daß die aufgrund der Rauhtiefe gebildeten Wellentäler durch das Bindemittel ausgefüllt sind und daß die durch die höchsten, abgeschliffenen Spitzen der Wellenberge bestimmte Fläche, die die Tragfläche der Bügeleisensole bildet, wiederum nur durch einen dünnen Film überzogen ist. Diese Art der Versiegelung hat den Vorteil, daß aufgrund der nach wie vor sehr dünnen Auftragung der Bindemittelschicht auf den die Tragfläche bildenden Bereichen der Hartstoffschicht eine besonders gleitfähige

Bügeleisensohle entsteht. Auch ein Herunterkratzen der Hartstoffschicht ist trotz der dünnen Beschichtung nur sehr schwer möglich, da dies durch die zwischen der Bindemittelschicht und der Hartstoffschicht vorhandenen Adhäsionskräfte verhindert wird. Je dicker also die Bindemittelschicht im Bereich der Tragfläche wird, desto elastischer ist ihre Oberfläche und desto leichter können in diesen Bereichen Abtragungen der Bindemittelschicht auftreten. Die Bindemittelschicht ist demzufolge bei dieser Art der Auftragung hart und verschleißfest.

Dadurch, daß das Verhältnis der Ausdehnungskoeffizienten der Bindemittelschicht zur Hartstoffschicht etwa 10:1, wächst bei Temperaturerhöhung das in den Wellentälern eingelagerte Material der Bindemittelschicht förmlich nach oben über die Tragfläche hinaus, wobei, auch wenn einmal die Bindemittelschicht oberhalb der Wellenberge, beispielsweise durch Kratzer oder Riefen, verletzt sein sollte, ein gewisser Selbstheilungseffekt der Bindemittelschicht eintritt. Dieser Selbstheilungseffekt entsteht dadurch, daß der aus den Wellentälern über die Grenzschicht hinaustretende Materialanteil beim Bügeln teilweise verschoben und an der verletzten Stelle abgelagert wird. Auf diese Weise wird für eine dauerhafte Versiegelung und hervorragende Gleiteigenschaft der Bügeleisensohle gesorgt.

Die Breite der Wellentäler darf allerdings nicht zu groß sein, da dann aufgrund der verhältnismäßig großen Ansammlung des Bindemittels in den Wellentälern eine vergleichsweise große Aufwölbung der Bindemittelschicht zwischen den einzelnen Wellenbergen an der Tragfläche entsteht. Die würde zu der unerwünschten Begleiterscheinung führen, daß oberhalb der Wellenberge, an denen die Aufwölbung geringer als oberhalb der Wellentäler ist, Vertiefungen entstehen, in denen sich Bügelreste ablagern können.

Zur Erreichung einer hohen Verschleißfestigkeit bei gleichzeitig auch geringen Reibwerten ist vorteilhafterweise vorgesehen, daß die mittlere Dicke des Films der Bindemittelschicht unter 10  $\mu\text{m}$ , vorzugsweise zwischen 0,1 und 2  $\mu\text{m}$ , liegt. Bei diesen Abmessungen ergeben sich für eine auf Raumtemperatur befindliche Bügeleisensohle beim Bügeln auf Baumwolle (DIN 53919) Reibwerte zwischen 0,12 und 0,20. Wird die Sohle zum Bügeln erhitzt, so tritt die Bindemittelschicht aufgrund Wärmeausdehnung aus der Grenzfläche hervor, was zum Abfall der Reibwerte führt.

Als Bindemittel eignen sich insbesondere mit PTFE oder PFA oder Silikon angereicherte Binderharze. Diese Werkstoffe sind auch in Verbindung mit Binderharz besonders gleitfähig, weisen eine hohe Temperaturbeständigkeit auf und haften auf der Bügeleisensohle gut, bedingt durch die erfin-

dungsgemäße Rauhtiefenausbildung. In der Praxis hat sich gezeigt, daß beim Aufspritzen des Bindemittels die PTFE-, PFA- oder Silikonpartikelchen im Binderharz zur Oberfläche der Bindemittelschicht aufsteigen. Daraus ergibt sich, daß in den unteren Schichten der Bindemittelschicht kaum PTFE-, PFA- oder Silikon-Anteile vorhanden sind. Dies hat zur Folge, daß beim Bügeln verhältnismäßig schnell diese Anteile von der Oberfläche abgetragen werden.

Damit auch nach dem Aufspritzen des Bindemittels eine gleichmäßige Verteilung der PTFE-, PFA- oder Silikonpartikelchen im Binderharz erhalten bleibt, ist in einer Weiterbildung der Erfindung vorgesehen, daß dem Bindemittel ein Füllstoff, vorzugsweise Bariumsulfat, zugesetzt wird. Dabei besteht das Bindemittel aus 40 bis 50% Binderharz, 5 bis 10% Füllstoff und der Rest aus PTFE oder PFA oder Silikon. Da der Füllstoff partikelähnliches Verhalten zeigt und dadurch beim Kontakt mit dem Bügelgut reibungserhöhend wirkt, darf der zugesetzte Anteil des Füllstoffs nicht zu hoch sein. Da die Haftfestigkeit des Bindemittels gegenüber der Hartstoffoberfläche weder durch die PTFE-Anteile noch durch den Füllstoff, sondern alleine durch das Binderharz bestimmt wird, darf auch aus diesem Grunde der Füllstoffanteil nicht zu hoch sein. Damit sich zum Zwecke der guten Haftfestigkeit an der Hartstoffoberfläche fast ausschließlich Binderharz ablagert, ist also ein geringes Aufsteigen der PTFE-Anteile sogar erwünscht, allerdings nur solange, bis die Oberfläche der Hartstoffschicht nahezu frei von PTFE-Anteilen ist.

Das Bindemittel ist in verdünntem Zustand besonders kriechfähig, so daß die Poren und feineren Kanäle in tieferen Regionen der Hartstoffschicht dichtend verschlossen werden.

Damit die Bindemittelschicht der Bügeleisensohle bei höheren Temperaturen nicht auf das Bügelgut abfärbt und gleichzeitig die Bügeleisensohle ein optisch gutes Aussehen erhält, wie es in früheren Zeiten bei den bekannten, aus Guß oder Stahl hergestellten, unbeschichteten Bügeleisensohlen der Fall war, ist erfindungsgemäß vorgesehen, daß das Bindemittel farblos und transparent ist. Hierdurch wird erreicht, daß die Farbe der Hartstoffschicht durchscheint.

Eine bevorzugte dunkelgraue bis schwarze Farbe wird dadurch erreicht, daß die Hartstoffschicht aus einer Mischung von  $\text{Al}_2\text{O}_3$  und  $\text{TiO}_2$  besteht, wobei das Mischungsverhältnis bei etwa 2:1 liegt. Es können aber auch beliebige Grauwerte mit diesen Komponenten in entsprechend anderen Mischungsverhältnissen erzielt werden. Bei einem Mischungsverhältnis von ungefähr 97:3 entsteht eine hellgraue Bügeleisensohle. Durch die vorgegebene geringe Rauigkeit der Bügelseite der Bügeleisensohle ergibt sich eine mattglänzende

Oberfläche, die besonders schmutzunempfindlich ist und gut gleitet. Zwar ist farbloses Bindemittel gegenüber den gefärbten Bindemitteln in seiner mechanischen Konsistenz sensibler und nicht so stabil, es hat sich jedoch in der Praxis gezeigt, daß mit dem Bindemittel nach der Erfindung hervorragende Ergebnisse erzielt werden und infolge fehlender Farbpigmente keine Abfärbung auf das Bügelgut auftreten kann.

Vorteilhafterweise ist zwischen der Oberfläche des gut wärmeleitenden Metalles und der Hartstoffschicht eine Haftvermittlerschicht angeordnet, die vorzugsweise aus einer Legierung aus Nickel und Aluminium besteht. Die Haftvermittlerschicht kann flächendeckend oder auch nur derart aufgetragen sein, daß vereinzelte Leerstellen vorhanden sind. Der Haftvermittler dient zur besseren Haftung der Hartstoffschicht auf der Bügeleisensole.

Die Herstellung der erfindungsgemäßen Bügeleisensole erfolgt verfahrensmäßig dadurch, daß vor dem Auftragen des Bindemittels die Hartstoffschicht oberflächenbehandelt wird. Hierbei hat sich eine mechanische Oberflächenbehandlung als besonders kostengünstig erwiesen, durch die auch die gewünschte Rauhtiefe exakt eingehalten werden kann. Dabei kann die Oberfläche der Hartstoffschicht auch in mehreren Arbeitsgängen derart behandelt werden, daß überwiegend nur die Spitzen der höchsten Erhebungen der Oberflächenstruktur abgetragen werden. Dieser Arbeitsgang kann vorteilhafterweise bei einer nicht zu harten Hartstoffschicht, also bei einem Mischungsverhältnis von etwa 2:1 oder weniger ( $\text{Al}_2\text{O}_3$  :  $\text{TiO}_2$ ), mit einem Bürstenwerkzeug durchgeführt werden, durch das in kürzester Zeit die Oberfläche der Hartstoffschicht geglättet wird. Andere bekannte Glättungsverfahren, wie Schleifen sind bei einer sehr harten Hartstoffschicht, zum Beispiel also bei einem Mischungsverhältnis von etwa 97 : 3 ( $\text{Al}_2\text{O}_3$  :  $\text{TiO}_2$ ), anzuwenden. Schleifverfahren können selbstverständlich bei nicht so harten Oberflächen ebenfalls angewendet werden. Beim Glätten der Oberfläche durch Schleifscheiben werden vorteilhafterweise elastomergebundene Schleifscheiben verwendet, die eine Shore-Härte von 60 bis 80 und eine Korngröße von 120, 240 oder 400 aufweisen.

Nach der Glättung der Oberfläche der Hartstoffschicht erfolgt in weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung eine Reinigung durch ein kombiniertes Druck- und Saugblaseverfahren bzw. durch ein Ultraschallverfahren in wässriger Lösung, um eine fettfreie Oberfläche zu erhalten.

Anschließend wird nur so viel Bindemittel aufgetragen, daß die Rauhtiefe an der Oberfläche der Bindemittelschicht im wesentlichen der Rauhtiefe der Oberfläche der Hartstoffschicht entspricht. Nach einer anderen Ausführungsform der Erfin-

dung kann man aber auch so viel Bindemittel aufbringen, daß die Wellentäler mit Bindemittel ausgefüllt sind und daß die durch die höchsten Spitzen der Wellenberge bestimmte Tragfläche von einem dünnen Film der Dicke von kleiner 10  $\mu\text{m}$ , vorzugsweise 0,5 bis 2  $\mu\text{m}$ , überzogen ist. Die Dosierung des Bindemittels läßt sich besonders einfach dadurch bewerkstelligen, daß das Bindemittel auf die Oberfläche der Hartstoffschicht elektrostatisch aufgespritzt wird. Der elektrostatische Spritzvorgang ermöglicht einen äußerst feinen Sprühstrahl, bei dem die erzeugten Tröpfchen aufgrund ihrer guten Kriechfähigkeit direkt in die Poren und in die feinen Kanäle der Hartstoffschicht eindringen können, so daß das Bindemittel die Oberflächenstruktur mit einem nahezu gleichmäßigen Film überzieht. Zu diesem Zweck wird das besonders streichfähige Bindemittel, das beispielsweise aus PTFE oder PFA oder Silikon und Bindeharz besteht, mit einem Verdünner versetzt. Bereits kurz nach dem Aufspritzen des Bindemittels verdunstet der sehr flüchtige Verdünner, so daß in dem zurückbleibenden Binderharz PTFE- bzw. PFA- bzw. Silikon-Anteile eingeschlossen werden.

Erfindungsgemäß ist es vorteilhaft, daß zur Aushärtung der Bügeleisensole das Bindemittel durch Infrarotbestrahlung beispielsweise mit Hilfe einer Quarzlampe temperaturbehandelt wird. Gegenüber den bekannten Trocknungsverfahren, beispielsweise der Warmluftofentrocknung, wird erstmals eine in viel kürzerer Zeit stattfindende Aushärtung der Bindemittelschicht erreicht. Aufgrund der kürzeren Aushärtezeit des Bindemittels und der Tatsache, daß die Bügeleisensole nicht als Ganzes, sondern lediglich lokal auf ihrer Oberfläche erwärmt wird, eine Gasausdehnung in der herstellungsbedingten Hohlräumen (Poren, Lunker) der aus Aluminium gegossenen Bügeleisensole weitgehendst vermieden. Bei Anwendung von Umlufttrocknungsverfahren auf eine Bügeleisensole nach dem Stand der Technik hat sich nämlich gezeigt, daß aufgrund der wesentlich längeren Wärmezufuhr für die Aushärtung des Bindemittels Gase aus der aus Aluminium gegossenen Bügeleisensole entweichen, was zu einer lokalen Aufwölbung der Aluminiumsole und/oder der Bindemittelschicht führen kann. Dieser Nachteil würde auch bei dem Vorhandensein einer zusätzlichen Hartstoffschicht auftreten. Eine Infrarotbestrahlungseinrichtung baut gegenüber einer herkömmlichen Trocknungseinrichtung wesentlich kürzer, so daß sich bei der Herstellung der erfindungsgemäßen Bügeleisensole auch Preisvorteile ergeben.

Zwei Ausführungsbeispiele eines Oberflächenschichtenaufbaus einer Bügeleisensole nach der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig.1 einen Querschnitt durch eine erste Ausführungsform einer Bügeleisensole nach der Erfindung,

Fig.2 einen Ausschnitt des Teilabschnitts 9 aus Fig. 1, wobei sowohl die Haftvermittlerschicht als auch die Bindemittelschicht gemäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung ausgebildet sind und

Fig. 3 einen Ausschnitt aus Fig. 2 im Bereich der Bindemittelschicht, bei der diese eine Verletzung aufweist.

In der Figur 1 ist die Oberfläche der Bügeleisensole 1 im Querschnitt dargestellt, wobei nach jedem Arbeitsgang, von oben nach unten verlaufend, in den entsprechenden Teilabschnitten 2 bis 9 die Struktur der Oberfläche dargestellt ist. Beginnend jeweils von der Oberfläche 10 verläuft jeder Teilabschnitt 2 bis 9 nur bis zu einer durch die Bruchlinie 11 dargestellten Tiefe des aus Aluminium hergestellten Grundkörpers 12 der Bügeleisensole 1, da die Schnitte stark vergrößert dargestellt sind.

Im Teilabschnitt 2 wird ein Teil des Grundkörpers 12 so gezeigt, wie er nach dem Gießvorgang entsteht. Der Grundkörper 12 aus Aluminium kann dabei nach irgendeinem der allgemein bekannten Gießverfahren aus Aluminium hergestellt worden sein.

Die in der Zeichnung in den Teilabschnitten 2 und 3 senkrecht verlaufenden Bruchlinien 13,14 deuten an, daß ein Teil der Schichtdicke des Grundkörpers 12 in diesem Bereich weggelassen wurde. Dies war nötig, damit auch die in den Teilbereichen 2 und 3 vorhandenen Oberflächen 10 und 17 auf der Zeichnung dargestellt werden konnten. Im Querschnitt des Aluminiumgrundkörpers 12 sind Einschlüsse, Lunker oder sonstige Poren 15 zu erkennen, die zwangsweise beim Vergießen von Aluminium entstehen.

Nach dem Gießvorgang des Grundkörpers 12 weist die Oberfläche 10 eine mittlere Rauhtiefe von 10 bis 20  $\mu\text{m}$  auf. Anschließend kann die Oberfläche 10 zum Zweck der Reinigung und Entgratung gestrahlt werden. Im Teilabschnitt 3 weist dann die Oberfläche 17 die etwa dargestellte Struktur auf.

Anschließend wird die Oberfläche 17, bzw. für den Fall, daß nicht gestrahlt wird, die Oberfläche 10, so weit abgeschliffen, daß die dadurch entstandene Oberfläche 18 eine mittlere Rauhtiefe von ungefähr 0,6 bis 4  $\mu\text{m}$ , insbesondere zwischen 1 und 2  $\mu\text{m}$ , aufweist. Der Schleifvorgang ist deshalb erforderlich, da sich der Grundkörper 12 nach dem

Gießvorgang infolge der Temperaturabsenkung verziehen und daher seine Oberfläche 10 gewölbt sein kann. Nach dem Schleifvorgang wird die Oberfläche 18 durch Korundstrahlen oder einem ähnlichen Oberflächenbehandlungsverfahren von Oxyden und sonstigen Verunreinigungen gesäubert und ergibt dann die im Teilabschnitt 5 dargestellte Oberfläche 19.

Anschließend wird auf die Oberfläche 19 zur weiteren Behandlung ein Haftvermittler 16, wie beispielsweise Nickelaluminium (NiAl), im Flamm- oder Plasmaspritzverfahren aufgetragen. Der Anteil an Aluminium (Al) bei dieser Legierung beträgt vorzugsweise 29 bis 33%. Die Haftvermittlerschicht hat den Zweck, zusätzlich zu einer mechanischen Anbindung der Hartstoffschicht 20 an den Grundkörper 12, auch eine Diffusionsanbindung zwischen der rein ionisch gebundenen Hartstoffschicht und dem rein metallisch gebundenen Aluminiumgrundkörper 12 herzustellen. Die NiAl-Partikelchen bilden Bereiche 32, die auf der Oberfläche 19 je nach Menge des aufgetragenen Materials eine geschlossene (Fig. 2) oder keine geschlossene (Fig. 1) Haftvermittlerschicht 16 erzeugen. Bei einer geschlossenen Haftvermittlerschicht 16 beträgt deren mittlere Rauhtiefe vorzugsweise 10 bis 20  $\mu\text{m}$  bei einer mittleren Dicke von ungefähr 12  $\mu\text{m}$ .

Im nächsten Arbeitsgang wird dann durch Flamm- oder Plasmaspritzen eine keramische oder metallische Hartstoffschicht 20 auf die Bereiche 32 und die teilweise noch unbedeckte (Fig. 1) oder auf die geschlossene Oberfläche 19 (Fig. 2) aufgetragen. Die so hergestellte Oberfläche 21 weist eine mittlere Rauhtiefe von 10 bis 20  $\mu\text{m}$  auf. Die Dicke der Hartstoffschicht 20 liegt dabei unter 100  $\mu\text{m}$ , vorzugsweise bei 40 bis 50  $\mu\text{m}$ . Das Material der Hartstoffschicht 20 dringt bei einer Haftvermittlerschicht 16 gemäß Fig. 1 in die zwischen den Bereichen 32 gebildeten Leerstellen 22 ein und bedeckt dabei auch die Oberfläche 19. Das Material der Hartstoffschicht 20 hintergreift sowohl bei einer Haftvermittlerschicht 16 nach Fig. 1 als auch nach Fig. 2 die vor dem Aufspritzen der Hartstoffschicht 20 zwischen den einzelnen Haftvermittlerbereichen 32 ausgebildeten Vorsprünge 24, so daß eine besonders innige und feste Verbindung der Hartstoffschicht 20 mit dem Grundkörper 12 entsteht. Bei Temperaturerhöhung der Sole 1 werden aufgrund der verschiedenen Ausdehnungskoeffizienten der Hartstoffschicht 20 und des Aluminiumgrundkörpers 12 auftretende Spannungen durch die Porosität (Poren 28 und Kanäle 30) der Hartstoffschicht 20 wieder ausgeglichen. Diese Porosität liegt zwischen 3 und 7%, vorzugsweise bei 5%. Zum Spannungsausgleich trägt aber auch die Haftvermittlerschicht 16 bei.

Da die Oberfläche 21 der Hartstoffschiicht 20, bedingt durch das Herstellverfahren, besonders - scharfkantige Spitzen der Wellenberge 23 aufweist (Fig. 1), werden diese in einer sich anschließenden mechanischen Oberflächenbehandlung, wie beispielsweise Polieren, Bürsten oder Schleifen, bis zu einer vorgegebenen Höhe abgetragen. Die hierbei entstandene Oberfläche 29 ist in dem Teilabschnitt 8 dargestellt. Die durch die höchsten abgeschliffenen Spitzen der Wellenberge 23 definierte Fläche bildet die Tragfläche 33 der Bügeleisensole 1. Bei diesem Oberflächenbehandlungsvorgang reduziert sich die mittlere Rauhtiefe von 10 bis 20  $\mu\text{m}$  auf ungefähr 5 bis 10  $\mu\text{m}$ ; dabei werden die tiefer liegenden Regionen der Wellentäler 25 nicht oder nur geringfügig beeinflusst.

Als vorletzter Arbeitsgang folgt das Aufspritzen eines Bindemittels 26 organischer Art, wie dieses im Teilabschnitt 9 dargestellt ist. Das organische Bindemittel besteht aus einer Mischung von PTFE oder PFA oder Silikon mit einem Binderharz, einem Füllstoff, der eine gleichmäßige Verteilung der PTFE-, PFA- oder Silikon-Partikelchen im Binderharz bewirkt, und einem Verdünner.

Die Bindemittelschicht 26 kann so dünn aufgespritzt werden (Fig. 1), daß die sich anschließend ergebende mittlere Rauhtiefe der Bindemittelschicht 26 nahezu unverändert gegenüber der im Teilabschnitt 8 angegebenen mittleren Rauhtiefe der Hartstoffschiicht 20 bleibt. In diesem Fall ist also das Bindemittel 26 sowohl in den Wellentälern 25 als auch auf den Wellenbergen 23 mit etwa gleicher Schichtdicke aufgebracht.

Die in Fig. 2 dargestellte Bindemittelschicht 26 entsteht dadurch, daß soviel Bindemittel 26 aufgetragen wird, daß die Wellentäler 25 mit Bindemittel 26 aufgefüllt werden und daß die durch die höchsten abgeschliffenen Spitzen der Wellenberge 23 bestimmte Fläche, die die Tragfläche 33 der Bügeleisensole 1 bildet, wiederum nur durch einen dünnen Film überzogen ist.

Die Hartstoffschiicht 20 weist eine große Anzahl von Einschlüssen oder Poren 28 und feinen Kanälen 30 auf, die ein Eindringen von Flüssigkeit und Schmutz zulassen würden, wenn nicht die Bindemittelschicht 26 dies verhindern würde. Die Kanäle 30 entstehen dadurch, daß die Hartstoffschiicht 20 durch das Flamm- bzw. Plasmaspritzverfahren fladenförmig aufgebaut ist. Die Einlagerung des Bindemittels 26 in die tieferen Schichten der Hartstoffschiicht 20 ist jedoch in dem Teilabschnitt 9 dargestellt.

Im letzten Arbeitsgang wird die Bügelseite 27 der Bügeleisensole 1 infrarot bestrahlt, damit das Bindemittel 26 austrocknen und aushärten kann. Durch die Infrarotbestrahlung wird die Oberfläche 27 der Bügeleisensole 1 so schnell erwärmt, daß

bereits in kürzester Zeit die Bindemittelschicht 26 ausgehärtet ist, ohne daß es dabei im Aluminiumgrundkörper 12 infolge der Erwärmung zu einer für die Bügeleisensole 1 nachteiligen Ausdehnung kommt.

In Fig. 3 weist die Oberfläche 27 einer nach der Fig. 2 ausgestalteten Bindemittelschicht 26 einen Kratzer, eine Riefe oder eine ähnliche Verletzung 34 auf, die dazu geführt hat, daß die Bindemittelschicht 26 dort bis auf die Hartstoffschiicht 20 abgetragen worden ist. Bei Erwärmung der Bügeleisensole 1 tritt hinsichtlich der Verletzung 34 ein Selbstheilungseffekt dadurch ein, daß durch die Temperaturerhöhung das in den beiden der Verletzung 34 benachbarten Wellentälern eingelagerte Material der Bindemittelschicht 26 förmlich nach oben über die Kontur der Oberfläche 27 hinaus wächst (vgl. Wölbungen 35 und 36). Beim Bügeln wird durch die dabei auftretende Reibeinwirkung dieses Material verschoben und der Verletzung 34 zugeführt, wodurch die Bindemittelschicht 26 an der Stelle der Verletzung 34 wieder hergestellt wird.

## Ansprüche

1. Bügeleisensole, bestehend aus einem gut wärmeleitenden Metall, vorzugsweise Aluminium, mit einer auf der Bügelseite angeordneten Beschichtung einer Hartstoffkomponente, vorzugsweise metallische oder keramische Werkstoffe, **dadurch gekennzeichnet,**

daß die keramische oder metallische Hartstoffschiicht (20) von einem besonders gleitfähigen, antiadhäsiven und versiegelnden Bindemittel (26) organischer Art überzogen ist.

2. Bügeleisensole nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß das Mikrobild der rauen Oberflächenstruktur auf der Hartstoffschiicht derart ausgestaltet ist, daß die Erhebungen (23) abgeglättet ausgebildet sind.

3. Bügeleisensole nach den Anspruch 2,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Oberflächenstruktur (29) der Hartstoffschiicht (20) eine mittlere Rauhtiefe von 5 bis 10  $\mu\text{m}$  aufweist.

4. Bügeleisensole nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Dicke der Hartstoffschiicht (20) unter 100  $\mu\text{m}$  liegt, vorzugsweise jedoch bei 40 bis 50  $\mu\text{m}$ .

5. Bügeleisensole nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß die Hartstoffschiicht (20) durch das Bindemittel (26) derart überzogen ist, daß die Ob-

erflächenstruktur (29) der Hartstoffschicht (20) auf der Oberfläche (27) des Bindemittelüberzugs (26) im wesentlichen erhalten bleibt.

6. Bügeleisensole nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß die Oberfläche (29) der Hartstoffschicht (20) durch das Bindemittel (26) derart überzogen ist, daß die aufgrund der Rauhtiefe gebildeten Wellentäler (25) durch das Bindemittel (26) ausgefüllt sind und daß die durch die höchsten Wellenberge (23) bestimmte Fläche, die die Tragfläche (33) der Bügeleisensole (1) bildet, nur durch einen dünnen Film der Bindemittelschicht (26) überzogen ist.

7. Bügeleisensole nach der Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß die mittlere Dicke des Films der Bindemittelschicht (26) unter 10 µm liegt, vorzugsweise zwischen 0,01 und 2 µm.

8. Bügeleisensole nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß das Bindemittel (26) aus mit einem PTFE - (Polytetrafluoräthylen) oder PFA (Perfluoralkyloxyd-Polymere) oder Silikon angereicherten Binderharz besteht.

9. Bügeleisensole nach Anspruch 7,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß dem Bindemittel (26) ein Füllstoff, vorzugsweise Bariumsulfat, zugesetzt ist.

10. Bügeleisensole nach Anspruch 8,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß das Bindemittel aus folgenden Gewichtsprozenten besteht: 40 bis 50% Binderharz, 5 bis 10% Füllstoff, Rest PTFE oder PFA oder Silikon.

11. Bügeleisensole nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß das Bindemittel (26) farblos und transparent ist.

12. Bügeleisensole nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß die Hartstoffschicht (20) aus einer Mischung von Aluminiumoxid ( $Al_2O_3$ ) und Titandioxid ( $TiO_2$ ) zusammengesetzt ist.

13. Bügeleisensole nach Anspruch 12,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß das Mischungsverhältnis von  $Al_2O_3$  zu  $TiO_2$  ungefähr 2:1 ist.

14. Bügeleisensole nach Anspruch 12,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß das Mischungsverhältnis von  $Al_2O_3$  und  $TiO_2$  ungefähr 97:3 ist.

15. Bügeleisensole nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß zwischen der Oberfläche (19) des gut wärmeleitenden Metalles und der Hartstoffschicht - (20) eine Haftvermittlerschicht (16) angeordnet ist.

16. Bügeleisensole nach Anspruch 15,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß die Haftvermittlerschicht (16) aus einer Legierung aus Nickel und Aluminium (NiAl) besteht.

17. Gegossene Aluminiumbügeleisensole mit einer Bindemittelbeschichtung organischer Art,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß das Bindemittel (26) durch Infrarotbestrahlung ausgehärtet worden ist.

18. Bügeleisensole nach Anspruch 17,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß sich zwischen der Oberfläche der Bügeleisensole (1) und der Bindemittelschicht - (26) eine Hartstoffschicht (20) befindet.

19. Verfahren zum Beschichten der mit einer Hartstoffschicht versehenen Bügeleisensole nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet**,  
daß vor dem Auftragen des Bindemittels (26) die Hartstoffschicht (20) oberflächenbehandelt wird.

20. Verfahren nach Anspruch 19,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß die Oberflächenbehandlung mechanisch erfolgt.

21. Verfahren nach Anspruch 19 oder 20,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß die Oberfläche (21) der Hartstoffschicht (20) derart behandelt wird, daß überwiegend nur die Spitzen (23) der höchsten Wellenberge (23) der Oberflächenstruktur abgetragen werden.

22. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 19 bis 21,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß auf die Oberfläche (29) der Hartstoffschicht (20) nur soviel Bindemittel (26) aufgetragen wird, daß die Rauhtiefe an der Oberfläche (27) der Bindemittelschicht (26) im wesentlichen der Rauhtiefe der Oberfläche (29) der Hartstoffschicht (20) entspricht.

23. Verfahren nach den Ansprüchen 19 bis 21,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß auf die Oberfläche (29) der Hartstoffschicht - (20) nur soviel Bindemittel (26) aufgetragen wird, daß die Wellentäler mit Bindemittel (26) ausgefüllt sind und daß die höchsten durch die Wellenberge bestimmte Tragfläche von einem dünnen Film der Dicke von kleiner 10 µm, vorzugsweise 0,05 bis 2 µm, überzogen ist.

24. Verfahren nach Anspruch 22 oder 23,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß das Bindemittel (26) auf die Oberfläche (29) der Hartstoffschicht (20) aufgespritzt wird.

25. Verfahren nach Anspruch 24,  
**dadurch gekennzeichnet**,  
daß das Bindemittel (26) stark verdünnt aufgetragen wird.

26. Verfahren nach den Ansprüchen 22 bis 25,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß das Bindemittel (26) durch eine Infrarotbestrah-  
lung ausgehärtet wird.

27. Verfahren nach Anspruch 25,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß die Infrarotbestrahlung durch eine Quarzlampe-  
einrichtung erfolgt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

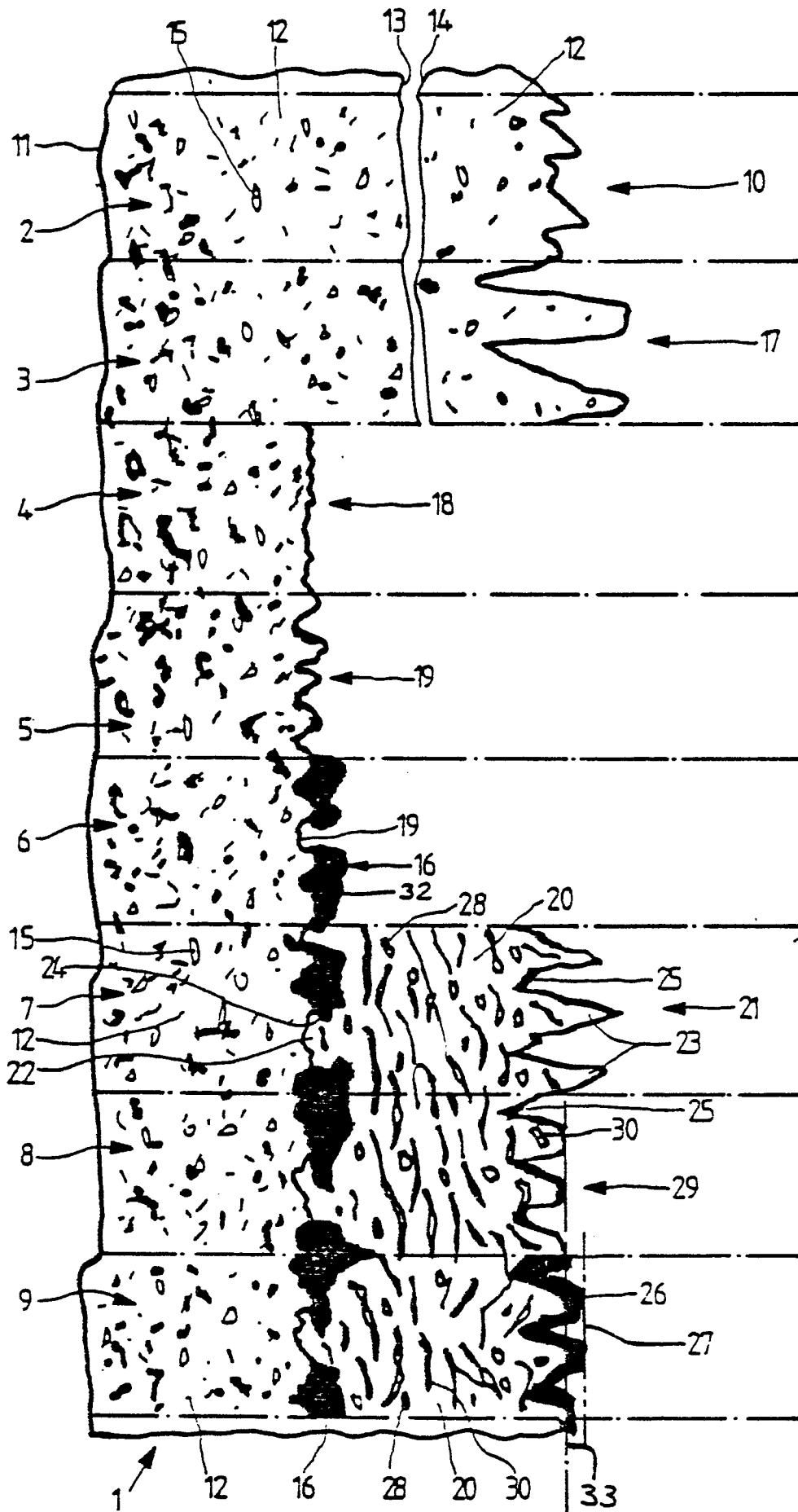


Fig. 2

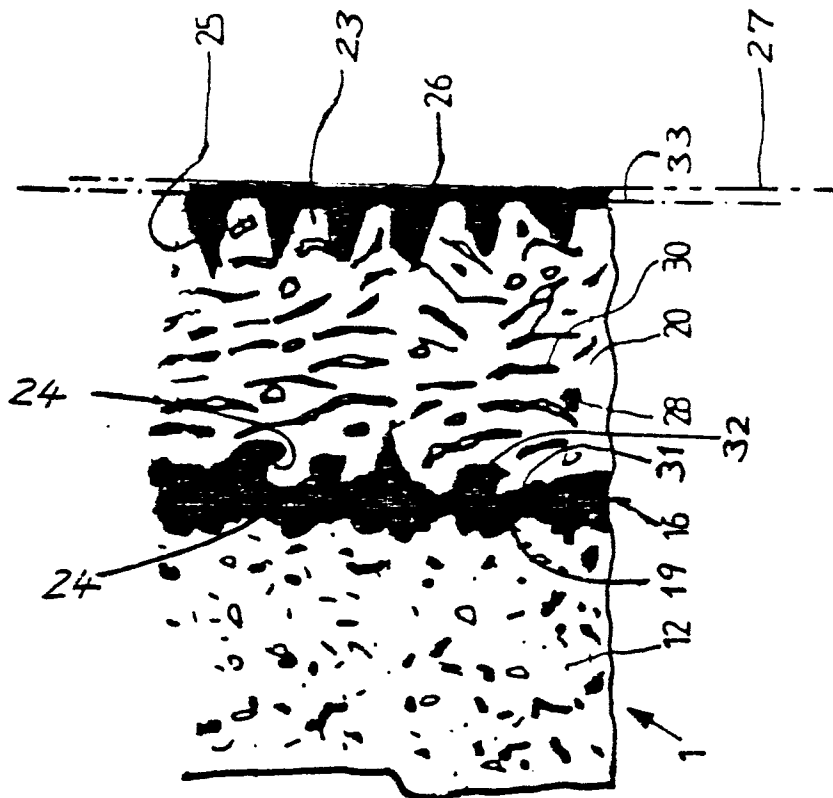


Fig. 3

