

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 2162/2006 (51) Int. Cl.⁸: **G10D 7/06** (2006.01)
G10D 9/02 (2006.01)
(22) Anmeldetag: 2006-12-29
(43) Veröffentlicht am: 2008-05-15

(56) Entgegenhaltungen:
DE 19852671A1 DE 49730C
JP 8-90396A

(73) Patentanmelder:
BOGNER FRITZ MAG.
A-1130 WIEN (AT)
BOGNER GEORG
A-1190 WIEN (AT)

(72) Erfinder:
BOGNER FRITZ MAG.
WIEN (AT)
BOGNER GEORG
WIEN (AT)

(54) **VERFAHREN ZUR OBERFLÄCHENBEHANDLUNG**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Oberflächenbehandlung von Edelstahlblechen, wobei das zu behandelnde Edelstahlblech in einem ersten Schritt in einer Schleifstation zumindest einem Schleifvorgang mit einer schnell rotierenden Schleifwalze oder einem schnell laufenden Schleifband mit einer Körnung von 260 bis 320 unterzogen wird, und direkt anschließend in Bürststationen zumindest drei aufeinanderfolgenden Bürstvorgängen mit schnell rotierenden Bürstwalzen unterzogen wird, wobei weiters die Bürstwalzen normal zu der durch den Schleifvorgang ausgebildeten rillenförmigen Oberflächenstruktur des Edelstahlbleches bzw. normal zur Bewegungsrichtung des Edelstahlbleches oszillieren, wobei Oszillierungsgeschwindigkeiten der einzelnen Bürstwalzen von größer gleich 500 Hüben/min eingestellt werden, und wobei das Edelstahlblech in einem kontinuierlichen einstufigen Weg bei konstanter Vorschubgeschwindigkeit unterbrechungsfrei durch die Schleifstation und die Bürststationen durchgeführt wird, wobei die Einzugs- bzw. Vorschubgeschwindigkeiten, mit denen das Edelstahlblech in die Schleifstation und in die nachfolgenden Bürststationen eingeführt wird, gleich groß sind.

Die Erfindung betrifft ein Verfahren gemäß Anspruch 1 sowie auf die durch dieses Verfahren erhältlichen Produkte gemäß Anspruch 15.

5 Aus dem Stand der Technik sind Verfahren bekannt, mit denen die Oberfläche von Edelstahlblechen bearbeitet werden kann, um so deren Aussehen zu beeinflussen. So ist es bekannt, Oberflächen zu schleifen, wodurch eine gewisse Struktur erhalten wird. Auch ist es bekannt, Metalloberflächen zu polieren oder zu bürsten, um diese glatt zu gestalten.

10 Die DE 198 52 671 zeigt beispielsweise eine Breitschleifmaschine zur Erzeugung eines verbesserten rhombusartigen Kreuzschliffs, bei der zwei Grobschleifbänder und ein Feinschleifband und eine Bürste hintereinander angeordnet sind und das Werkstück mit gleicher Vorschubgeschwindigkeit durch diese Werkzeuge bearbeitet wird.

15 In der DE 49730 wird eine Blechpoliermaschine mit drei Schmirgelwalzen beschrieben, die im Wesentlichen quer zur Vorschubrichtung hin und her bewegbar sind.

20 Üblicherweise werden die Verfahren des Schleifens und des Bürstens in getrennten Arbeitsschritten, bei unterschiedlichen Vorschubgeschwindigkeiten und sogar auf getrennten Anlagen durchgeführt. Dies führt zu einer erheblichen Verlängerung des Gesamtprozesses.

25 Aufgabe der Erfindung ist es, mit einem einfachen, zeitsparenden und leicht durchzuführenden Verfahren eine qualitativ hochwertige, leicht zu pflegende und gleichzeitig optisch schöne Oberfläche zu schaffen.

Diese Aufgabe wird durch das erfindungsgemäße Verfahren gemäß Anspruch 1 gelöst.

30 Durch die Synchronisation der Schleif- und der Bürstvorschubgeschwindigkeit ist es durch das erfindungsgemäße Verfahren möglich, den gesamten Prozess des Schleifens und des nachfolgenden Bürstens in einem einzigen einstufigen, kontinuierlichen Arbeitsschritt durchzuführen. Es entfällt die Notwendigkeit zuerst ein Schleifverfahren vollständig abzuwickeln, dann die Vorrichtung zu wechseln bzw. die Parameter derselben Vorrichtung neu einzustellen oder zu verändern und dann erst das Bürstverfahren durchzuführen. Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird das Edelstahlblech bei einer konstanten, gleichbleibenden Geschwindigkeit geschliffen und direkt anschließend in derselben Vorrichtung gebürstet.

35 Normalerweise wird ein Schleifvorgang im Stand der Technik bei einer Einzugsgeschwindigkeit von ca. 30 m/min durchgeführt und ein getrennter Bürstvorgang bei einer Einzugsgeschwindigkeit von ca. 5 m/min. Wird die Schleifgeschwindigkeit bzw. die Einzugsgeschwindigkeit in die Schleifstation gesenkt, dann besteht die Gefahr, dass die Edelstahloberfläche verbrennt und dauerhaft geschädigt wird.

40 Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es gelungen, die Schleifgeschwindigkeit bzw. die Einzugsgeschwindigkeit in die Schleifstation so mit der Bürstgeschwindigkeit bzw. der Einzugsgeschwindigkeit in die Bürststationen zu synchronisieren bzw. an diese anzupassen, bzw. die Schleifgeschwindigkeit so abzusenken und die Bürstgeschwindigkeit so zu erhöhen, dass ein kontinuierliches Durchlaufen des Edelstahlbleches ohne negative Beeinträchtigungen der Oberfläche ermöglicht wird. So kann ein langes Band aus Edelstahlblech in derselben Vorrichtung gleichzeitig geschliffen und gebürstet werden, indem das Band aus Edelstahlblech bei konstanter Vorschubgeschwindigkeit durch die Schleifstation und die Bürststationen durchgeführt wird.

45

50 Dadurch wird das Verfahren erheblich schneller und zeitsparender und führt überraschenderweise durch die erfindungsgemäße Auswahl der Verfahrensparameter dennoch zu der vorteilhaften Oberfläche des Edelstahlbleches.

55 Durch das erfindungsgemäße Verfahren ist es in vorteilhafter Weise möglich, Edelstahloberflächen zu schaffen, die sehr homogene Oberflächen im unteren Bereich der durchschnittlichen

Oberflächenrauigkeit aufweisen. Aus unter anderem diesem Grund sind diese Oberflächen leicht und einfach zu pflegen und eignen sich vor allem zum Einsatz in sensiblen Bereichen, wie beispielsweise in der Lebensmittelindustrie oder in sanitären Bereichen.

5 Außerdem ist die Oberfläche vorteilhafterweise mit anderen Schliffbildern bzw. Oberflächenbildern kombinierbar, wodurch eine gemeinsame Anordnung mit anderen Edelstahloberflächen leicht möglich wird.

10 Auch wird durch das erfindungsgemäße Verfahren eine besonders gute Verarbeitbarkeit und Nachbildung der Oberfläche sichergestellt. Insbesondere durch die Verwendung von drei aufeinanderfolgenden, besonderes abgestimmten Bürstvorgängen wird eine ständig gleichwertige Qualität der Oberfläche sichergestellt.

15 Auf diese Weise kann eine Zurverfügungstellung einer identen Oberfläche über lange Zeiträume hinweg garantiert werden.

20 Die durchschnittlichen Beeinträchtigungen der Oberfläche, die im Zuge des Bearbeitungsvorganges entstehen können, wie beispielsweise aufbrechende Walzoberflächen, Löcher, Unreinheiten oder Einwalzungen bedingt durch Vormaterialeigenschaften od. dgl., werden mit dem erfindungsgemäßen Verfahren im Vergleich zu bekannten Oberflächenbearbeitungen mit ähnlichen Rauigkeitswerten wesentlich minimiert. Es wird dadurch zusätzlich die Homogenität der Oberfläche unterstützt. Die durch das erfindungsgemäße Verfahren erhaltene Oberfläche zeichnet sich durch eine sehr geringe Fehlerquote im gesamten Oberflächenbereich aus.

25 Die vorteilhaften Eigenschaften der auf diese Weise gewonnenen Edelstahloberflächen ergeben sich durch die besondere Kombination von Schleifvorgängen und Bürstvorgängen, durch die besondere Auswahl der Schleifmaterialien sowie der Bürstmaterialien sowie durch die besonders ausgewählten Verfahrensparameter. Die Vorgänge des Schleifens und des Bürstens ergänzen einander und sind so aufeinander abgestimmt, dass sich dadurch die erfindungsgemäße Oberfläche ergibt. Durch die besondere Auswahl der Schleif- und insbesondere der
30 Bürstparameter sowie durch die besondere Bewegung der Bürstwalzen wird sichergestellt, dass das Edelstahlblech die gewünschte Oberflächenstruktur erhält. Der Schleifvorgang und die Bürstvorgänge ergänzen sich dabei synergistisch und liefern auf diese Weise die gemäß Anspruch 15 erfindungsgemäße und vorteilhafte Oberfläche.

35 Durch die erfindungsgemäße Kombination der besonders angepassten Schleif- und Bürstvorgänge wird auch die Optik der Oberfläche beeinflusst. So ergibt sich durch den Schleifvorgang eine optisch schöne Struktur bzw. Grundrauigkeit, die durch die anschließenden Bürstvorgänge in erfindungsgemäß vorteilhafter Art und Weise so gestaltet wird, dass die gewünschten optischen Eigenschaften hervortreten, wie beispielsweise der charakteristische matte Glanz sowie das besondere Reflexionsverhalten der so behandelten Edelstahloberflächen.

40 Das erfindungsgemäße Verfahren wird in vorteilhafter Weise durch die Merkmale der abhängigen Ansprüche weiter ausgestaltet.

45 Um ein vorteilhaftes optisch verbessertes Aussehen der Oberfläche sowie eine verbesserte Qualität zu erzielen, ist es vorteilhaft, die Merkmale des Anspruchs 2 vorzusehen. Dadurch wird eine besondere Grundprägung der Oberfläche erhalten.

50 Die Merkmale des Anspruchs 3 gewährleisten die Erzielung einer ganz charakteristisch matt glänzenden Oberfläche mit vorteilhaften qualitativen Eigenschaften.

55 Die Qualität und die Optik der Oberflächen der Edelstahlbleche werden in besonders vorteilhafter Art und Weise durch die Wahl der Oszillierungsgeschwindigkeiten der Bürstwalzen gemäß Anspruch 4 bis 5 beeinflusst. Durch die Erhöhung der Oszillierungsgeschwindigkeiten zur letz-

ten Bürstwalze hin wird die Homogenität der Oberfläche in vorteilhafter Weise vergrößert und die Reproduzierbarkeit bzw. das immer gleichbleibende Aussehen der Oberfläche in vorteilhafter Weise verbessert. Dabei ist es besonders vorteilhaft, die Oszillierungsgeschwindigkeiten gemäß den Merkmalen des Anspruchs 6 auszuwählen.

5

Durch die Merkmale der Ansprüche 7 bis 9 werden ebenfalls die qualitativen sowie optischen Eigenschaften der Oberflächen sowie deren Reproduzierbarkeit verbessert. In diesem Zusammenhang ist es besonders vorteilhaft, die Bürstdrücke gemäß den Merkmalen des Anspruchs 9 einzustellen. Auf diese Weise wird das Bürstbild von Schritt zu Schritt verfeinert.

10

Durch die Merkmale der Ansprüche 10 bis 12 werden ebenfalls die qualitativen sowie optischen Eigenschaften der Edelstahloberflächen in vorteilhafter Weise beeinflusst und der Oberfläche ein verbessertes Finish gegeben.

15

Insbesondere ist es vorteilhaft, sowohl die Oszillierungsgeschwindigkeiten als auch die Bürstdrücke als auch die Hubwege gemäß den Merkmalen der Ansprüche 4 bis 12 gemeinsam und gleichzeitig entsprechend einzustellen.

20

In Anspruch 13 ist eine ganz besonders vorteilhafte Verfahrensführung beschrieben, mit der eine spezielle Oberfläche mit speziellen Glanzeigenschaften erhalten wird.

Durch die Vorsehung der Merkmale des Anspruchs 14 wird gewährleistet, dass das Edelstahlblech bestmöglich bearbeitet und effektiv und gleichmäßig oberflächenbehandelt werden kann.

25

Das qualitativ und optisch vorteilhafte Edelstahlblech gemäß Anspruch 15, das durch das erfindungsgemäße Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14 erhältlich ist, wird im Folgenden anhand der Zeichnungen detailliert dargestellt und erörtert.

30

Fig. 1a zeigt ein Edelstahlblech mit einer nur geschliffenen Oberfläche (K320) mit einer Auflösung von 0,01 mm.

Fig. 1b zeigt ein Edelstahlblech mit einer nur geschliffenen Oberfläche (K320) mit einer Auflösung von 0,02 mm.

35

Fig. 2a zeigt ein Edelstahlblech mit einer nur geschliffenen Oberfläche (K400) mit einer Auflösung von 0,01 mm.

Fig. 2b zeigt ein Edelstahlblech mit einer nur geschliffenen Oberfläche (K400) mit einer Auflösung von 0,02 mm.

40

Fig. 3a zeigt ein Edelstahlblech mit einer nur gebürsteten Oberfläche mit einer Auflösung von 0,01 mm.

45

Fig. 3b zeigt ein Edelstahlblech mit einer nur gebürsteten Oberfläche mit einer Auflösung von 0,02 mm.

Fig. 4a zeigt ein, nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestelltes, Edelstahlblech mit einer sowohl geschliffenen als auch gebürsteten Oberfläche mit einer Auflösung von 0,01 mm.

50

Fig. 4b zeigt ein, nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestelltes, Edelstahlblech mit einer sowohl geschliffenen als auch gebürsteten Oberfläche mit einer Auflösung von 0,02 mm.

55

In den Fig. 1a, 1b, 2a und 2b sind mikroskopische Aufnahmen von Edelstahlblechen dargestellt, deren Oberflächen lediglich geschliffen wurden. Dadurch ist die in den Figuren ersichtliche Struktur ausgebildet.

Die Fig. 3a und 3b stellen Edelstahlbleche dar, deren Oberflächen lediglich einem Bürstvorgang unterzogen wurden. Dadurch wird hauptsächlich eine Glättung der Oberfläche erreicht und es findet keine nennenswerte Strukturierung bzw. keine nennenswerte Ausbildung von charakteristischen Rillenstrukturen statt.

5

10

In Fig. 4a und 4b ist eine nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellte Oberfläche dargestellt. Diese Oberfläche zeichnet sich durch die Ausbildung einer charakteristischen Rillenstruktur aus, wobei die nach dem Schleifvorgang noch raue Rillenstruktur durch den nachfolgenden Bürstvorgang teilweise wieder geglättet ist. Die Rillen sind dadurch in besonderer Weise entgratet bzw. abgerundet. Die Oberfläche mit der derartig ausgebildeten Struktur weist die oben beschriebenen vorteilhaften Eigenschaften und Qualitäten auf, die nur geschliffene oder nur gebürstete Oberflächen nicht aufweisen können.

15

Das erfindungsgemäße Verfahren wird vorzugsweise auf einer Vorrichtung durchgeführt, die eine Schleifstation und drei der Schleifstation nachgeschaltete Bürststationen aufweist. Die Schleifstation und die drei Bürststationen sind in einer gemeinsamen Vorrichtung zusammengefasst und durch eine gemeinsame Vorschubeinrichtung, z.B. ein Förderband verbunden. Dadurch ist es möglich, das zu behandelnde Edelstahlblech kontinuierlich durch die gesamte Vorrichtung durchzuführen.

20

25

Das zu behandelnde kaltgewalzte Edelstahlblech, beispielsweise ein Cr-Ni Stahl, z.B. 1.4404, mit einer Dicke zwischen 0,8 bis 6 mm, und einer Welligkeit von < 3 mm/m, wird in einem ersten Schritt in der Schleifstation einem Schleifvorgang unterzogen. Dabei wird die Oberfläche des Edelstahlbleches durch ein schnell, beispielsweise mit 23 bis 27 m/sec, vorzugsweise 25 m/sec, vorbeilaufendes Schleifband mit einer Körnung von 260 bis 320, insbesondere 280, bei sattem Druck bearbeitet bzw. geschliffen. Die Einzugsgeschwindigkeit des Edelstahlbleches in die Schleifstation liegt bei etwa 7 bis 8 m/min. Diese Schleifgeschwindigkeit liegt an der unterst möglichen Grenze, bevor es zu einer Verbrennung des Materials durch das Schleifband kommt. Auf diese Weise wird die für die Optik charakteristische Grundrauigkeit von etwa $R_a=0,9 \mu\text{m}$ sowie die Schleif- bzw. Rillenstruktur ausgebildet.

30

35

An die Schleifstation direkt anschließend sind drei aufeinanderfolgende Bürststationen angeordnet. Das geschliffene Edelstahlblech wird über eine Fördervorrichtung nun drei aufeinanderfolgenden Bürstvorgängen unterzogen. Die Einzugsgeschwindigkeit des Edelstahlbleches in die erste und die folgenden Bürststationen ist gleich wie die Einzugsgeschwindigkeit des Edelstahlbleches in die Schleifstation und liegt bei etwa 7 bis 8 m/min. Die Vorschubgeschwindigkeit ist während des gesamten Verfahrens gleichbleibend. Im Zuge jedes einzelnen Bürstvorganges wird das Edelstahlblech mit einer schnell rotierenden Bürstwalze in Form einer Schleifvlies-Lamellenwalze behandelt. Eine derartige Schleifvlies-Lamellenwalze weist radial an einem Walzenkern aus Aluminium oder Hartpapier mit Phenolharzbindung befestigte Lamellen aus Polyamid auf. Diese Lamellen enthalten etwa 20-30% Siliziumcarbid der Körnung 280 und sind mit mittlerer Dichte angeordnet. Diese Bürstwalzen rotieren mit einer Geschwindigkeit von 18 bis 20 m/sec. Die Rotationsachsen der Bürstwalzen sind im Wesentlichen normal zu der durch den vorangehenden Schleifvorgang ausgebildeten längsrillenförmigen Oberflächenstruktur des Edelstahlbleches ausgerichtet bzw. normal zu dem Längsverlauf bzw. der Förderrichtung des Edelstahlbleches.

45

50

Zusätzlich zu der Eigenrotation der Bürstwalzen werden die Bürstwalzen normal zu der durch den Schleifvorgang ausgebildeten rillenförmigen Oberflächenstruktur des Edelstahlbleches bzw. normal zur Förderrichtung des Edelstahlbleches hin- und herbewegt bzw. oszillieren in dieser Ausrichtung. Die Bürstwalzen oszillieren dabei mit einem Hubweg zwischen 2 bis 6 mm, vorzugsweise von 3 bis 5 mm. Die Oszillierungsgeschwindigkeiten der einzelnen Bürstwalzen liegen zur Erzielung des gewünschten Effektes bzw. der gewünschten Eigenschaften der Oberfläche zwischen 500 und 620 Hüben/min. Als Hub wird dabei die Bewegung der Bürstwalze in

55

Richtung ihrer Rotationsachse ausgehend von einem Anfangspunkt zu einem gegenüberlie-

genden Endpunkt und wieder zurück zum Anfangspunkt definiert. Der Hubweg beschreibt die Strecke von einem Anfangspunkt zu dem gegenüberliegenden Endpunkt.

Die Bürstwalzen drücken dabei mit jeweils einem gewissen Bürstdruck auf das Edelstahlblech und bewirken dadurch eine entsprechende Bürstleistung. Die Bürstdrücke bzw. Bürstleistungen sind vorteilhafterweise derart gestaffelt, dass der Bürstdruck der letzten Bürstwalze am geringsten ist, das heißt, dass die letzte Bürstwalze die geringste Bürstleistung auf das Edelstahlblech aufbringt. Der Bürstdruck der letzten Bürstwalze beträgt in Abhängigkeit von der Blechbreite zwischen 9 und 15 Ampere bzw. zwischen 18 bis 24 N/cm². Der Strom von 1 Ampere der eingesetzten Bürstenandrückeinheit, mit der die Bürsten auf die Edelstahloberfläche gedrückt werden, entspricht in etwa einem Druck von 1,7 N/cm².

Der Bürstdruck der letzten Bürstwalze ist vorteilhafterweise um etwa 10 bis 20% geringer als der Bürstdruck der direkt vorangehenden Bürstwalze bzw. der ersten Bürstwalze.

Im Gegensatz dazu werden bei dem erfindungsgemäßen Verfahren vorteilhafterweise die Oszillierungsgeschwindigkeiten derart eingestellt, dass die Oszillierungsgeschwindigkeiten zum letzten Bürstvorgang hin zunehmen. Die Oszillierungsgeschwindigkeit der letzten Bürstwalze ist somit größer als die Oszillierungsgeschwindigkeit jeder vorangehenden Bürstwalze. Die Oszillierungsgeschwindigkeit der letzten Bürstwalze beträgt ca. 600 Hübe/min und ist um zirka 20% größer als die Oszillierungsgeschwindigkeit der ersten Bürstwalze und um zirka 10 % größer als die Oszillierungsgeschwindigkeit der direkt vorangehenden zweiten Bürstwalze.

Auch die Hubwege sind auf diese Weise einstellbar. Die Hubwege sind vorteilhafterweise derart gestaffelt, dass der Hubweg der letzten Bürstwalze am geringsten ist. Der Hubweg der letzten Bürstwalze beträgt etwa 5 bis 6 mm. Der Hubweg der letzten Bürstwalze ist somit um etwa 10 bis 20% geringer als der Hubweg der direkt vorangehenden Bürstwalze bzw. der ersten Bürstwalze.

Besonderes vorteilhafte Verfahrensführungen werden in den folgenden Ausführungsbeispielen dargestellt:

Beispiel 1:

Ein kaltgewalztes Band aus Edelstahlblech (1.4404) mit einer Stärke von 2,5 mm, einer Breite von 1250 mm und einer Welligkeit von 2 mm/m wird mit einer Einzugsgeschwindigkeit von 7,5 m/min einer Schleifstation zugeführt. Dort erfolgt ein Schleifvorgang mit einem mit 25 m/s bewegten Schleifband, mit Aluminiumoxid besetzt, mit einer Körnung von 280. Dadurch wird ein geschliffenes Edelstahlblech mit Längsrillen mit einer Rauigkeit von etwa $R_a = 0,9 \mu\text{m}$ erhalten.

Mit derselben unveränderten Einzugsgeschwindigkeit von 7,5 m/min wird das geschliffene Edelstahlblech kontinuierlich direkt und unmittelbar zur ersten von drei aufeinanderfolgenden Bürststationen geführt.

In der ersten Bürststation erfolgt ein erster Bürstvorgang mit einer LIPPRITE®-Schleifvlies-Lamellenwalze mittlerer Dichte (SiC, S7, Dichte 105, Durchmesser 400 mm) bei einer Bürstleistung von 18 A bzw. einem Bürstdruck von 30 N/cm², bei einer Oszillierungsgeschwindigkeit der Bürstwalze von 500 Hüben/min und einem Hubweg der Bürstwalze von 5 mm.

In der zweiten Bürststation erfolgt ein zweiter Bürstvorgang mit einer LIPPRITE®-Schleifvlies-Lamellenwalze mittlerer Dichte (SiC, S7, Dichte 105, Durchmesser 400 mm) bei einer Bürstleistung von 15 A bzw. einem Bürstdruck von 26 N/cm², bei einer Oszillierungsgeschwindigkeit der Bürstwalze von 550 Hüben/min und einem Hubweg der Bürstwalze von 4,4 mm.

In der dritten Bürststation erfolgt ein dritter Bürstvorgang mit einer LIPPRITE®-Schleifvlies-

Lamellenwalze mittlerer Dichte (SiC, S7, Dichte 105, Durchmesser 400 mm) bei einer Bürstleistung von 12 A bzw. einem Bürstdruck von 22 N/cm^2 , bei einer Oszillierungsgeschwindigkeit der Bürstwalze von 600 Hüben/min und einem Hubweg der Bürstwalze von 3,9 mm.

- 5 Damit wird eine Oberfläche mit einer Oberflächenrauigkeit von $R_a = 0,76 \mu\text{m}$ und einem charakteristischen Glanz erhalten.

Beispiel 2:

- 10 Ein kaltgewalztes Band aus Edelstahlblech (1.4404) mit einer Stärke von 2,5 mm, einer Breite von 1500 mm und einer Welligkeit von 2 mm/m wird mit einer Einzugsgeschwindigkeit von 8 m/min einer Schleifstation zugeführt. Dort erfolgt ein Schleifvorgang mit einem mit 25 m/s bewegten Schleifband mit einer Körnung von 280. Dadurch wird ein geschliffenes Edelstahlblech mit Längsrillen mit einer Rauigkeit von etwa $R_a = 0,9 \mu\text{m}$ erhalten.

- 15 Mit derselben unveränderten Einzugsgeschwindigkeit von 8 m/min wird das geschliffene Edelstahlblech kontinuierlich direkt und unmittelbar zur ersten von drei aufeinanderfolgenden Bürststationen geführt.

- 20 In der ersten Bürststation erfolgt ein erster Bürstvorgang mit einer LIPPRITE®-Schleifvlies-Lamellenwalze (SiC, S7, Dichte 106, Durchmesser 450 mm) bei einer Bürstleistung von 20 A bzw. einem Bürstdruck von 33 N/cm^2 , bei einer Oszillierungsgeschwindigkeit der Bürstwalze von 520 Hüben/min und einem Hubweg der Bürstwalze von 4,4 mm.

- 25 In der zweiten Bürststation erfolgt ein zweiter Bürstvorgang mit einer LIPPRITE®-Schleifvlies-Lamellenwalze (SiC, S7, Dichte 106, Durchmesser 450 mm) bei einer Bürstleistung von 18 A bzw. einem Bürstdruck von 30 N/cm^2 , bei einer Oszillierungsgeschwindigkeit der Bürstwalze von 560 Hüben/min und einem Hubweg der Bürstwalze von 3,9 mm.

- 30 In der dritten Bürststation erfolgt ein dritter Bürstvorgang mit einer LIPPRITE®-Schleifvlies-Lamellenwalze (SiC, S7, Dichte 106, Durchmesser 450 mm) bei einer Bürstleistung von 15 A bzw. einem Bürstdruck von 26 N/cm^2 , bei einer Oszillierungsgeschwindigkeit der Bürstwalze von 620 Hüben/min und einem Hubweg der Bürstwalze von 3,2 mm.

- 35 Damit wird eine Oberfläche mit einer Oberflächenrauigkeit von $R_a = 0,79 \mu\text{m}$ und einem charakteristischen Glanz erhalten.

Patentansprüche:

- 40 1. Verfahren zur Oberflächenbehandlung von, insbesondere kaltgewalzten, Edelstahlblechen, wobei das zu behandelnde Edelstahlblech in einem ersten Schritt in einer Schleifstation zumindest einem, insbesondere einem einzigen, Schleifvorgang mit einer schnell rotierenden Schleifwalze oder einem schnell laufenden Schleifband mit einer Körnung von 260 bis
- 45 320 unterzogen wird, und direkt anschließend in Bürststationen zumindest drei aufeinanderfolgenden Bürstvorgängen mit schnell rotierenden Bürstwalzen unterzogen wird, wobei die Rotationsachsen der Bürstwalzen im wesentlichen normal zu der durch den vorangehenden Schleifvorgang ausgebildeten rillenförmigen Oberflächenstruktur des Edelstahlbleches bzw. normal zur Bewegungsrichtung des Edelstahlbleches ausgerichtet sind und wobei
- 50 weiter die Bürstwalzen normal zu der durch den Schleifvorgang ausgebildeten rillenförmigen Oberflächenstruktur des Edelstahlbleches bzw. normal zur Bewegungsrichtung des Edelstahlbleches, insbesondere mit einem Hubweg zwischen 3 bis 6 mm, vorzugsweise etwa 4 bis 5 mm, hin- und herbewegt werden bzw. oszillieren, wobei Oszillierungsgeschwindigkeiten der einzelnen Bürstwalzen von größer gleich 500 Hüben/min, insbesondere
- 55 re zwischen 500 und 620 Hüben/min, eingestellt werden, und wobei das Edelstahlblech in

einem kontinuierlichen einstufigen Weg bei konstanter Vorschubgeschwindigkeit unterbrechungsfrei durch die Schleifstation und die Bürststationen durchgeführt wird, wobei der Schleifvorgang und die Bürstvorgänge mit einer gemeinsamen Einzugs- bzw. Vorschubgeschwindigkeit des Edelstahlbleches durchgeführt werden bzw. wobei die Einzugs- bzw. Vorschubgeschwindigkeiten, mit denen das Edelstahlblech in die Schleifstation und in die nachfolgenden Bürststationen eingeführt wird, gleich groß sind, und insbesondere bei 7 bis 8 m/min liegen.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

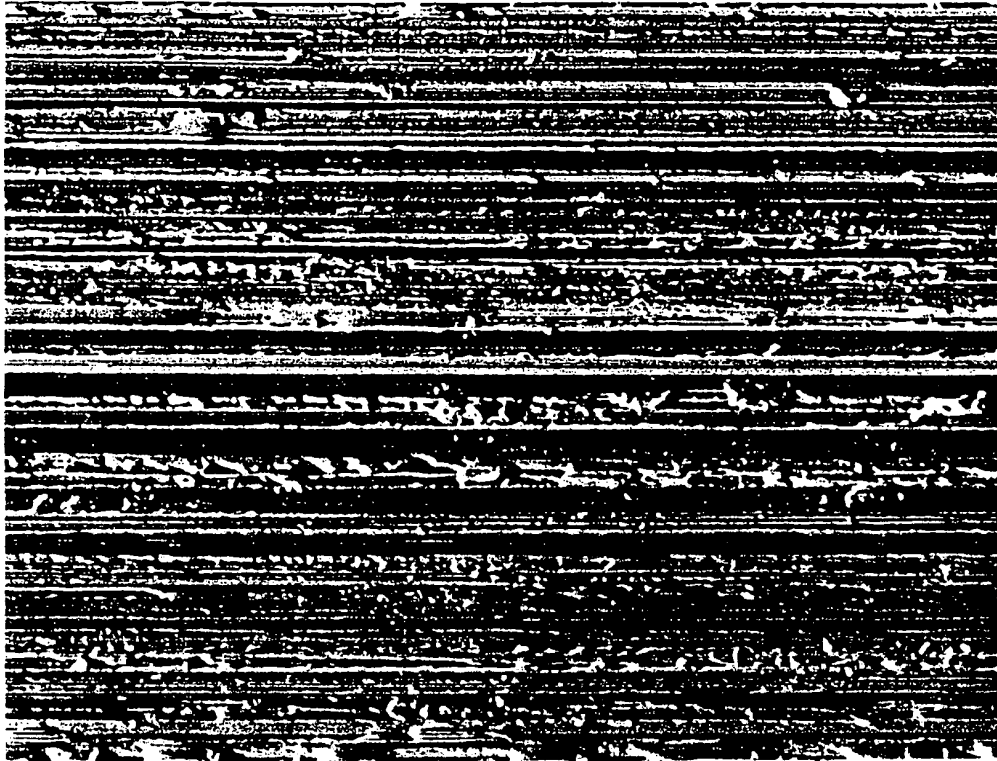
55

2. Verfahren nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Schleifdruck beim Schleifvorgang so eingestellt wird, dass direkt nach dem Schleifvorgang eine Oberflächenrauigkeit des Edelstahlblechs von $R_a = 0,8 \mu\text{m}$ bis $R_a = 1,0 \mu\text{m}$, insbesondere von etwa $R_a = 0,9 \mu\text{m}$, erhalten wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Bürstvorgänge mit Bürstwalzen in Form von Schleifvlies-Lamellenwalzen, mit radial an einem Walzenkern befestigten Lamellen durchgeführt werden, wobei die, vorzugsweise aus Polyamid (PA) bestehenden, Lamellen Siliziumcarbidpartikel der Körnung 280, insbesondere in Mengen zwischen 20 und 30 Gew%, enthalten.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Oszillierungsgeschwindigkeiten der einzelnen Bürstwalzen vom ersten Bürstvorgang zum letzten Bürstvorgang hin zunehmen.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Oszillierungsgeschwindigkeit der letzten Bürstwalze größer ist als die Oszillierungsgeschwindigkeit jeder vorangehenden Bürstwalze.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Oszillierungsgeschwindigkeit der letzten Bürstwalze mindestens um 20 %, insbesondere um 25 %, größer ist als die Oszillierungsgeschwindigkeit der ersten Bürstwalze und/oder dass die Oszillierungsgeschwindigkeit der letzten Bürstwalze mindestens um 10 %, insbesondere um 18 %, größer ist als die Oszillierungsgeschwindigkeit der direkt vorangehenden Bürstwalze.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Bürstdrücke bzw. die Drücke, mit denen die Bürstwalzen auf das Edelstahlblech einwirken, vom ersten Bürstvorgang zum letzten Bürstvorgang hin abnehmen.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Bürstdruck der letzten Bürstwalze kleiner ist als die Bürstdrücke jeder vorangehenden Bürstwalze.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Bürstdruck der letzten Bürstwalze mindestens um 25 %, insbesondere um etwa 30 %, kleiner ist als der Bürstdruck der ersten Bürstwalze und/oder dass der Bürstdruck der letzten Bürstwalze mindestens um 10 %, insbesondere um etwa 20 %, kleiner ist als der Bürstdruck der direkt vorangehenden Bürstwalze.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Hubwege der Bürstwalzen vom ersten Bürstvorgang zum letzten Bürstvorgang hin abnehmen.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Hubweg der letzten Bürstwalze kleiner ist als der Hubweg jeder vorangehenden Bürstwalze.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Hubweg

der letzten Bürstwalze mindestens um 15 %, insbesondere um etwa 20 %, kleiner ist als der Hubweg der ersten Bürstwalze und/oder dass der Hubweg der letzten Bürstwalze mindestens um 7 %, insbesondere um etwa 13 %, kleiner ist als der Hubweg der direkt vorangehenden Bürstwalze.

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, *dadurch gekennzeichnet*, dass das Edelstahlblech bei einer konstanten Einzugs- bzw. Vorschubgeschwindigkeit von 7,5 m/min zuerst mit einem Schleifband mit einer Körnung von 280 bis zu einer Rauigkeit von zwischen $R_a = 0,7 \mu\text{m}$ und $R_a = 0,8 \mu\text{m}$ geschliffen wird, anschließend in der ersten Bürststation mit einer mit Siliziumcarbid bestückten Schleifvlies-Lamellenwalze mittlerer Dichte bei einem Bürstdruck von 28 bis 31 N/cm², einer Oszillierungsgeschwindigkeit der ersten Bürstwalze von 490 bis 510 Hüben/min und einem Hubweg der Bürstwalze von 4,7 bis 5,1 mm gebürstet wird, danach in der zweiten Bürststation mit einer mit Siliziumcarbid bestückten Schleifvlies-Lamellenwalze mittlerer Dichte bei einem Bürstdruck von 24 bis 26 N/cm², einer Oszillierungsgeschwindigkeit der zweiten Bürstwalze von 540 bis 560 Hüben/min und einem Hubweg der Bürstwalze von 3,8 bis 4,4 mm gebürstet wird und abschließend in der dritten Bürststation bei einem Bürstdruck von 18 bis 21 N/cm² bei einer Oszillierungsgeschwindigkeit der Bürstwalze von 590 bis 610 Hüben/min und einem Hubweg der Bürstwalze von 3 bis 3,5 mm gebürstet wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, *dadurch gekennzeichnet*, dass Edelstahlbleche mit einer Welligkeit bis maximal 3 mm/m, insbesondere zwischen 1,5 bis 2,5 mm/m eingesetzt werden.
15. Edelstahlbleche mit einer besonders ausgestalteten Oberfläche, erhältlich durch ein Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei die Oberflächenrauigkeit zwischen $R_a = 0,6 \mu\text{m}$ und $R_a = 0,9 \mu\text{m}$, insbesondere zwischen $R_a = 0,7 \mu\text{m}$ und $R_a = 0,8 \mu\text{m}$ liegt.

Hiezu 8 Blatt Zeichnungen

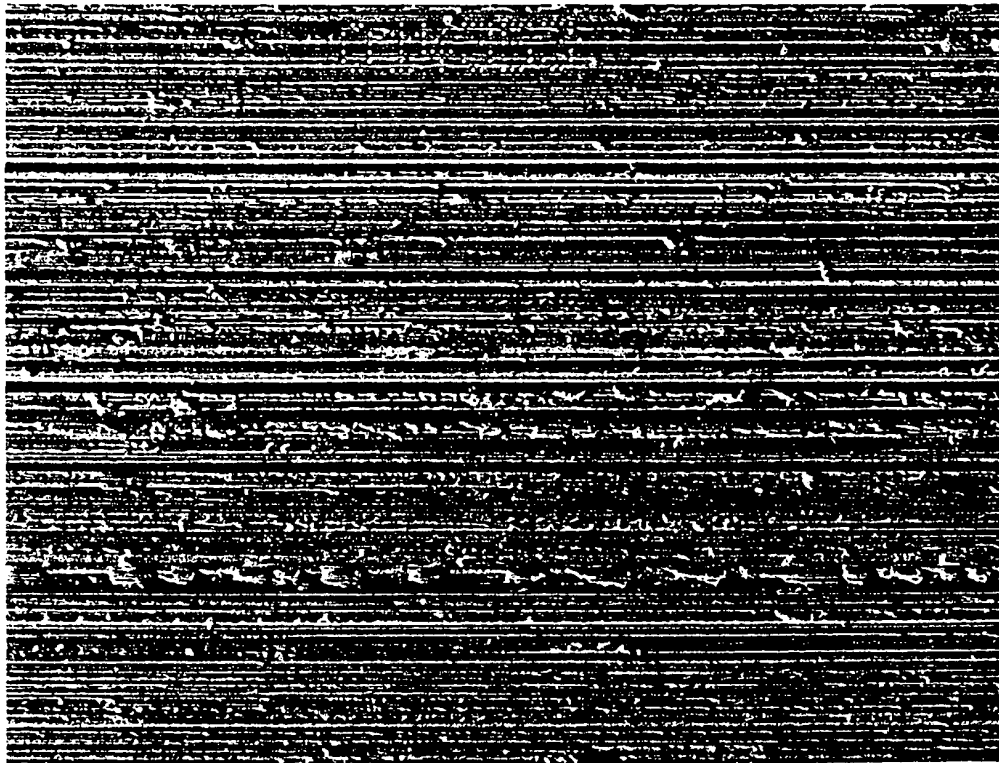


View field: 324.00 um DET: SE Detector
HV: 20.0 kV DATE: 11/28/06
SEM MAG: 1.00 kx Device: TS5130XL

100 um

Vega ©Tescan
RUBIC

Fig. 1a

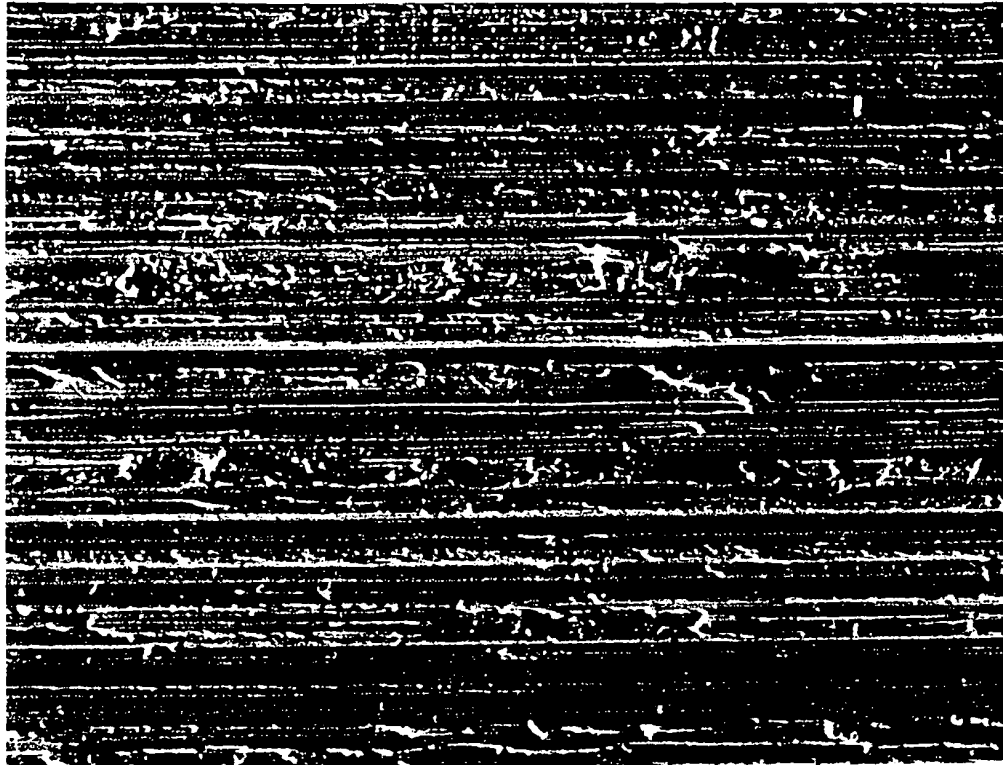


View field: 648.00 um DET: SE Detector
HV: 20.0 kV DATE: 11/28/06
SEM MAG: 500 x Device: TS5130XL

200 um

Vega ©Tescan
RUBIC

Fig. 1b

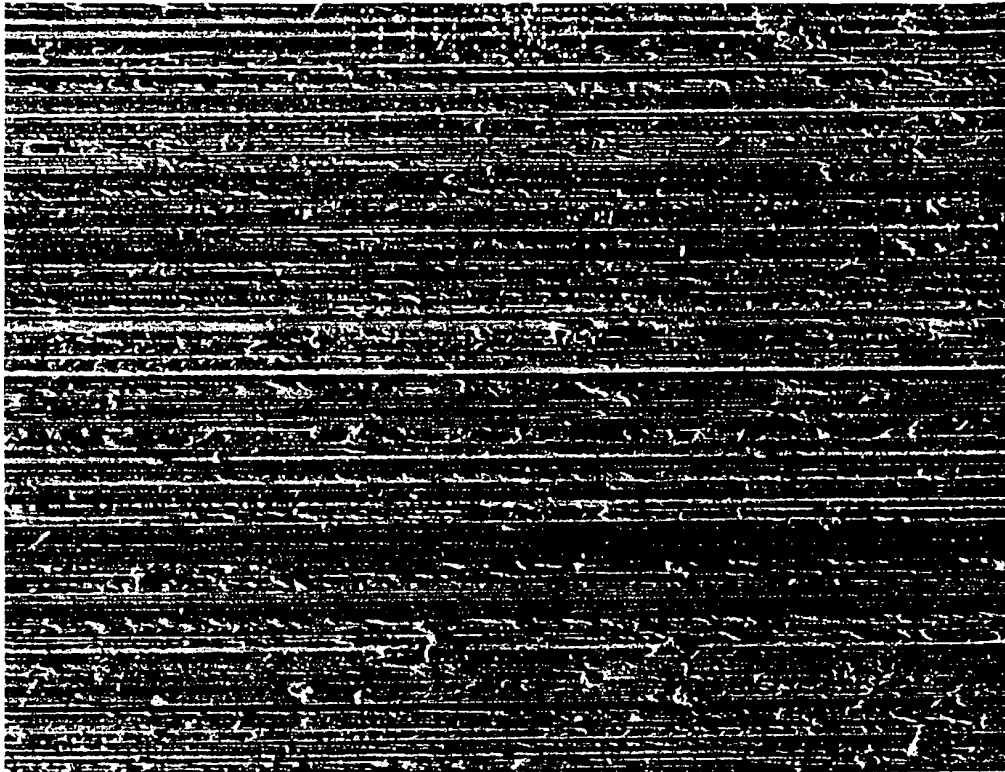


View field: 324.00 um DET: SE Detector
HV: 20.0 kV DATE: 11/28/08
SEM MAG: 1.00 kx Device: TS5130XL

100 um

Vega ©Tescan
RÜBIG

Fig. 2a



View field: 648.00 um DET: SE Detector
HV: 20.0 kV DATE: 11/28/06
SEM MAG: 500 x Device: TS5130XL

200 um

Vega ©Tescar
RÜBIG

Fig. 2b

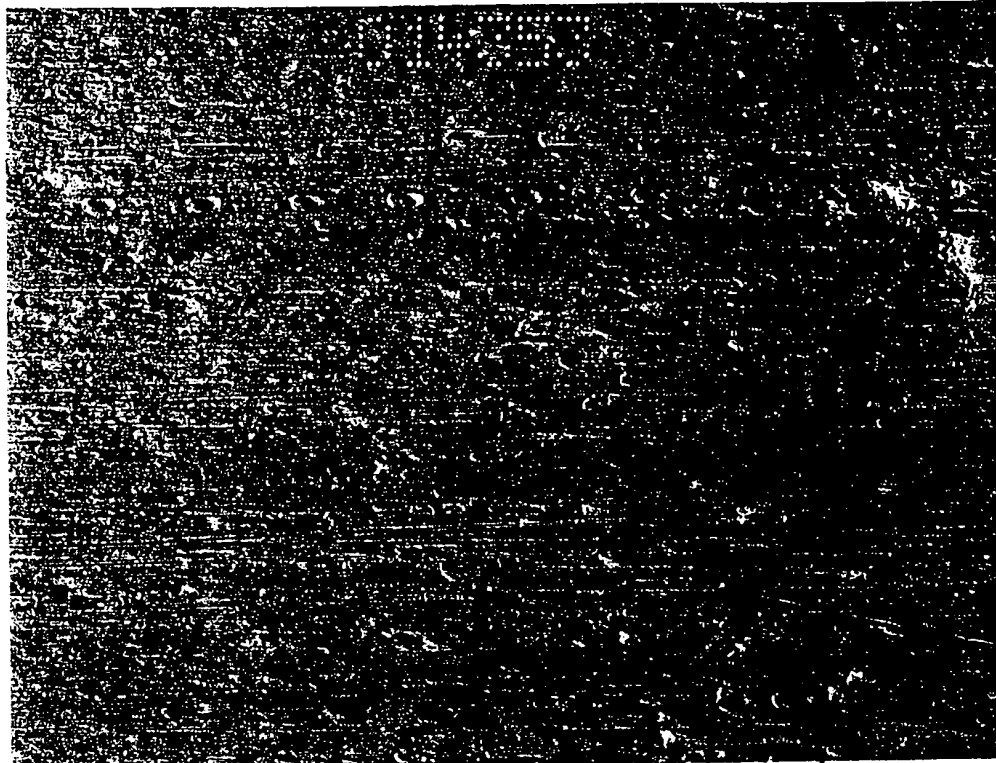


View field: 324.00 um DET: SE Detector
HV: 20.0 kV DATE: 11/28/06
SEM MAG: 1.00 kx Device: TS5130XL

100 um

Vega ©Tescan
RÜBIG

Fig 3a



View field: 648.00 um DET: SE Detector
HV: 20.0 kV DATE: 11/28/06
SEM MAG: 500 x Device: TS5130XL

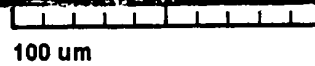
200 um

Vega ©Tescar
RÜBIG

Fig. 3b

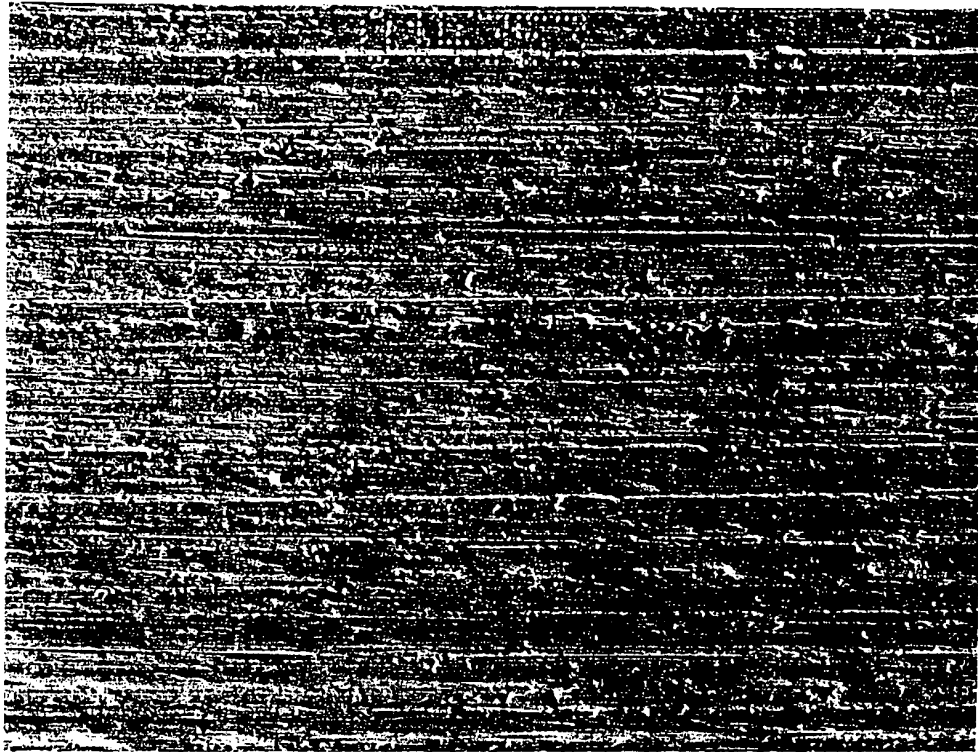


View field: 324.00 um DET: SE Detector
HV: 20.0 kV DATE: 11/28/06
SEM MAG: 1.00 kx Device: TS5130XL



Vega ©Tescan
RÜBIG

Rp. 4a



View field: 648.00 um DET: SE Detector
HV: 20.0 kV DATE: 11/28/06
SEM MAG: 500 x Device: TS5130XL

200 um

Vega ©Tescar
RUBIC

Fig. 4b