



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 438 031 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 90810975.4

(51) Int. Cl.⁵: **B24B 19/02**, B21H 7/00

(22) Anmeldetag: 12.12.90

(30) Priorität: 17.01.90 CH 148/90
28.11.90 CH 3768/90

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.07.91 Patentblatt 91/30

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: H J L PROJECTS &
DEVELOPMENTS LTD.
Chännelmattstrasse 9
CH-3186 Düringen(CH)

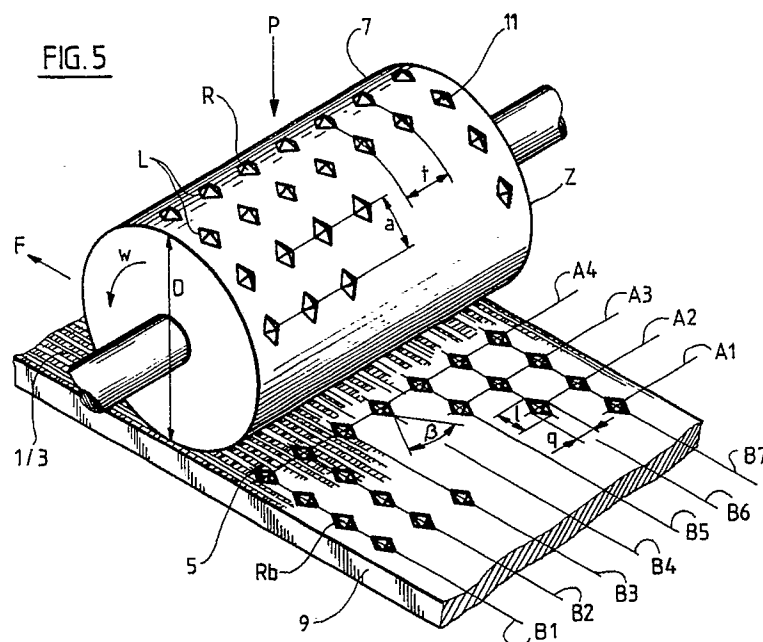
(72) Erfinder: Laube, Hans-Jürgen
Alte Bommenstrasse 62
CH-8573 Siegershausen(CH)

(74) Vertreter: Gachnang, Hans Rudolf
Badstrasse 5 Postfach 323
CH-8501 Frauenfeld(CH)

(54) Verfahren zur Bearbeitung von Oberflächen auf Gebilden und nach diesem Verfahren hergestellte Gebilde.

(57) Das erfindungsgemässe Verfahren zur Bearbeitung von Oberflächen besteht darin, dass mittels einer oder mehreren Rändelwalzen (7) Eindrücke (5) in die Oberfläche erzeugt werden, wobei die Oberflächen vor der Rändelung durch Schleifen oder

Bürsten aufgerauht worden sind. Die Tiefe der Rändeleindrücke (5) entspricht in etwa der mittleren Tiefe der z.B. durch Schleifen aufgerauhten Oberfläche. Das nicht aufgerauhte Grundmaterial wird durch die Rändelung im wesentlichen nicht verdichtet.



EP 0 438 031 A1

VERFAHREN ZUR BEARBEITUNG VON OBERFLÄCHEN AUF GEBILDEN UND NACH DIESEM VERFAHREN HERGESTELLTE GEBILDE

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zur Bearbeitung von Oberflächen von Gebilden, wie Blechen, Platten und dergl. sowie ein damit hergestelltes Gebilde gemäss den Oberbegriffen der Patentansprüche 1 und 11.

Zum Schutz vor Korrosion oder lediglich zur Farbgebung behandelt man Oberflächen durch den Auftrag einer Schutzschicht, z.B. in Form von Lack als Farbe. Es besteht auch die Möglichkeit, die Oberfläche künstlich zu oxydieren, was insbesondere bei Aluminiumblechen sehr häufig gemacht wird. Im weiteren können Oberflächen auch durch Aufbringen eines Überzuges aus einem anderen Metall vor Korrosion geschützt in den Eigenschaften verändert werden.

In den meisten Fällen ist die Oberfläche als Folge der der Herstellung innewohnenden Eigenheiten verunreinigt, z.B. bei Blechen, mit einer fetthaltigen Schicht überzogen, welche beim Walzvorgang aufgebracht worden ist. Diese Schicht verhindert im nachhinein eine einwandfreie Haftung von Lacken sowie eine künstliche Oxydation, sei es an der Luft oder in einem Tauchbecken mit einer Reaktionsflüssigkeit.

Ueblicherweise werden zwecks Erzielung besserer Haftung diese sogenannten Walzfette mittels Lösungsmitteln entfernt. Die Entsorgung einerseits der flüchtigen Anteile der Lösungsmittel und andererseits der mit den Fettstoffen belasteten flüssigen Abfälle der Lösungsmittel wird immer schwieriger und kostspieliger.

Eine weitere Möglichkeit der Bildung eines guten Haftgrundes ist das Aufrauen durch Strahlen, z.B. mit Sand, Glasbruch oder Stahlteilchen usw. Bei dicken Blechen kann die Oberfläche auf diese Weise einerseits vom Fett gereinigt und andererseits mit einer entsprechenden Rauigkeit für die Aufnahme des Lackes bearbeitet werden. Bei Blechen, die dünner sind als ca. 2 mm, kann wohl die Oberfläche in der besagten Art behandelt werden, jedoch entstehen durch den notwendigerweise intensiven Beschuss mit Strahlgut Verdichtungen des Materials, die zu Verbeulungen des Bleches und zu Oberflächenverhärtungen führen. Dies ist einerseits aus ästhetischen Gründen unerwünscht und andererseits können derartige Verdichtungen zu unkontrollierbaren Aenderungen der Eigenschaften in der Weiterverarbeitung des Bleches führen. Insbesondere bei Blechen, die nach dem Strahlen Abkant- oder Faltoperationen unterworfen werden, können Risse oder Materialbrüche auftreten.

Es ist bereits auch bereits bekannt, die Oberfläche von Blechen durch Längsschleifen oder durch Kreuzschleifen oder auch durch eine Bürstenope-

ration aufzurauen und damit gleichzeitig Fettpartikel zu entfernen. Auf diese Weise kann bereits eine Oberflächenbeschaffenheit erreicht werden, welche eine relativ gute Haftfähigkeit aufweist und gegenüber glatten Blechen eine Oberflächenvergrößerung mit sich bringt, die eine Materialoxydation auf natürlichem Wege oder mit einem künstlichem Verfahren ermöglicht.

Unterwirft man dünne Bleche einer der genannten mechanischen Vorbehandlungen, ohne deren Material an der Oberfläche zu verdichten, um dadurch Verspannungen nach sich ziehende Verbeulungen oder Verwerfungen auszuschliessen, so vermag ein derartiges Vorgehen mit den nachher aufgetragten Lack- oder gar Oxydationsschichten, insbesondere in Kant- oder Faltbereichen, keine genügende Haftung zu verleihen.

Aus der US-A-2 907 151 ist es bekannt, die Materialoberfläche mittels rotierender Bürsten zu säubern, gegebenenfalls unter Beifügung (Aufstreuen) von Abrasivkörpern und einer Verstreckung des Materials unter wellenförmiger Durchleitung durch aufeinanderfolgende Walzenpaare.

Diese Arbeitsweise erweist sich nicht nur als aufwendig, sondern in einer Reihe von Anwendungsbereichen als nicht durchführbar. Ausserdem kann eine Verdichtung der Materialoberfläche durch die einen Druck ausübenden Streckwalzen nicht vermieden werden.

Dasselbe trifft für das Verfahren nach der US-A-3 082 517 zu, bei dem die zwischen zwei Blechen eingestreuten Abrasivpartikel mittels auf die Blechoberflächen einwirkender Walzkräfte eingespannt werden.

Ein Rauhen einer Oberfläche ist auch schon durch das Verfahren nach der GB-A-495 421 vorgeschlagen worden. Zwecks Erzeugung von Vertiefungen in weichen, glatten Aluminiumblechen wird ein aufgelegtes härteres Gewebe eingedrückt und danach wieder entfernt. Auch dadurch entstehen unvermeidlich schädliche Verhärtungen der Oberfläche.

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung eines Verfahrens zur Bearbeitung der Oberfläche von Gebilden, wie massive Platten sowie Blechen und dgl., durch welches die Oberfläche ohne nennenswerte Verhärtungen einen ausgezeichneten Haftgrund für nachfolgende Beschichtungsoperationen bildet. Eine weitere Aufgabe besteht darin, ein diese Forderungen erfüllendes Gebilde zu schaffen.

Nach der Erfindung wird dies gemäss den kennzeichnenden Merkmalen der Patentansprüche 1, 12 und 13 erreicht.

Mit dem angegebenen Verfahren gelingt es überraschenderweise, mit dem auf den Schleifvorgang folgenden Rändelvorgang die Oberflächenstruktur optimal für die Beschichtung, Oxydation oder eine Verklebung vorzubereiten, ohne dass bei

dünnen Blechen eine nachteilige Erhärtung durch Verdichtung der Oberfläche und eine daraus resultierende Verbeulung der Bleche erfolgt. Es werden die beim Schleifen zwischen den Riefen entstandenen Erhöhungen (Berge) durch das Rändelwerkzeug ausgeglichen, so dass auch sehr dünne Beschichtungen aufgebracht werden können, die nicht von Schleifkanten durchbrochen und Angriffspunkt für Korrosion bilden können. Das von den Spitzen des Rändelwerkzeuges verdrängte Material wird dank dem Vorliegen feiner Riefen nicht in das Basisblech hineingedrückt, sondern bringt die Riefen zum seitlichen Ausweichen, so dass auch das Basismaterial keiner Verdichtung und damit keiner Erhärtung unterworfen wird. Die beim Schleifvorgang durch das teilweise Aufschmelzen des Materials an der Oberfläche der Riefen entstandene geglättete Oberfläche wird durch die im wesentlichen parallel zur Oberfläche des Bleches verlaufenden Schiebekräfte der Rändelwerkzeugspitzen wieder aufgebrochen, so dass feine Spalten und Falten entstehen, in die das Beschichtungsmaterial oder das Oxidationsmedium eindringen und dort verankert werden kann.

Werden mehrere Rändelvorgänge nacheinander durchgeführt, bei denen die Spitzen des Rändelwerkzeuges jeweils seitlich und in Längsrichtung versetzt in die Materialoberfläche einwirken, so wird ein Teil des von den Rändelspitzen verdrängten Materials auch in die von den vorangehenden Rändelspitzen erzeugten Vertiefungen verdrängt, was zu einer Vergrößerung der Spalten führt.

Bei kleinen Abständen der Eindrücke verstärkt sich die Wirkung des Aufbrechens der Eindrucksflächen, weil das bei einem nachfolgenden, eng benachbarten Eindruck verdrängte Material die Flächen der schon vorhandenen Eindrücke weiter deformiert, so dass sich die Spalten vergrößern.

Die beim Schleifen entstehenden Oberflächenaufrauungen werden von den Rändelspitzen nicht geglättet, sondern bleiben in den Rändelspitzenkratern erhalten.

Ein weiterer Vorteil der auf den Schleifvorgang folgenden Rändelung besteht darin, dass die beim Schleifen regelmässig aufgerauhte, mit Riefen versehene Oberfläche vom Rändelwerkzeug, dessen Spitzen vorzugsweise pyramidenförmig ausgebildet und geometrisch gleichmässig verteilt angeordnet sind, eine optisch regelmässige Musterung erhält.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass für die Oberflächenvorbereitung keine die Umwelt belastende Chemikalien verwendet werden müssen oder beim Prozess entstehen können.

Das Aufbringen der Randrierspitzen auf einem flachen Trägermaterial, z.B. einem Blech, ermöglicht es, als Rändelwalze einen glatten Zylinder zu verwenden, an dem das mit Spitzen besetzte Blech befestigt und bei Abnutzung ersetzt werden kann. Anhand eines illustrierten Ausführungsbeispiels wird die Erfindung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine 200fach vergrösserte photographische Aufnahme einer kreuzgeschliffenen Oberfläche,

Figur 2 eine Photographie derselben Oberfläche mit eingebrachter Rändelung (ein Durchgang), wobei die Eindrücke zur besseren Erklärung zu tief in die Oberfläche eingelassen sind,

Figur 3 ein Rauhtiefendiagramm einer mit Kreuzschliff bearbeiteten Oberfläche, in Längsrichtung abgetastet (Tastlänge zur Tasttiefe verkürzt dargestellt),

Figur 4 ein Rauhtiefendiagramm einer zusätzlich mit einer Rändelung versehenen Oberfläche,

Figur 5 eine schematische Darstellung eines Rändelwerkzeuges und ein gerändeltes Gebilde und

Figur 6 eine schematische Darstellung eines Teil-Querschnittes durch die Rändelwalze und eine geschliffene Oberfläche, die mit einer Rändelspitze an einer Stelle bearbeitet ist.

In der Figur 1, welche eine durch Kreuzschliff mit einem flexiblen Schleifmittel, z.B. einem Schleifband, behandelte Oberfläche darstellt, sind in vertikaler Richtung verlaufende Riefen 1 des ersten Schleifdurchganges und horizontal verlaufende Riefen 3 des zweiten darüberliegenden Schleifdurchlaufes deutlich sichtbar. Die Riefen haben je nach gewählter Korngrösse auf dem Schleifmittel unterschiedliche Tiefen bis ca. 0,1 mm und Breiten bis ca. 0,2 mm, welche von der unterschiedlichen, sich durch Abnutzung stets verändernden Korngrösse des Schleifmittels herrühren. Die Riefen 1 und 3 können auch in einem spitzen Winkel verlaufend erzeugt werden.

Auf der in Figur 2 sichtbaren Darstellung sind die in regelmässigen Abständen vorliegenden rauteförmigen (Raute = spitzgestellter Rhombus) Eindrücke 5 eines tiefeinstellbaren Rändelwerkzeuges nach einem ersten Durchgang zu erkennen. Nahezu alle Eindrücke 5 weisen etwa die gleiche Grösse und damit die gleiche Tiefe auf und sie dominieren das Erscheinungsbild der Oberfläche und geben dieser eine regelmässigeren Struktur; sie weisen bei dünnen Blechen eine Tiefe auf, die gleich oder geringer ist als die mittlere Tiefe der Riefen 1 und 3. Bei dickeren Gebilden kann die Eindringtiefe die mittlere Tiefe der Riefen überstei-

gen. Die Riefen 1,3 verlaufen in einem Winkel von 90° ; sie können auch in einem Winkelbereich von $90^\circ \pm 45^\circ$ verlaufend erzeugt werden. Die in Figur 2 gezeigten Eindrücke 5 sind zur besseren Sichtbarmachung tiefer als nötig angebracht worden.

Um eine feine Rasterung der Eindrücke 5 erhalten zu können, werden mehrere hintereinandergereihte Rändelrollen mit gleicher oder unterschiedlicher Spitzenausbildung und -anordnung verwendet und damit eine flächendeckende Bearbeitung der Oberfläche erreicht. Die Rändelspitzen können statt pyramiden- auch kegelförmig ausgebildet sein.

Im Diagramm in der Figur 3, welches mit einem Rauheitsmessgerät "Perthometer" der Firma Feinprüf GmbH, D-3400 Göttingen, verkürzt aufgezeichnet worden ist und einen Tastschnitt der Oberfläche darstellt, in welchem die Rauhtiefen infolge des kreuzweisen Schleifvorganges ersichtlich sind, kann die Struktur der Oberfläche herausgelesen werden. Durch den Kreuzschliff wird die Oberfläche des Bleches in eine Vielzahl von sich kreuzenden Bergen 2 und Tälern 4 aufgeteilt.

In der Figur 4 ist die mit einem Kreuzschliff versehene Oberfläche anschliessend mit einem Rändelwerkzeug der vorstehend genannten Art bearbeitet worden. Durch diesen Bearbeitungsvorgang wird mit den Spitzen eine exakt einstellbare Rauhtiefe d erreicht, ohne dass das Grundmaterial durch die Eindrücke der Spitzen des Rändelwerkzeuges nennenswert erhärtet wird. Die feinsten Riefen und Erhebungen, welche für die Nachbehandlung keine optimale Unterlage bilden, weil die Partikel des aufgetragenen Beschichtungsmaterials diese nicht zu benetzen vermögen, sind verschwunden. Die grösseren Differenzen zwischen den Bergen 2 und Tälern 4 ergeben eine grosse Oberfläche an den Flanken, welche dadurch eine ausgezeichnete Haftung von Lacken oder die Oxidation ermöglicht. Dies im besonderen deshalb, weil die minimale Breite der Täler 4 in den entstandenen Spalten gross genug ist, um einen sicheren Eintritt des Beschichtungsmaterials oder Oxidationsmittels zu gewährleisten. Die Bildung unerwünschter Kavernen ist ausgeschlossen. Die in Figur 4 dargestellten Eindrücke 5 sind durch ein Rändelwerkzeug mit einem gegenseitigen Abstand (a = Teilung tangential, t = Teilung axial) der Spitzen von ca. 0,3 mm erzeugt worden. Die Teilung kann zwischen 0,2 und 0,4 mm gewählt werden. Anstelle von einem Durchgang können selbstverständlich auch mehrere Rändeldurchgänge vorgenommen bzw. mehrere Rändelrollen mit identischen oder unterschiedlichen Spitzen und Eindringtiefen hintereinandergereiht vorbeigeführt werden. Dies ermöglicht eine optimierte Struktur von Oberflächenvergrößerung. Vorzugsweise werden bei nachfolgenden Rändelungen die Spitzen jeweils sowohl quer wie längs versetzt, so dass wiederum

ein regelmässiges Bild entsteht. Bei mehreren Durchgängen beeinflussen sich die Eindrücke gegenseitig und das verdrängte Material kann auch in die voran erzeugten Eindrücke ausweichen.

Die Eindringtiefe der Rändelspitzen in die Materialoberfläche entspricht der mittleren Tiefe der Riefen 1,3; sie kann auch etwas geringer oder grösser sein und ist abhängig vom Material, dessen Dicke und der Oberfläche und der Art der Beschichtung. Der flache Bereich am Grund der Eindrücke 5 ergibt sich aus der leichten Abflachung der Rändelspitzen, um deren Verschleiss zu minimieren. Die flachen Bereiche sind nur wegen der 100fachen Vergrösserung sichtbar. Es bedeutet in Figur 3 und 4:

- LT = Taststrecke des Rauheitsmessgerätes
- RA = errechnete mittlere Rauhtiefe
- RZ = errechnete untere mittlere Rauhtiefe
- RMAX = obere mittlere Rauhtiefe

Es können nicht nur Metalloberflächen für eine Beschichtung auf diese Weise vorbereitet werden, sondern auch Kunststoffplatten oder Kunststoffoberflächen von Platten, auf die zum Beispiel eine Metall-Schicht oder ein Metall-Überzug gut haftend aufgebracht werden soll. Dabei kann in gewissen Fällen eine Erwärmung der zu bearbeitenden Oberfläche und/oder der Rändelwalzen vorteilhaft sein. Bei weniger hohen Anforderungen an die Haftbarkeit der Beschichtung kann das Schleifen auch durch einen Bürstenvorgang ersetzt werden.

Das folgende Beispiel dient zur weiteren Erläuterung der Erfindung.

Beispiel: (Fig. 5,6)

Ein 0,7 mm dünnes, glattes Blech 9 aus sauerstofffreiem Bedachungskupfer wird mit einem Schleifband der Firma SIA AG, 8500 Frauenfeld, Schweiz, Type 1920, SIARAL F, Corundpapier auf Leinen, Korngrösse 80, in zwei Durchgängen längsgeschliffen. Die Geschwindigkeit des Schleifbandes gegen- über dem Kupferblech bei einer Flächenpressung von ca. 0,7 bar beträgt 30 m/s. Die maximale Tiefe der Riefen beträgt 0,3 mm. Nach diesen zwei Längsschliffen sind in der Oberfläche keine riefenfreien Stellen mehr erkennbar. Nun werden mittels einer freiumlaufenden Rändelwalze 7 eine Vielzahl von Eindrücken 5 in das Blech 9 eingebracht. Die hierzu dienende Rändelwalze 7 besteht aus einem Kreiszylinder Z, dessen Durchmesser $D = 42$ mm beträgt und der mit einer Garnitur von pyramidenförmigen, radial vorstossenden Spitzen 11 besetzt ist. Diese Spitzen 11 liegen reihenweise, mit einer Teilung $t = 0,3$ mm, auf einer zur Walzenlängsachse parallel verlaufenden Linie A, deren gegenseitiger tangentialer Abstand $a = 0,3$ mm beträgt. Die Schnittlinien L

der Spitzenflächen mit dem Zylinder Z weisen annähernd die Form eines in Umfangsrichtung spitz gestellten Rhombuses Rb auf, bei dem zwei aufeinanderstossende Seiten einen Winkel von $\beta = 60^\circ$ einschliessen. Die Höhe der Spitzen gegenüber dem Zylinder Z beträgt $h = 0,3$ mm und der Spitzenwinkel $\alpha = 90^\circ$ (vgl. Fig. 6). Die Enden der Spitzen 11 können abgeflacht sein (vgl. Eindrücke in Fig. 4).

Durch Drehen und der Oberfläche parallelem Entlangführen dieser Rändelwalze 7 bzw. deren Zylinder Z in einem Abstand von $f = 0,1$ mm werden die Spitzen 11 bei einer Vorschubgeschwindigkeit 10 m/min mit einer Auflagebelastung $P = 135$ N/mm in die Oberfläche des Bleches 9 eingedrückt. Es entstehen komplementäre 0,2 mm tiefe Eindrücke 5 mit Rhomben Rb (Kontur des Eindruckes 5) an der Oberfläche, deren Länge $l = 0,3$ mm und eine Breite $q = 0,2$ mm beträgt. Die Spitzen 11 dringen daher zur Hauptsache in die Riefenflanken und nicht in den durch den Schleifvorgang unberührt gelassenen tieferliegenden Blechbereich ein und brechen durch die entstehenden Schiebekräfte die zuvor beim Schleifen durch teilweises Aufschmelzen geglätteten Flanken der Berge 2 auf, so dass an den Eindrücken mikroskopisch kleine Spalten entstehen, deren Weite in der Grössenordnung von einigen Hundertstelmmillimetern liegt.

Bei einem zweiten Durchgang wird die Rändelwalze 7 so versetzt, dass die Spitzen 11 sowohl in Quer- als auch Längsrichtung mittig zwischen den bereits bestehenden Eindrücken 5 aufgesetzt und eingedrückt werden. Durch das Eindrücken wird ein Teil des Materials seitlich gegen die bereits bestehenden, eng benachbarten Eindrücke 5 gedrängt, was zu einer Deformation der Flächen der Eindrücke führt. Eine Vergrösserung der schon vorhandenen Spalten ist die Folge.

Die Anordnung der Spitzen 11 auf der Oberfläche der Walze 7 kann derart gewählt werden, dass deren Zentrum ungefähr mit dem Schnittpunkt in einer ersten Gruppe A1,A2,A3 von äquidistanten Parallelgeraden mit den gleichen oder unterschiedlichen Äquidistanzen unter einem Winkel δ von $90^\circ \pm 45^\circ$ verlaufenden Parallelgeraden einer zweiten Gruppe B1,B2,B3,... zusammenfallen und die Äquidistanzen dieser Geraden dem etwa Ein- bis Fünffachen der in Längsrichtung genommenen Dimension der Eindrücke 5 entsprechen.

Ein derart vorbereitetes Blech 9, das mit einem Schutzlack beschichtet wird, gewährleistet eine überraschend bessere Haftung der Schicht gegenüber einer herkömmlichen Oberflächenbearbeitung, die hohen mechanischen Beanspruchungen und Witterungseinflüssen standhält.

Anstelle einer mit Spitzen versehenen Rändelwalzenoberfläche kann auch eine Walze mit glat-

tem Mantel verwendet werden. Dazu wird ein mit Spitzen besetztes Blech oder dgl. um den Mantel der Walze gelegt und mit dieser verbunden. Die Verbindung kann so erfolgen, dass bei Abnutzung der Rändelspitzen ein neues Blech aufgezogen wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur mechanischen Bearbeitung von Oberflächen von Blechen und Platten, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Oberfläche durch Schleifen eine Vielzahl von Riefen (1,3) angebracht werden und dass anschliessend in die derart gerauhte Oberfläche eine Rändelung eingepägt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Riefen (1,3) durch Kreuzschleifen in unterschiedlicher Richtung verlaufend erzeugt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Rändelung mit einem Rändelwerkzeug (7) kegel- oder pyramidenförmige Eindrücke (5) in der Blechoberfläche erzeugt werden.
4. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Mantel des Rändelwerkzeuges (7) oder einem auf den Mantel aufgezogenen Trägermaterial Rändelspitzen (11) mit Teilungen (a,t) von 0,2 bis 0,3 mm verwendet werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Eindrücke (5) eine Tiefe aufweisen, die gleich oder grösser ist als die mittlere Tiefe der Riefen (1,3).
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Eindrücke (5) reihenweise nacheinander eingebracht werden und darauffolgend sowohl in Längsrichtung als auch in Querrichtung mittig versetzt ein weiteres reihenweises Einbringen erfolgt.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Rändelung durch eine oder mehrere hintereinander geschaltete Rändelrollen (7) mit versetzt zueinander liegenden Rändelspitzen (11) erzeugt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Eindringtiefe der Rändelspitzen (11) in die Materialoberfläche beim Rändelvorgang einstellbar ist.

9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Rändelung flächendeckend erfolgt. Bleche oder Platten (9) aus Metall oder Kunststoff.
10. Verfahren nach Anspruch 1 und 9, dadurch gekennzeichnet, dass die bearbeitete Oberfläche und/oder das Rändelwerkzeug vor der Rändelung erhitzt werden. 5
11. Verfahren nach Anspruch 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass gezielte Strukturbilder (Musterungen) durch besondere Anordnung der Rändelspitzen erzeugt werden. 10
12. Flächenartiges Gebilde aus Metall oder Kunststoff mit einer gerauhten Oberfläche, mit einer Vielzahl im wesentlichen parallel verlaufenden, durch Schleifen oder Bürsten erzeugten Riefen (1,3), in die eine Vielzahl von Eindrücken (5) eingedrückt sind, deren Tiefe der mittleren Tiefe der Riefen (1,3) in etwa entspricht oder geringfügig unterschreitet, und deren Zentren ungefähr mit den Schnittpunkten einer ersten Gruppe (A1, A2, A3) von äquidistanten Parallelgeraden mit den gleich oder unterschiedlich äquidistanten, unter einem Winkel (δ) verlaufenden Parallelgeraden einer zweiten Gruppe (B1, B2, B3) zusammenfallen und die Äquidistanzen dieser Geraden dem etwa Ein- bis Fünffachen der in Längsrichtung genommenen Dimension der Eindrücke (5) entsprechen. 15
20
25
30
13. Flächenartiges Gebilde aus Metall oder Kunststoff mit einem Netz, das aus einer Vielzahl von im wesentlichen parallel verlaufenden, durch Bürsten oder Schleifen erzeugten Riefen (1) und ebensolchen unter einem Winkel im Bereich von $90^\circ \pm 45^\circ$ verlaufenden Riefen (3) gebildet ist, in welches Netz eine Vielzahl von Eindrücken (5) eingedrückt sind, deren Tiefe der mittleren Tiefe der Riefen (1,3) in etwa entspricht oder geringfügig unterschreitet, und deren Zentren ungefähr mit den Schnittpunkten einer ersten Gruppe (A1, A2, A3) von äquidistanten Parallelgeraden mit den gleich oder unterschiedlich äquidistanten, unter einem Winkel verlaufenden Parallelgeraden einer zweiten Gruppe (B1, B2, B3) zusammenfallen und die Äquidistanzen dieser Geraden dem etwa Ein- bis Fünffachen der in Längsrichtung genommenen Dimension der Eindrücke (5) entsprechen. 35
40
45
50
14. Verwendung des Gebildes nach einem der Ansprüche 12 und 13 zur Herstellung einer darauf aufzubringenden oder durch chemische Behandlung zu erzeugenden Schutzschicht auf 55

FIG 1

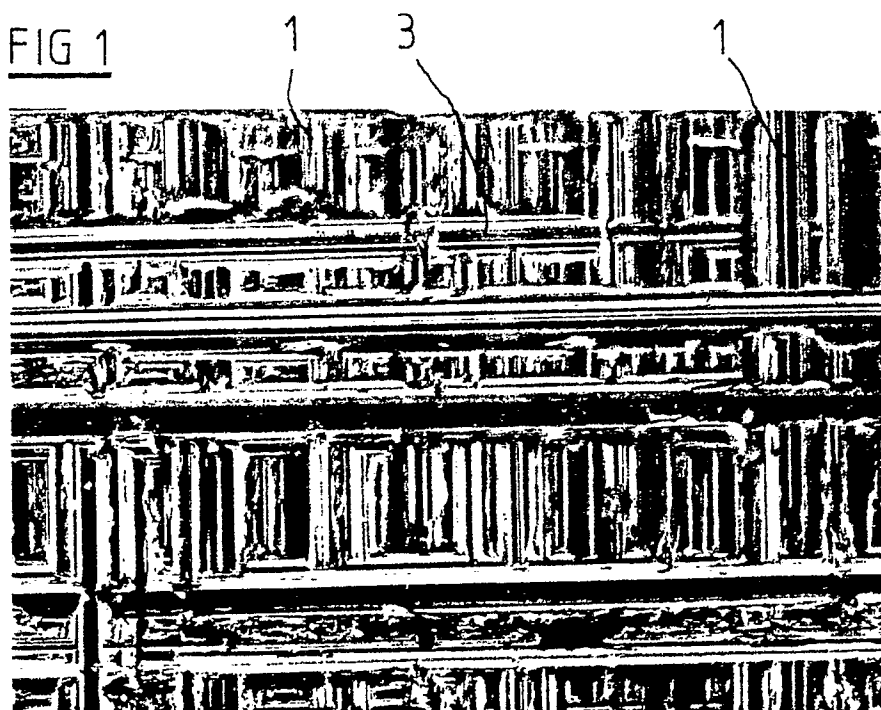


FIG 2

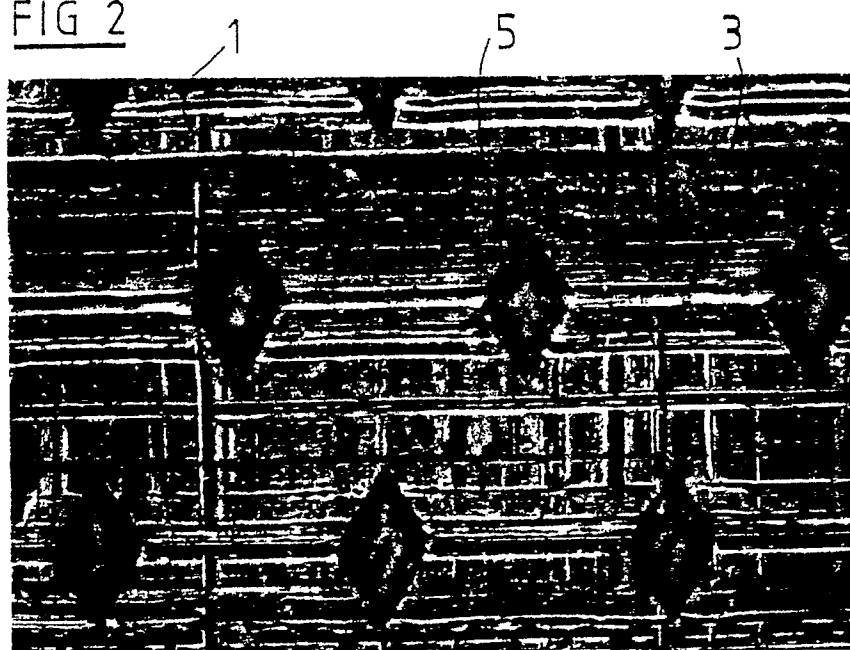


FIG 4

PERTHOMETER M4P		
DAT.		
OBJ.		
#		
LT	4.8	MM
RA	3.97	UM
RZ	31.93	UM
RMAX	41.60	UM

VER	5	UM
HOR	LC	.80 MM

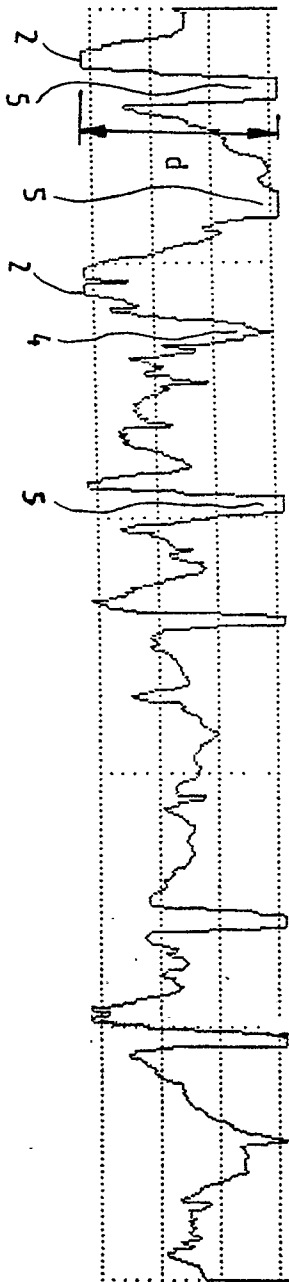


FIG 3

PERTHOMETER M4P		
DAT.		
OBJ.		
#		
LT	4.8	MM
RA	1.35	UM
RZ	9.05	UM
RMAX	13.52	UM

VER	5	UM
HOR	LC	.80 MM

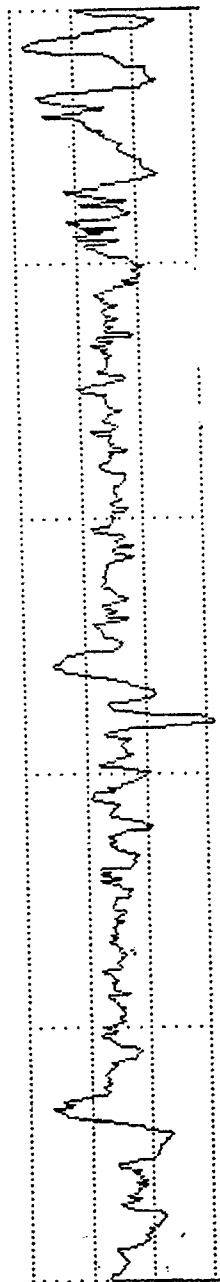


FIG. 5

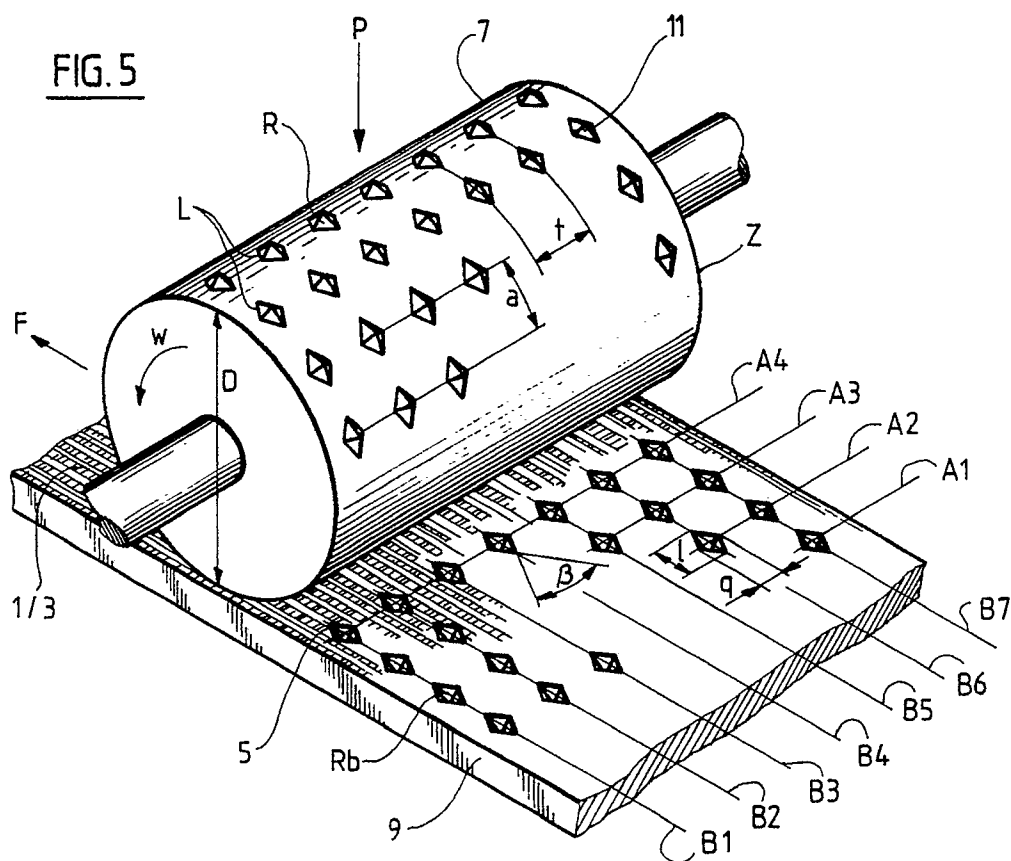
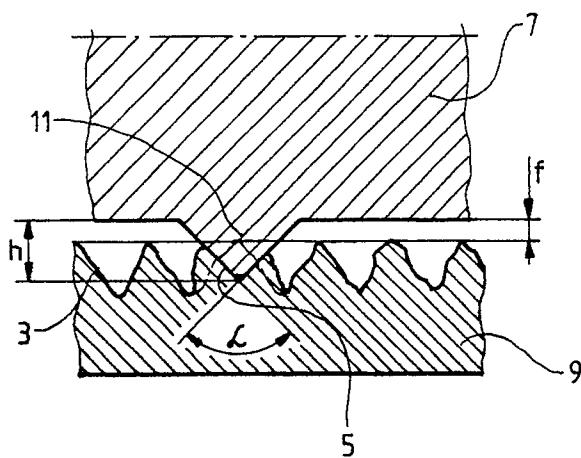


FIG. 6





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 81 0975

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
D,Y	US-A-2 907 151 (PETERSON) * Spalte 2, Zeilen 1-43 * - - -	1,12-14	B 24 B 19/02 B 21 H 7/00
D,Y	US-A-3 082 517 (HOLOWATY) * Spalte 1, Zeile 45 - Spalte 2, Zeile 9; Fig. * - - -	1,12-14	
A	US-A-2 335 196 (PECSOK) * Seite 2, Spalte 2, Zeilen 50-75 * - - -	1	
A	GB-A-4 954 21 (THE BRITISH ALUMINIUM CO.) * Ansprüche * - - -	1	
A	FR-A-2 252 175 (VSESOJUZNY NAUCHNO- ISSLEDOVATELSKY INSTITUT) - - -		
A	IRON AND STEEL ENGINEER, Band 54, Nr. 2, Februar 1977, Seiten 43-46; W.K. ERICKSON et al.: "Metal cleaning by mirosalping" - - - - -		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B 24 B B 21 B B 44 D B 21 H
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		18 April 91	ESCHBACH D.P.M.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D: in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A: technologischer Hintergrund		L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
O: mündliche Offenbarung			
P: Zwischenliteratur		&: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			