

(19)



(11)

EP 2 650 388 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

16.10.2013 Patentblatt 2013/42(21) Anmeldenummer: **12005144.6**(22) Anmeldetag: **12.07.2012**

(51) Int Cl.:

C21D 1/52 (2006.01)**C21D 1/78** (2006.01)**C21D 9/46** (2006.01)**C21D 9/56** (2006.01)**C23C 4/02** (2006.01)**C23C 4/06** (2006.01)**C23C 4/14** (2006.01)**C23C 4/18** (2006.01)

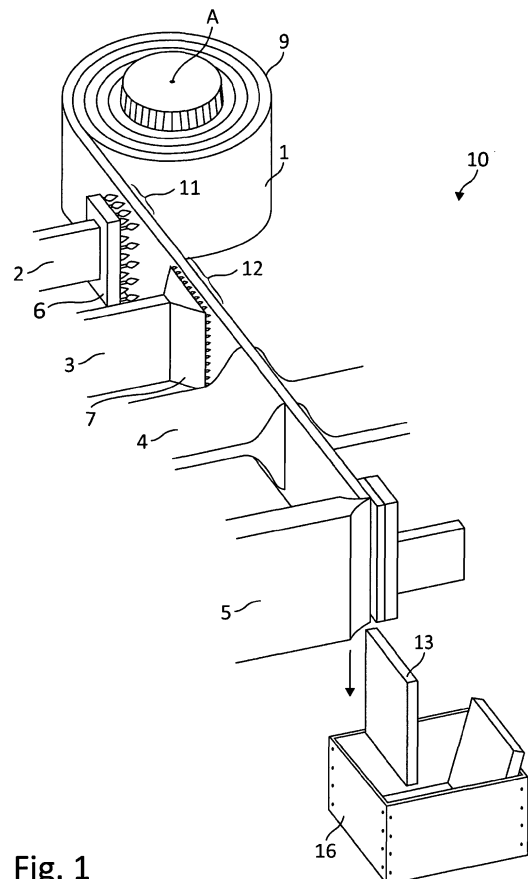
(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME(30) Priorität: **12.04.2012 DE 102012007292**(71) Anmelder: **Linde Aktiengesellschaft****80331 Munich (DE)**(72) Erfinder: **Niehoff, Thomas, Dr.****85229 Markt Indersdorf (DE)**(74) Vertreter: **Gellner, Bernd****Linde AG****Legal Services Intellectual Property****Dr.-Carl-von-Linde-Strasse 6-14****82049 Pullach (DE)****(54) Verfahren und Behandlungsstrecke zum abschnittsweise Veredeln eines Metallprodukts**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Behandlungsstrecke (10) zum abschnittsweisen Veredeln eines Metallprodukts (1). Dabei wird ein erster Abschnitt (11) des Metallprodukts durch eine thermische Behandlungsstation (2) geführt, in der ein kontrolliertes Aufheizen des Metallprodukts zum Bedingen erwünschter Materialeigenschaften erfolgt. Weiterhin wird der erste Abschnitt (11) des Metallprodukts durch eine Oberflächenbehandlungsstation (3) geführt, in der ein Vergüten einer Oberfläche des Metallprodukts erfolgt. Zu einem Zeitpunkt, zu dem sich der erste Abschnitt (11) des Metallprodukts in der thermischen Behandlungsstation (2) befindet, ist ein zweiter Abschnitt (12) des Metallprodukts in der Oberflächenbehandlungsstation (3).

**Fig. 1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Behandlungsstrecke, mit denen ein Metallprodukt abschnittsweise veredelt werden kann. Die Veredelung umfasst eine thermische Behandlung und eine Oberflächenbehandlung.

Stand der Technik

[0002] Bei der Wärmebehandlung von Metallen (auch als deren "thermische Behandlung" bezeichnet) werden bestimmte Werkstoffeigenschaften dadurch erzeugt, dass das Metall gewissen Temperaturen oder Temperaturverläufen ausgesetzt wird. Verfahren der Wärmebehandlung sind beispielsweise das Glühen, das Härten oder das Anlassen, mit denen das Gefüge eines Metalls, also die Anordnung der enthaltenen Kristallite, gezielt beeinflusst werden kann. Eigenschaften wie Härtegrade, Zähigkeit, Kaltverformbarkeit oder Gefügehomo­genität des Metalls können auf diese Weise planvoll hervorgerufen werden.

[0003] Mit Hilfe direkter Flammbeheizung (englisch "direct flame impingement", kurz DFI) kann die jeweils nötige Wärmeenergie zugeführt werden. In der europäischen Patentanmeldung EP 2 267 171 A1 ist ein Verfahren der Wärmebehandlung unter Verwendung von DFI-Brennern beschrieben.

[0004] Bei der direkten Flammbeheizung sind sogenannte Oxyfuel-Brenner vorteilhaft, insbesondere weil sie bei hoher Wärmeeffizienz im Vergleich zur Verwendung von Luft als Verbrennungsgas relativ wenig Brenngas verbrauchen, weniger Abgase erzeugen und ein präziseres Arbeiten erlauben. Diese Brenner arbeiten mit einem Brenngas und einem Verbrennungsgas, das einen besonders hohen Sauerstoffanteil von über 21 % aufweist.

[0005] Neben der thermischen Behandlung und in einem hiervon getrennten Verarbeitungsschritt werden Metalle oft einer Oberflächenbehandlung unterzogen. Beispielsweise kann die Oberfläche durch das Aufbringen einer Schicht, wie einer Zinkschicht, vergütet werden.

[0006] Gemäß dem Stand der Technik erfolgt diese Vergütung, nachdem das jeweilige Metall thermisch behandelt wurde. Das erhitzte Metall wird dazu zunächst abgekühlt und dann meist in ein anderes Werk transportiert, um dort weiter behandelt zu werden. Die Produktion von Metallprodukten, insbesondere von Metallbändern, -rollen oder -folien, die sowohl eine Wärmebehandlung als auch eine Oberflächenvergütung umfasst, ist deshalb aufwendig sowohl im Hinblick auf die Zeit als auch in Bezug auf den Energieaufwand und die erforderliche Logistik.

[0007] Die vorliegende Erfindung hat daher die Aufgabe, die Produktion von Metallprodukten, insbesondere von Metallbändern, -rollen oder -folien, zu vereinfachen und zu beschleunigen.

Offenbarung der Erfindung

[0008] Erfindungsgemäß werden ein Verfahren und eine Behandlungsstrecke entsprechend den unabhängigen Patentansprüchen für eine abschnittsweise Veredelung eines Metallprodukts vorgeschlagen.

[0009] Gemäß der vorliegenden Erfindung kann ein "Metallprodukt" insbesondere jegliche Art von Metallband, eine Metallfolie, ein Metallrohr, ein Metalldraht, ein Metallseil oder ein anderes Metallstück mit oder ohne einem dreidimensionalen Profil sein. Das Metall kann beispielsweise Stahl, Aluminium oder Kupfer oder eine Metalllegierung sein.

[0010] Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren wird ein erster Abschnitt eines Metallprodukts durch eine thermische Behandlungsstation geführt. Diese Station dient dazu, an ihr befindliche Abschnitte des Metallprodukts durch ein kontrolliertes Aufheizen in Bezug auf Werkstoffeigenschaften zu beeinflussen. Wie oben beschrieben können so beispielsweise gewünschte Härtegrade, Zähigkeit, Kaltverformbarkeit und/ oder Gefügehomo­genität des Metallprodukts in dem betreffenden Abschnitt entsprechend dem jeweiligen Bedarf erreicht werden.

[0011] Das Verfahren umfasst weiterhin ein Durchführen des ersten Abschnitts des Metallprodukts durch eine Oberflächenbehandlungsstation. Diese ist dazu eingerichtet, die Oberfläche eines sich an ihr befindlichen Abschnitts des Metallprodukts zu vergüten. Die Oberfläche kann dabei beispielsweise mit Metall oder Kunststoff beschichtet werden. Im ersteren Fall kann das Beschichtungsmaterial dasselbe Metall sein wie das Metallprodukt, es kann aber auch ein anderes Metall sein.

[0012] Dem erfindungsgemäßen Verfahren zufolge befindet sich ein zweiter Abschnitt des Metallprodukts zu einem Zeitpunkt in der Oberflächenbehandlungsstation, zu dem der erste Abschnitt sich in der thermischen Behandlungsstation befindet. Die Bezeichnung als "zweiter" Abschnitt bezieht sich dabei nicht auf die Reihenfolge der Behandlung in dem Veredelungsverfahren. Vielmehr kann der zweite Abschnitt vor oder nach dem ersten Abschnitt die thermische Behandlungsstation durchlaufen.

[0013] Erfindungsgemäß erfolgt die Veredelung also, indem die jeweiligen Abschnitte des Metallprodukts die beiden genannten Stationen nacheinander ohne Unterbrechung des Verarbeitungsprozesses durchlaufen. Die zugehörigen Bearbeitungsschritte sind insofern in einen einzigen Prozess integriert, als das Metallprodukt als Ganzes nicht zuerst auf die eine und dann auf die andere Weise aufbereitet, sondern abschnittsweise nacheinander sowohl wärmebehandelt als auch oberflächenveredelt wird.

[0014] Insbesondere kann das Verfahren in einer einzigen Kammer ausgeführt werden.

[0015] Je nach den jeweiligen Anforderungen an das Zielprodukt kann das Durchführen des ersten Abschnitts durch die Oberflächenbehandlungsstation vor oder nach dem Durchführen des ersten Abschnitts durch die ther-

mische Behandlungsstation erfolgen. In jedem Fall kann thermische Energie, die in der zuerst durchlaufenen Station eingebracht wird, an der folgenden Station weitergenutzt werden, wenn der erste Abschnitt (und mit ihm weitere, im Veredelungsprozess nachfolgende Abschnitte des Metallprodukts) in noch heißem oder zumindest warmem Zustand weitergeführt wird. Somit kann Energie eingespart werden.

[0016] Da jeder Abschnitt gleich nach Durchlaufen einer Station weiterverarbeitet werden kann, beispielsweise also nicht erst nach einem Abkühlen oder nachdem weitere Abschnitte des Metallprodukts an derselben Station behandelt wurden, können zudem der Zeit- und der logistische Aufwand bei der Veredelung reduziert werden. So kann der bisher für einen Transport erforderliche Abkühlungsprozess zwischen zwei Verarbeitungsschritten entfallen. Wird das Metallprodukt beispielsweise von einer Rolle abgespult, muss zudem nicht erst das ganze Metallprodukt einen ersten Veredelungsschritt durchlaufen und wieder aufgerollt werden, ehe ein zweiter Veredelungsschritt vorgenommen werden kann.

[0017] Bevorzugte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen und der Beschreibung offenbart.

[0018] Das kontrollierte Aufheizen in der thermischen Behandlungsstation je nach Bedarf und je nach Metall auf Temperaturen zwischen etwa 100°C und etwa 1.000°C, insbesondere zwischen etwa 200°C und 500°C, weiter insbesondere auf 250 bis 300°C, erfolgt vorzugsweise durch direkte Flammbeheizung (DFI). Damit ist eine sehr präzise Einstellung der Erwärmungsbedingungen möglich. Da der Energieeintrag mittels DFI unter Verwendung von Oxyfuel-Brenner einen besonders hohen Wirkungsgrad hat, ist die Verwendung eines oder mehrerer solcher Oxyfuel-Brenner besonders vorteilhaft.

[0019] Aus demselben Grund ist der Einsatz von einem oder mehreren Oxyfuel-Brenner/n beim Vergüten der Oberfläche durch thermisches Spritzen vorteilhaft. Erfolgt sowohl die thermische Behandlung als auch die Oberflächenvergütung unter Verwendung von Oxyfuel, ergibt sich der zusätzliche Vorteil, dass zumindest teilweise eine gemeinsame Gasversorgung bereitgestellt werden und so der Anlagenaufbau simplifiziert und der Wartungsaufwand gemindert werden kann.

[0020] Andere Möglichkeiten des Oberflächenvergütens sind thermisches Spritzen, wie das Einblasen des Beschichtungsmaterials in eine oder mehrere Plasmaflamme (n), Hochgeschwindigkeitsflamme (n) oder Laserstrahl (en). Alternativ kann Beschichtungsmaterial aufgedampft werden. Soll eine Kunststoffbeschichtung erzeugt werden, ist es vorteilhaft, wenn der erste Abschnitt des Metallprodukts zuerst die thermische Behandlungsstation und danach die Oberflächenbehandlungsstation durchläuft. Dann kann kaltes Kunststoffmaterial, beispielsweise in Form von Spänen, Pulver oder Granulat, auf die Oberfläche des noch von der thermischen Behandlung erhitzten ersten Abschnitts aufgebracht (z.B. aufgeblasen) werden.

[0021] Vorteilhaft ist es, wenn das Beschichtungsmaterial seitlich aufgebracht wird, beispielsweise also in horizontaler Richtung. Überschüssiges Pulver o.ä. fällt dann einfach ab. Ist das Metallprodukt ein Metallband oder eine Metallfolie, kann ein seitliches Aufbringen der Beschichtung mit einer vertikalen Führung der zu beschichtenden Oberfläche des Metallprodukts durch die thermische Behandlungsstation und die Oberflächenbehandlungsstation einhergehen. Dies bietet zudem den Vorteil, dass auch Staub von dem Metallprodukt hinabfällt. Sofern das Band oder die Folie von einer Rolle abgespult wird, ist in diesem Fall die Drehachse der Rolle also vorzugsweise vertikal.

[0022] In einer vorteilhaften Ausführungsform wird ein Abschnitt durch mindestens eine weitere thermische Behandlungsstation und/oder mindestens eine weitere Oberflächenbehandlungsstation geführt. Vorzugsweise durchläuft der Abschnitt dabei die jeweilige weitere Station, während gleichzeitig ein anderer Abschnitt eine andere Station durchläuft. Auf diese Weise können Zeit und Energie gespart werden, wenn verschiedene Arten der Wärmebehandlung, wie zum Beispiel ein Abschrecken und ein Anlassen, nacheinander an einem Abschnitt ausgeführt werden, wenn zeitgleich ein anderer Abschnitt an einer anderen Station behandelt wird.

[0023] Weiterhin kann ein Abschnitt des Metallprodukts gekühlt werden. Vorzugsweise erfolgt diese Kühlung gleichzeitig dazu, dass ein anderer Abschnitt des Metallprodukts durch die thermische Behandlungsstation oder durch die Oberflächenbehandlungsstation geführt wird. Alternativ oder zusätzlich kann das Verfahren einen Schritt des Abtrennens eines Abschnitts von dem Metallprodukt umfassen, ggf. gefolgt von einem Verpacken des abgetrennten Abschnitts. Auf diese Weise kann das Metallprodukt abschnittsweise wärme- und oberflächenbehandelt, ggf. gekühlt, abgetrennt und verpackt werden. Dabei braucht nur so viel von dem Metallprodukt veredelt zu werden, wie jeweils gerade benötigt wird, beispielsweise für eine Verpackungseinheit von einer vorgegebenen Anzahl von abgetrennten Abschnitten.

[0024] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist das Metallprodukt ein Metallband, eine Metallrolle oder eine Metallfolie, das/der direkt vom Walzprozess oder von einer Rolle zur Veredelung auf eine Behandlungsstrecke geführt wird.

[0025] Das Verfahren kann einen Schritt des Änderns der Anordnung der Stationen umfassen. So kann ein Teil des Metallprodukts zur Erzielung erster gewünschter Eigenschaften veredelt werden, dann beispielsweise die Reihenfolge der thermischen Behandlungsstation und der Oberflächenbehandlungsstation vertauscht und danach ein anderer Teil des Metallprodukts zur Erzielung zweiter gewünschter Eigenschaften veredelt werden.

[0026] Die Erfindung betrifft weiterhin eine Behandlungsstrecke zum Ausführen eines oder mehrerer der oben beschriebenen Verfahren. Die jeweiligen Behandlungsstationen sind dabei in Module gefasst. Mit den Modulen kann so die Behandlungsreihenfolge entspre-

chend den gewünschten Produkteigenschaften relativ leicht ausgetauscht werden.

[0027] Die Erfindung ist anhand von Ausführungsformen in den Zeichnungen schematisch dargestellt:

- Figur 1 zeigt beispielhaft eine erfindungsgemäße Veredelung eines Metallbandes entlang einer Behandlungsstrecke;
- Figur 2 zeigt eine typische Oberflächenbehandlungsstation;
- Figur 3 zeigt einen Teil einer beispielhaften Behandlungsstrecke entsprechend der Erfindung;
- Figur 4 zeigt eine beispielhafte Behandlungsstrecke entsprechend der Erfindung, und
- Figur 5 zeigt eine andere beispielhafte Behandlungsstrecke entsprechend der Erfindung.

[0028] Entsprechend der in der Figur 1 gezeigten Veredelung wird ein Metallband 1 von einer Rolle 9 abgespult und eine Behandlungsstrecke 10 entlanggeführt. Die Reihenfolge der gezeigten Stationen ist exemplarisch. Insbesondere kann die Behandlungsstrecke so eingerichtet sein, dass die Anordnung variabel ist, so dass die jeweiligen Stationen, insbesondere die thermische Behandlungsstation und die Oberflächenbehandlungsstation, vertauscht werden können.

[0029] In der dargestellten Anordnung durchläuft jeder Abschnitt des Metallbandes 1 nach seinem Abspulen von der Rolle 9 zunächst eine thermische Behandlungsstation 2. Diese Station umfasst eine Vorrichtung 6 zur direkten Flammbeheizung. Wie oben dargelegt, kann es sich dabei insbesondere um eine Oxyfuel-Beheizung handeln. Anschließend wird jeder Abschnitt durch eine Oberflächenbehandlungsstation 3 geführt, die eine Vorrichtung 7 zum thermischen Spritzen aufweist.

[0030] Danach durchläuft ein Abschnitt des Metallbandes eine Kühlstation 4 und eine Station 5, an der der entsprechende Abschnitt (im dargestellten Fall Abschnitt 13) vom Metallband abgetrennt wird. Der abgetrennte Abschnitt wird an einer Packstation 16 in eine Kiste gepackt und kann schließlich abtransportiert werden.

[0031] Die thermische Behandlungsstation 2 und die Oberflächenbehandlungsstation 3 sind so angeordnet, dass sich ein Abschnitt 12 zu einer Zeit in der Oberflächenbehandlungsstation 3 befindet, während sich ein Abschnitt 11 desselben Metallbandes 1 in der thermischen Behandlungsstation 2 befindet. Im Verlauf des Abspulens ist also der Abschnitt 12 zuerst durch die thermische Behandlungsstation 2 durchgeführt worden, bevor seine Oberfläche im in der Figur 1 dargestellten Moment an der Oberflächenbehandlungsstation 3 veredelt wird. Auf diese Weise kann die noch von dem Durchlaufen der thermischen Behandlungsstation 2 vorhandene Wärme an der Oberflächenbehandlungsstation 3 ausge-

nutzt werden.

[0032] Das Metallband 1 wird von der Rolle 9 abgespult. Die Rolle ist so angeordnet, dass ihre Achse A vertikal ausgerichtet ist. Die behandelte Oberfläche des Metallbandes 1 verläuft dadurch ebenfalls vertikal. Insbesondere wird das Beschichtungsmaterial an der Oberflächenbehandlungsstation 3 in horizontaler Richtung aufgebracht. Wie oben ausgeführt wurde, hat diese Anordnung den Vorteil, dass überschüssiges Beschichtungsmaterial ebenso wie etwaiger Staub von dem Metallband 1 abfällt.

[0033] Die Figur 2 zeigt eine typische Vorrichtung 7 zum thermischen Spritzen, die an einer Oberflächenbehandlungsstation verwendet werden kann. Das Metallband 1 wird dabei in Pfeilrichtung transportiert, der Abschnitt 12 wird zum gezeigten Zeitpunkt durch thermisches Spritzen behandelt. Dabei wird eine Flamme 21 auf den Abschnitt gerichtet, die den Stoffstrom gleichmäßig verteilt. Die Flamme entsteht durch die Verbrennung von seitlich jeweils zugeführtem Sauerstoff und Methan.

[0034] Bei der dargestellten Oberflächenbehandlung werden bei der Verbrennung zugeführte Partikel 23 auf das Metallprodukt 1 aufgeschmolzen. So entsteht die Schicht 22. Die Partikel können beispielsweise in Form von Zinkpulver oder -granulat zugeführt werden. Je nach Positionierung des gezeigten Spritzbrenners können die Partikel in horizontaler oder vertikaler Richtung aufgeschleudert werden.

[0035] In der Figur 3 ist eine beispielhafte Anordnung in einer Behandlungsstrecke 10 zur Veredelung eines Metallprodukts 1 gezeigt. Das Metallprodukt wird von einer Rolle 9 abgespult und an den verschiedenen Behandlungsstationen beidseitig behandelt. Die gezeigte Behandlungsstrecke umfasst dabei zwei thermische Behandlungsstationen und zwei Oberflächenbehandlungsstationen.

[0036] Jeder Abschnitt des Metallprodukts durchläuft dabei nach seinem Abspulen von der Rolle 9 zunächst die thermische Behandlungsstation 2A, danach die Oberflächenbehandlungsstation 3A, daraufhin die thermische Behandlungsstation 2B und schließlich die Oberflächenbehandlungsstation 3B.

[0037] Auf diese Weise kann jeweils aus einer vorangegangenen Behandlung noch vorhandene Restwärme weiter genutzt werden. Zugleich können die jeweils gewünschten Materialeigenschaften durch die verschiedenen Behandlungsschritte erreicht werden.

[0038] Die Figuren 4 und 5 zeigen schematisch jeweils eine Behandlungsstrecke 10, durch die ein von einer Rolle 9 abgespultes Metallprodukt 1 geführt wird. Beide Behandlungsstrecken umfassen jeweils eine thermische Behandlungsstation 2, eine Oberflächenbehandlungsstation 3, eine Kühlstation 4 sowie Stationen 5 und 16 zum Schneiden bzw. Verpacken. Die einzelnen Stationen sind hier als Module aufgebaut. Die Kühlung an der Station 4 kann jeweils durch Konduktion, Besprühen oder Verwendung eines Kühlkörpers erzielt werden. Die beiden Behandlungsstrecken 10 der Figuren 4 und 5 unter-

scheiden sich in der Reihenfolge der Module: Gemäß der Behandlungsstrecke der Figur 4 durchläuft ein Abschnitt des Metallprodukts 1 zuerst eine thermische Behandlungsstation 2 und danach eine Oberflächenbehandlungsstation 3, wohingegen ein Abschnitt des Metallprodukts 1 gemäß der Behandlungsstrecke der Figur 5 zuerst eine Oberflächenbehandlungsstation und danach eine thermische Behandlungsstation durchläuft. Welche Anordnung jeweils geeignet ist, hängt von den gewünschten, zu erzielenden Materialeigenschaften ab. [0039] Die jeweiligen Behandlungsstationen sind in Module gefasst, deren Reihenfolge leicht vertauscht werden kann. Auch Material von einer einzigen Rolle 9 kann zu einem ersten Teil die Behandlungsstrecke der Figur 4 und einem zweiten Teil die Behandlungsstrecke der Figur 5 durchlaufen, wobei zwischendurch die Modulreihenfolge umgestellt wurde. Die teilweise Behandlung des Materials der Rolle erlaubt die Veredelung kleinerer Mengen des Metallprodukts entsprechend den jeweiligen Veredelungsanforderungen, weil nicht jeweils das Material der gesamten Rolle behandelt werden muss.

Bezugszeichenliste

[0040]

1	Metallband
2, 2A, 2B	thermische Behandlungsstation
3, 3A, 3B	Oberflächenbehandlungsstation
4	Kühlstation
5	Station zum Schneiden
6	DFI-Vorrichtung
7	thermische Spritzvorrichtung
9	Rolle
10	Behandlungsstrecke
11	Abschnitt
12	Abschnitt
16	Packstation
21	Flamme
22	Schicht
23	Partikel

A Rollenachse

Patentansprüche

1. Verfahren zum abschnittswisen Veredeln eines Metallprodukts (1) beispielsweise aus Stahl, Aluminium oder Kupfer, wobei das Verfahren die folgenden Schritte aufweist:

ein Durchführen eines ersten Abschnitts (11) des Metallprodukts durch eine thermische Behandlungsstation (2), in der ein kontrolliertes Aufheizen des Metallprodukts zum Bedingen er-

wünschter Materialeigenschaften erfolgt, und ein Durchführen des ersten Abschnitts (11) des Metallprodukts durch eine Oberflächenbehandlungsstation (3), in der ein Vergüten einer Oberfläche des Metallprodukts erfolgt;

dadurch gekennzeichnet, dass

ein zweiter Abschnitt (12) des Metallprodukts sich zu einem Zeitpunkt in der Oberflächenbehandlungsstation befindet, zu dem der erste Abschnitt des Metallprodukts sich in der thermischen Behandlungsstation befindet.

2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das Metallprodukt in der thermischen Behandlungsstation auf Temperaturen zwischen 100°C und 1.000°C, insbesondere zwischen 200°C und 500°C, weiter insbesondere zwischen 250°C und 300°C erhitzt wird.

3. Verfahren gemäß einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei das kontrollierte Aufheizen in der thermischen Behandlungsstation (11) mittels direkter Flammbeheizung erfolgt, bei der vorzugsweise ein oder mehrere Oxyfuel-Brenner verwendet wird/werden.

4. Verfahren gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Vergüten der Oberfläche des Metallprodukts in der Oberflächenbehandlungsstation ein Beschichten der Oberfläche mit einem Beschichtungsmaterial, wie Metall und/oder Kunststoff, umfasst, von dem vorzugsweise Partikel (23) aus einem Draht oder Stab herausgelöst oder als Pulver aufgebracht werden, wobei jeweils die Partikel beispielsweise geschmolzen, angeschmolzen oder erweicht werden.

5. Verfahren gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Vergüten der Oberfläche des Metallprodukts einen oder mehrere der folgenden Schritte umfasst:

thermisches Spritzen, bei dem vorzugsweise eine oder mehrere Oxyfuel-Flamme/n, eine oder mehrere Plasmaflamme/n, eine oder mehrere Hochgeschwindigkeitsflamme/n oder ein oder mehrere Laserstrahl/en zum An- oder Aufschmelzen von Beschichtungsmaterial dient/dienen;

Aufdampfen von Beschichtungsmaterial;

Aufbringen von kaltem Beschichtungsmaterial

auf die Oberfläche des Metallprodukts;

wobei jeweils das Beschichtungsmaterial vorzugsweise in horizontaler Richtung, insbesondere senkrecht auf eine vertikal ausgerichtete zu beschichtende Fläche des Metallprodukts (1) aufgebracht wird.

6. Verfahren gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei der erste Abschnitt des Metallprodukts zuerst

durch die thermische Behandlungsstation (2) und danach noch heiß an die Oberflächenbehandlungsstation (3) geführt wird.

7. Verfahren gemäß einem der vorherigen Ansprüche, wobei das Metallprodukt (1) ein Metallband, eine Metallrolle, ein Metallrohr oder eine Metallfolie ist, und/oder wobei das Metallprodukt ein Profil aufweist. 5
8. Verfahren gemäß einem der vorherigen Ansprüche, das zudem einen Schritt des Durchführens des ersten Abschnitts des Metallprodukts durch eine weitere thermische Behandlungsstation (2B), und/oder ein Durchführen des ersten Abschnitts des Metallprodukts durch eine weitere Station (3B) zur Oberflächenvergütung umfasst. 10
9. Verfahren gemäß einem der vorherigen Ansprüche, das zusätzlich einen Schritt des Kühlens des ersten Abschnitts des Metallprodukts in einer Kühlstation (4) umfasst, wobei die Kühlung insbesondere durch Konvektion, durch einen Kühlkörper in der Kühlstation oder durch ein aufgespritztes Kühlfluid erfolgt. 20
10. Verfahren gemäß einem der vorherigen Ansprüche, das zusätzlich einen Schritt des Abtrennens des ersten Abschnitts des Metallprodukts von dem Metallprodukt und vorzugsweise einen Schritt des Verpackens des abgetrennten ersten Abschnitts (13) umfasst. 25
30
11. Behandlungsstrecke (10) zur Veredelung eines Metallprodukts (1) beispielsweise aus Stahl, Aluminium oder Kupfer, wobei die Behandlungsstrecke folgende Module umfasst: 35
 - eine thermische Behandlungsstation (2, 2A, 2B), in der ein kontrolliertes Aufheizen eines an der thermischen Behandlungsstation befindlichen Abschnitts (11) des Metallprodukts erfolgt, um erwünschte Materialeigenschaften zu bedingen; und 40
 - eine Oberflächenbehandlungsstation (3), in der ein Vergüten einer Oberfläche eines an der Oberflächenbehandlungsstation befindlichen Abschnitts (12) des Metallprodukts erfolgt; 45
 - dadurch gekennzeichnet, dass** die thermische Behandlungsstation und die Oberflächenbehandlungsstation so zueinander angeordnet sind, dass sich ein erster Abschnitt (11) des Metallprodukts an der thermischen Behandlungsstation befinden kann, während gleichzeitig ein zweiter Abschnitt (12) des Metallprodukts sich an der Oberflächenbehandlungsstation befindet. 50
55
12. Behandlungsstrecke gemäß Anspruch 11, wobei die thermische Behandlungsstation eine Vor-

richtung (6) zur direkten Flammbeheizung aufweist, vorzugsweise mit einem oder mehreren Oxyfuel-Brenner/n; und/oder wobei die Oberflächenbehandlungsstation eine Vorrichtung (7) zum thermischen Spritzen aufweist, vorzugsweise mit einem oder mehreren Oxyfuel-Brenner/n.

13. Behandlungsstrecke gemäß Anspruch 11 oder 12, die so eingerichtet ist, dass der erste Abschnitt die Oberflächenbehandlungsstation (3, 3A, 3B) durchlaufen kann, nachdem er die thermische Behandlungsstation (2, 2A, 2B) durchlaufen hat und solange er von dieser noch erwärmt ist.
14. Behandlungsstrecke gemäß einem der Ansprüche 11 bis 13, wobei das Metallprodukt (1) ein Metallband ist, das von einer Rolle (9) abgerollt wird, um dann die thermische Behandlungsstation (2, 2A, 2B) und die Oberflächenbehandlungsstation (3, 3A, 3B) zu durchlaufen, wobei die Rolle vorzugsweise eine vertikal angeordnete Drehachse (A) aufweist.

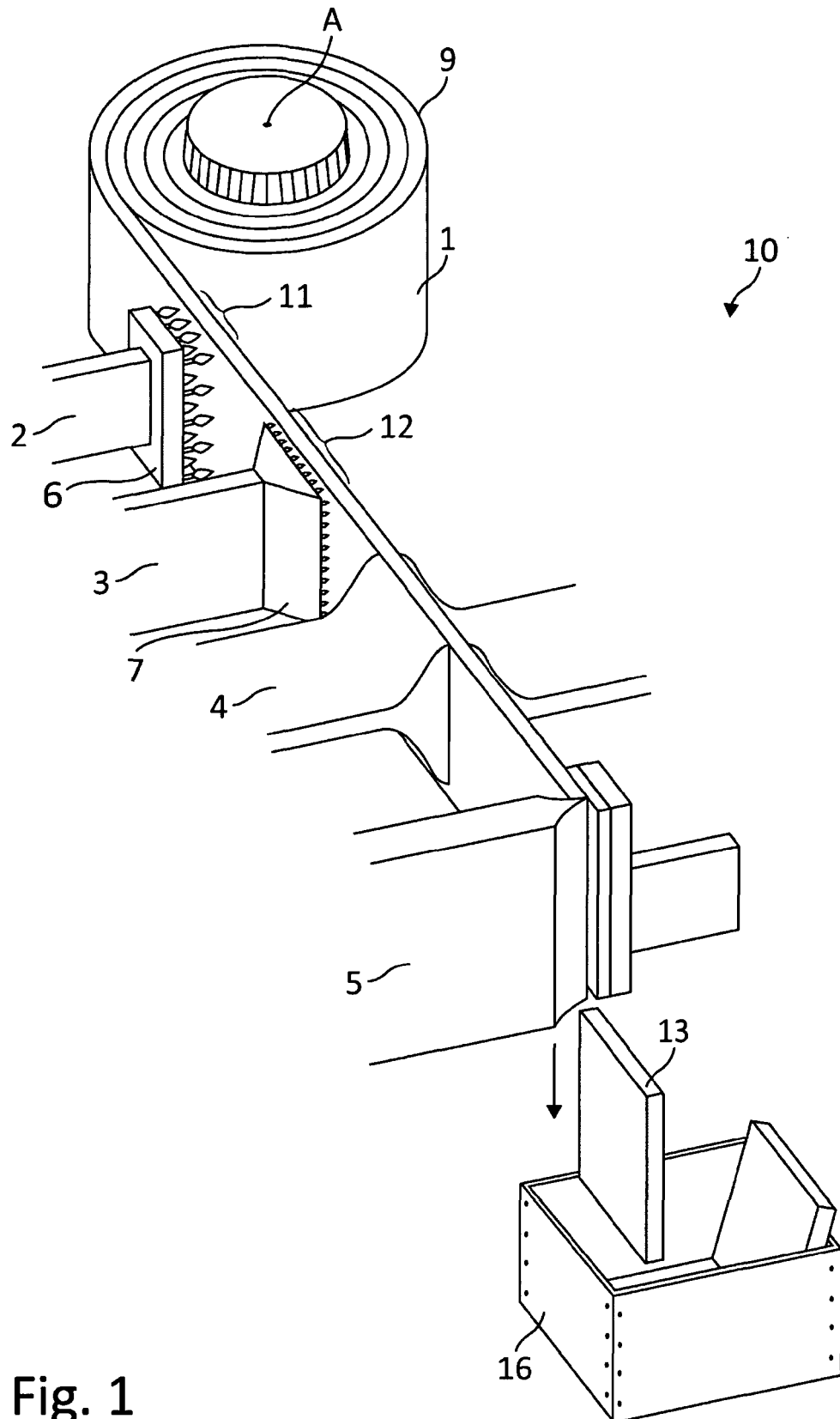


Fig. 1

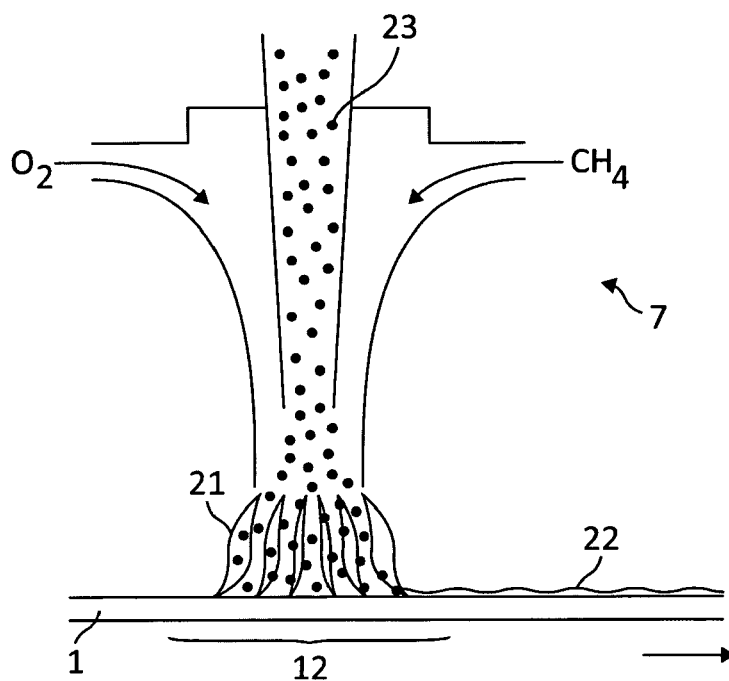


Fig. 2

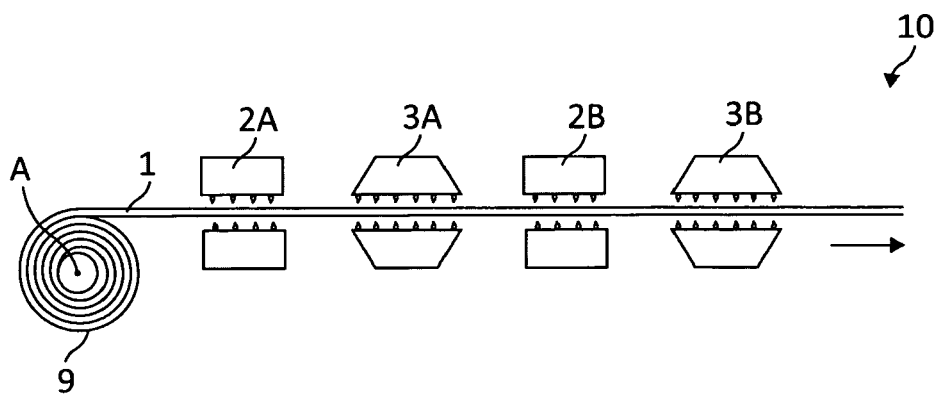


Fig. 3

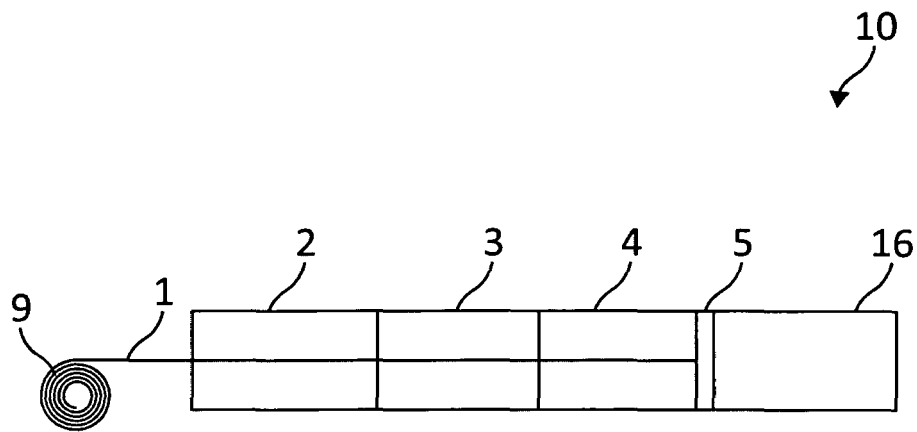


Fig. 4

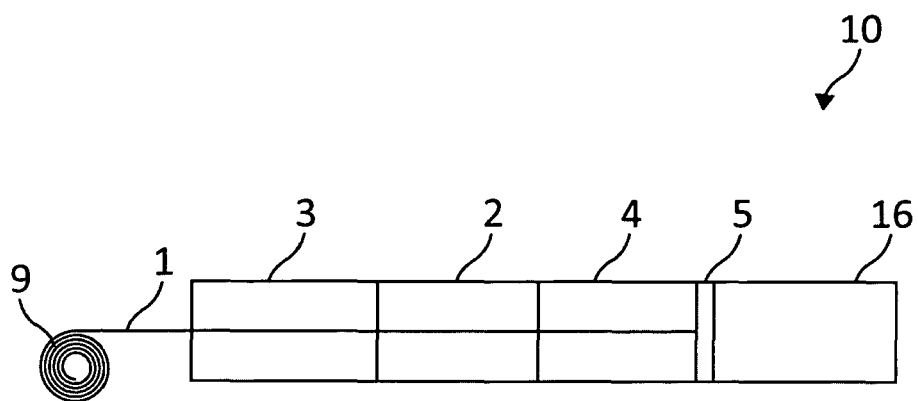


Fig. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 12 00 5144

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 4 037 074 A (MONTBRUN FELIX ET AL) 19. Juli 1977 (1977-07-19)	1,2,4-14	INV. C21D1/52
Y	* Spalte 2, Zeile 68 - Spalte 3, Zeile 38 * * Spalte 4, Zeile 9 - Zeile 34; Abbildungen 1,2 *	3	C21D1/78 C21D9/46 C21D9/56 C23C4/02 C23C4/06
X	GB 2 313 382 A (VIDAL HENRI BREVETS [FR]) 26. November 1997 (1997-11-26) * Seite 2, Absatz 4 - Seite 3, Absatz 1 * * Seite 7, Absatz 5 - Seite 8, Absatz 2; Abbildung 1 *	1,2,4-7, 9-14	C23C4/14 C23C4/18
Y	AT 505 289 A4 (EBNER INSTRIEOFENBAU GES M B H [AT]) 15. Dezember 2008 (2008-12-15) * Anspruch 1; Abbildung 1 *	3	
X	EP 0 463 578 A1 (NIPPON STEEL CORP [JP]; OHNAKA ITSUO [JP]) 2. Januar 1992 (1992-01-02) * Spalte 4, Zeile 40 - Spalte 5, Zeile 19; Abbildung 4 *	1,2,6-8, 11,13	
X	CN 1 334 357 A (SHENYANG INST OF METALS RES CH [CN]) 6. Februar 2002 (2002-02-06) * Abbildung 1 *	1,2,4,5, 8,11-13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) C21D C23C
X	EP 1 826 290 A1 (DAIWA STEEL TUBE IND [JP]) 29. August 2007 (2007-08-29) * Absatz [0034] - Absatz [0040]; Abbildung 1 *	1,2,4-7	
X	DE 102 58 531 B3 (FRAUNHOFER GES FORSCHUNG [DE]; THYSENKRUPP STAHL AG [DE]) 8. April 2004 (2004-04-08) * Absatz [0044] - Absatz [0046]; Ansprüche 1,2; Abbildung 1 *	1,2,6,7, 11,13	
A		3,12,14	
		-/--	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. Dezember 2012	Prüfer Lilimpakis, Emmanuel
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 1
EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 00 5144

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 1 008 659 A1 (DER DILLINGER HUETTENWERKE AG [DE]) 14. Juni 2000 (2000-06-14) * Ansprüche 1,4 *	1,2,4-7, 11-13	
A	EP 0 172 030 A2 (NAT RES DEV [GB]) 19. Februar 1986 (1986-02-19) * Seite 7, Zeile 11 - Seite 9, Zeile 15; Abbildung 1 *	1-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 20. Dezember 2012	Prüfer Lilimpakis, Emmanuel
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 12 00 5144

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-12-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4037074 A	19-07-1977	BE 814046 A1	16-08-1974
		DE 2517647 A1	30-10-1975
		FR 2268088 A1	14-11-1975
		GB 1494386 A	07-12-1977
		JP 50148245 A	27-11-1975
		LU 72098 A1	20-08-1975
		NL 7504468 A	24-10-1975
		US 4037074 A	19-07-1977
GB 2313382 A	26-11-1997	AU 2911397 A	09-12-1997
		GB 2313382 A	26-11-1997
		WO 9744502 A1	27-11-1997
		ZA 9704532 A	23-11-1998
AT 505289 A4	15-12-2008	AT 505289 A4	15-12-2008
		EP 2167695 A1	31-03-2010
		TW 200914625 A	01-04-2009
		WO 2009009809 A1	22-01-2009
EP 0463578 A1	02-01-1992	CA 2044763 A1	22-12-1991
		DE 69106061 D1	02-02-1995
		DE 69106061 T2	11-05-1995
		EP 0463578 A1	02-01-1992
		JP 2994436 B2	27-12-1999
		JP 4052261 A	20-02-1992
CN 1334357 A	06-02-2002	KEINE	
EP 1826290 A1	29-08-2007	AU 2004324901 A1	26-05-2006
		BR PI0419204 A	18-12-2007
		CN 101061248 A	24-10-2007
		EP 1826290 A1	29-08-2007
		US 2008063887 A1	13-03-2008
		US 2012160901 A1	28-06-2012
		WO 2006054350 A1	26-05-2006
DE 10258531 B3	08-04-2004	KEINE	
EP 1008659 A1	14-06-2000	AT 243768 T	15-07-2003
		DE 19857156 A1	21-06-2000
		EP 1008659 A1	14-06-2000
		ES 2202992 T3	01-04-2004
EP 0172030 A2	19-02-1986	CA 1234514 A1	29-03-1988
		DE 3569125 D1	03-05-1989
		EP 0172030 A2	19-02-1986

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 12 00 5144

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20-12-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
		GB 2163182 A	19-02-1986
		JP 1818097 C	27-01-1994
		JP 5024228 B	07-04-1993
		JP 61069955 A	10-04-1986
		US 4657787 A	14-04-1987

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2267171 A1 [0003]