



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.01.2016 Patentblatt 2016/02

(51) Int Cl.:
B05D 5/02 (2006.01)
B05D 1/32 (2006.01)
B05D 7/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15173796.2**

(22) Anmeldetag: **25.06.2015**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
MA

• **ThyssenKrupp AG**
45143 Essen (DE)

(72) Erfinder:
• **Holschumacher, Dirk**
51427 Bergisch Gladbach (DE)
• **Meschede, Andreas**
51465 Bergisch Gladbach (DE)

(30) Priorität: **08.07.2014 DE 102014109548**

(74) Vertreter: **ThyssenKrupp Intellectual Property GmbH**
ThyssenKrupp Allee 1
45143 Essen (DE)

(71) Anmelder:
• **ThyssenKrupp Steel Europe AG**
47166 Duisburg (DE)

(54) **BANDBESCHICHTUNGSVERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES HALBZEUGS MIT EINER OBERFLÄCHENSTRUKTUR**

(57) Die vorliegende Erfindung schlägt ein Bandbeschichtungsverfahren zur Herstellung eines Halbzeugs mit einer dreidimensionalen Oberflächenstruktur vor, welches wenigstens folgende Verfahrensschritte aufweist:

- Bereitstellen eines metallischen Flachproduktes in einem Verfahrensschritt a,
- Auftrag eines strukturierten Primers/Lackes mit einer dreidimensionalen Formgebung auf dem metallischen Flachprodukt in einem Verfahrensschritt b, wobei zur Erzeugung des strukturierten Primers/Lackes ein Siebdruckverfahren verwendet wird.

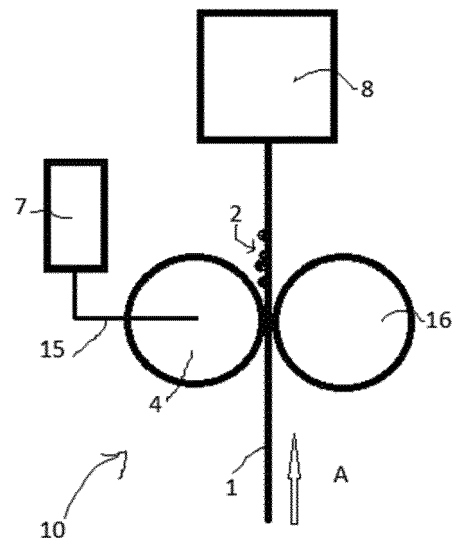


Fig. 1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Bandbeschichtungsverfahren zur Herstellung eines Halbzeugs mit einer Oberflächenstruktur.

[0002] Das Bandbeschichten oder auch coil coating ist ein etabliertes Verfahren zur Aufwertung eines metallischen Bandes mit einer organischen Beschichtung, um ein Halbzeug bereitzustellen, das weiterverarbeitet beispielsweise als Trapezblech im Fassadenbau, am Garagentor oder als Verkleidung im Hausgeräte-Bereich Verwendung findet. Dabei dient die Beschichtung vordergründig als Korrosionsschutz und der Ästhetik.

[0003] Um beim gefertigten Halbzeug eine Oberflächenstruktur bzw.-topographie zu erhalten, sieht es der Stand der Technik vor, einen unter einer letzten Deckschicht angeordneten Primer derart auszugestalten, dass er die Oberflächenstruktur des Halbzeugs vorgibt. Dabei werden typischerweise spezielle Strukturprimer verwendet. Durch die spezielle chemische Wahl der Zusammensetzung dieses Strukturprimers stellt sich beim Beschichtungsverfahren selbstorganisiert, beispielsweise durch inhomogenes Fließen, eine Struktur ein, die dann in einem Folgeprozess überbeschichtet wird. Die selbstorganisierte Struktureinstellung ist dabei nur schwer zu kontrollieren und kann beispielsweise beeinflusst werden vom Dressiergrad (Rauigkeit) und des metallischen Untergrundes, Qualitätsschwankungen des Materials, das zur Strukturbildung des Primers verwendet wird, oder leichten Temperaturschwankungen. Folglich treten häufig immer wieder Abweichungen zur Wunschstruktur auf. Ein weiterer Nachteil ist, dass die bekannten Strukturierungsmaßnahmen des Primers nur wenig Gestaltungsfreiraum, beispielsweise hinsichtlich Wellenlänge, Aspektverhältnis oder Strukturhöhe der dreidimensionalen Oberflächenstruktur, zulassen.

Offenbarung der Erfindung

[0004] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung die Reproduzierbarkeit und Gestaltungsfreiheit von dreidimensionalen Oberflächenstrukturen auf Halbzeugen, die durch ein Bandbeschichtungsverfahren erzeugt wird, zu erhöhen.

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird gelöst durch ein Bandbeschichtungsverfahren zur Herstellung eines Halbzeugs mit einer dreidimensionalen Oberflächenstruktur, welches wenigstens folgende Verfahrensschritte aufweist:

- Bereitstellen eines metallischen Flachproduktes in einem Verfahrensschritt a,
- Auftrag eines strukturierten Primers und/oder Lackes mit einer dreidimensionalen Formgebung auf dem metallischen Flachprodukt in einem Verfahrensschritt b, wobei zur Erzeugung des strukturier-

ten Primers ein Siebdruckverfahren verwendet wird.

[0006] Gegenüber dem Stand der Technik wird die Reproduzierbarkeit und die gestalterische Freiheit beim Design der dreidimensionalen Oberflächenstruktur durch die Verwendung des Siebdruckverfahrens bei der dreidimensionalen Formgebung des strukturierten Primers und/oder Lacks verbessert. Dabei erweist es sich als besonders vorteilhaft, bei der Formgebung auf selbstorganisierende Strukturprimer zu verzichten, deren Formgebung von mehreren Einflüssen abhängt und entsprechend schwer zu kontrollieren ist.

[0007] Vorzugsweise wird im erfindungsgemäßen Beschichtungsverfahren ein bandförmiges Flachprodukt kontinuierlich entlang einer Förderrichtung an einer für das Siebdruckverfahren geeigneten Druckvorrichtung vorbeibewegt und mit einem flächig ausgestalteten, dreidimensional geformten strukturierten Primer und/oder Lack ausgestattet. Das metallische Flachprodukt ist dabei vorzugsweise ein Flachmaterial, insbesondere aus einem Aluminium- oder Stahlwerkstoff, mit einer Dicke zwischen 0.2 und 3.0 mm. Insbesondere wird durch die Beschichtung aus dem Flachprodukt ein Halbzeug, das in einem anschließenden Fertigungsschritt beispielsweise zu einem Nutz-Bauteil zugeschnitten und/oder geformt werden kann. Die durch den Fertigungsschritt realisierten Nutz-Bauteile werden dann beispielsweise als Trapezblech oder Profilblech im Fassadenbau oder als Garagentor verwendet. Ein weiteres Einsatzgebiet sind Haushaltsgeräte, zu deren Verkleidung die Nutz-Bauteile herangezogen werden. Weiterhin ist es vorzugsweise vorgesehen, dass das metallische Flachprodukt zum Bereitstellen für das Beschichtungsverfahren von einer Rolle abgewickelt wird. Im Anschluss an das Beschichtungsverfahren wird das durch die Beschichtung aufgewertete Flachprodukt als Halbzeug zum Weitertransport wieder auf eine andere oder dieselbe Rolle aufgewickelt.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung sind den Unteransprüchen, sowie der Beschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen entnehmbar.

[0009] In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es vorgesehen, dass in einem Verfahrensschritt c der strukturierte Primer gehärtet wird. Vorzugsweise wird der strukturierte Primer und/oder Lack in einem Ofen erstarrt, um eine starre dreidimensionale Oberflächenstruktur zu realisieren. Insbesondere wird der strukturierte Primer und/oder Lack durch ein im Siebdruck aufgetragenes flüssiges, vorzugsweise zähflüssiges Primer-bzw. Lackmaterial gebildet und durch das Aushärten wird die dreidimensionale Form des strukturierten Primers und/oder Lackes in vorteilhafter Weise konserviert. Denkbar ist, dass im Verfahrensschritt c der strukturierte Primer und/oder Lack gekühlt wird. Erfolgt beispielsweise im kontinuierlichen Prozess eine weitere Veredelung des metallischen Flachproduktes, ist es erforderlich, das metallische Flachprodukt auf eine entsprechende Bearbeitungstemperatur abzukühlen.

[0010] In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es vorgesehen, dass in einem Verfahrensschritt d der strukturierte Primer und/oder Lack zumindest teilweise überbeschichtet, bevorzugt zumindest teilweise überlackiert, wird. Der zuvor aufgebraachte Primer und/oder Lack hat hier eine Mehrfachfunktion. Er dient als Haftvermittler für einen Decklack, ist Strukturgeber und schützt vor Korrosion. Der Decklack sorgt für eine geschlossene Oberfläche, Farbanmutung, Weiterverarbeitungsbeständigkeit (abriebbeständig und/oder chemikalienbeständig) und zusätzlichen Korrosionsschutz. Es ist aber auch vorstellbar, dass der strukturierte Primer und/oder Lack derart ausgestaltet ist, dass keine zusätzliche Deckschicht erforderlich ist.

[0011] In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es vorgesehen, dass im Verfahrensschritt b ein strukturierter Primer mit einer mittleren Strukturhöhe von mehr als 1 µm, bevorzugt zwischen 5 und 15 µm (getrocknete Struktur), erzeugt wird. Im Vergleich zu den im Stand der Technik realisierbaren mittleren Strukturhöhen lassen sich durch das Siebdruckverfahren präzisere mittlere Strukturhöhen einstellen. Insbesondere ist es vorgesehen, durch das Siebdruckverfahren im Vergleich zum Stand der Technik höhere Aspektverhältnisse zu erzielen. Dadurch wird die gestalterische Freiheit bei dem Design der dreidimensionalen Oberflächenstruktur gegenüber dem Stand der Technik erhöht.

[0012] In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es vorgesehen, dass der strukturierte Primer und/oder Lack auf einem zumindest teilweise feuerverzinkten oder zumindest teilweise elektrolytisch verzinkten metallischen Flachprodukt aufgetragen wird. Durch das Verzinken wird der Schutz für das Flachprodukt in vorteilhafter Weise weiter erhöht.

[0013] In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es vorgesehen, dass im Verfahrensschritt d ein organisch basierter Decklack oder eine Folie zur Bildung der Deckschicht verwendet wird. Dadurch lässt sich das Flachprodukt in vorteilhafter Weise schützen, wodurch das gefertigte Halbzeug gegenüber äußeren Einflüssen, z. B. bestimmten Witterungsverhältnissen standhält.

[0014] In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es vorgesehen, dass das metallische Flachprodukt in einem Vorbereitungsschritt gereinigt und/oder verzinkt wird. Insbesondere wird das metallische Flachprodukt von Öl und Fetten befreit, um ein erfolgreiches und dauerhaftes Auftragen des strukturierten Primers und/oder Lackes garantieren zu können.

[0015] In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es vorgesehen, dass im Verfahrensschritt b zur dreidimensionalen Formgebung des strukturierten Primers und/oder Lackes eine bestimmte Siebgröße, Siebgeschwindigkeit und/oder Siebschablone verwendet wird. Durch die Wahl der Siebgröße, der Siebgeschwindigkeit und/oder der Siebschablone lässt sich auf einfache Weise die dreidimensionale Formge-

bung beim Siebdruckverfahren steuern. Insbesondere ist es vorgesehen, dass die Schablone als eine Art (projiziertes) Negativ zur gewünschten dreidimensionalen Oberflächenstruktur ausgestaltet ist, wobei die Schablone Aussparung an den Stellen aufweist, unterhalb denen auf dem Flachprodukt Erhebungen des strukturierten Primers und/oder Lackes entstehen sollen. Dadurch lässt sich die Reproduzierbarkeit gegenüber dem Stand der Technik weiter verbessern.

[0016] In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es vorgesehen, dass im Verfahrensschritt b zur dreidimensionalen Formgebung des strukturierten Primers und/oder Lackes ein Primer-bzw. Lackmaterial mit einer bestimmten Viskosität, Korngröße und/oder einer bestimmten oberflächenspezifischen chemischen Zusammensetzung verwendet wird. Dadurch lässt sich in vorteilhafter Weise die dreidimensionale Formgebung durch die geeignete Wahl des Primer-bzw. Lackmaterials in Kombination mit den abgestimmten Siebdruckparametern steuern bzw. kontrollieren.

[0017] In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es vorgesehen, dass zur dreidimensionalen Formgebung des strukturierten Primers/Lackes das Siebdruckverfahren wiederholt wird. Insbesondere ist es denkbar, dass der strukturierte Primer und/oder Lack in einer Schicht-auf-Schicht Auftragung realisiert wird und das Sieb bzw. die Schablone gewechselt wird, um einen gewünschten Strukturierungseffekt bei der dreidimensionalen Formgebung des strukturierten Primers und/oder Lackes zu erzielen. Dadurch wird die gestalterische Freiheit beim Design weiter erhöht.

[0018] In einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist es vorgesehen, dass im Verfahrensschritt b ein Rastriesiebdruckverfahren verwendet wird. Vorzugsweise wird ein amplituden- oder frequenzmoduliertes Raster beim Rastriesiebdruck realisiert, um die gewünschte dreidimensionale Form des strukturierten Primers und/oder Lackes zu erzeugen.

[0019] Weiterhin ist es dem Fachmann klar, dass der Verfahrensschritt a, der Verfahrensschritt b, der Verfahrensschritt c und/oder der Verfahrensschritt d als Zwischenschritt beispielsweise in Form eines Verfahrensschrittes a', eines Verfahrensschrittes b', eines Verfahrensschrittes c' und/oder eines Verfahrensschrittes d' während des Verfahrens, insbesondere mehrmals, durchgeführt werden kann, wobei insbesondere durch die alphabetische Reihenfolge der Verfahrensschritte keine zeitliche Reihenfolge festgelegt ist.

[0020] Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Fertigungsanlage zur Bandbeschichtung eines metallischen Flachprodukts, wobei die Fertigungsanlage mindestens eine Siebdruckvorrichtung für eine Erzeugung eines strukturierten Primers und/oder Lackes mit einer dreidimensionalen Formgebung auf dem metallischen Flachprodukt aufweist, wobei mit der Siebdruckvorrichtung ein Verfahren zur Herstellung eines Halbzeugs mit einer dreidimensionalen Oberflächenstruktur gemäß einem der oben beschriebenen Verfah-

ren durchführbar ist.

[0021] Gegenüber dem Stand der Technik hat eine solche Fertigungsanlage den Vorteil, dass sie Halbzeuge erzeugen kann, deren dreidimensionale Oberflächenstruktur reproduzierbar auf dem Flachprodukt aufgetragen ist. Weiterhin sind dem Gestaltungsfreiraum für das Design der dreidimensionalen Oberflächenstruktur im Vergleich zum Stand der Technik keine weiteren Grenzen gesetzt.

[0022] Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Halbzeug, wobei das Halbzeug ein metallisches Flachprodukt aufweist, auf das ein strukturierter Primer und/oder Lack mit einem Bandbeschichtungsverfahren wie es oben beschrieben wurde aufgetragen ist.

[0023] Ein solches Halbzeug zeichnet sich gegenüber dem Stand der Technik durch seine dreidimensionale Oberflächenstruktur aus, die reproduzierbar auf dem Flachprodukt aufgetragen ist und gegenüber den aus dem Stand der Technik bekannten dreidimensionalen Oberflächenstrukturen hinsichtlich der mittleren Strukturhöhe, der Wellenlänge und des Aspektverhältnisses flexibler gestaltet sein kann.

[0024] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Zeichnungen, sowie aus der nachfolgenden Beschreibung von bevorzugten Ausführungsformen anhand der Zeichnungen. Die Zeichnungen illustrieren dabei lediglich beispielhafte Ausführungsform der Erfindung, welche den Erfindungsgedanken nicht einschränken.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0025] Die **Figur 1** zeigt ein Bandbeschichtungsverfahren gemäß einer ersten beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0026] Die **Figur 2** zeigt schematisch eine Fertigungsanlage für ein Bandbeschichtungsverfahren gemäß einer zweiten beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Ausführungsformen der Erfindung

[0027] In den verschiedenen Figuren sind gleiche Teile stets mit den gleichen Bezugszeichen versehen und werden daher in der Regel auch jeweils nur einmal benannt bzw. erwähnt.

[0028] In **Figur 1** ist schematisch ein Bandbeschichtungsverfahren 10 gemäß einer ersten beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dargestellt. Vorzugsweise wird durch das Bandbeschichtungsverfahren 10 ein als Band ausgebildetes metallisches Flachprodukt 1 mit einer, vorzugsweise organischen, Beschichtung versehen, um das Flachprodukt 1 durch die Beschichtung in seiner Qualität und in seinem optischen Eindruck aufzuwerten. Dabei besteht die Absicht mit dem Bandbeschichtungsverfahren 10 ein Halbzeug zu fertigen, das dann in einem an das Bandbeschichtungsverfahren 10 anschließendem Fertigungsschritt als Zu-

schnitt und/oder durch Umformungsschritte zu einem Nutz-Bauteil weiterverarbeitet wird. Dieses Nutz-Bauteil kann wiederum beispielsweise als Trapezblech im Fassadenbau oder als Garagentor eingesetzt werden. Auch denkbar ist, dass das gefertigte Halbzeug zu einer Verkleidung für ein Haushaltsgerät weiterverarbeitet wird. Die vorzugsweise organische Beschichtung dient hier unter anderem als Korrosionsschutz und Verarbeitungshilfe. Weiterhin soll durch die Beschichtung ein gewünschter optischer und/oder haptischer Eindruck beim gefertigten Halbzeug erweckt werden. Zu diesem Zweck weist das gefertigte Halbzeug eine dreidimensionale Oberflächenstruktur bzw. -topographie auf, die vorzugsweise im Rahmen des Bandbeschichtungsverfahrens 10 realisiert wird. Dabei ist es auch denkbar, dass durch die Form der dreidimensionalen Oberflächenstruktur gezielt Eigenschaften der Oberfläche des gefertigten Halbzeugs, wie beispielsweise dessen Haftungsfähigkeit, gesteuert und insbesondere individuell an den Einsatzbereich des aus dem Halbzeugs gefertigten Nutz-Bauteils angepasst wird.

[0029] Der Stand der Technik kennt zur Oberflächenstrukturierung einen selbstorganisierenden Strukturprimer, der auf das metallische Flachprodukt 1 aufgetragen wird und anschließend überlackiert wird. Dabei hängt die Selbstorganisation von derart vielen, meist nur unter größten Anstrengungen zu kontrollierenden Einflüssen ab, dass in der Praxis durch die Selbstorganisation keine reproduzierbare Oberflächenstrukturierung erzeugbar ist und das Material nur chargenweise verwendet werden kann. Zudem sind die aus dem Stand der Technik bekannten Bandbeschichtungsverfahren 10 begrenzt, was ihre Gestaltungsfreiheit, beispielsweise hinsichtlich einer Wellenlänge, eines Aspektverhältnisses oder einer Strukturhöhe der erzeugten Oberflächenstruktur, betrifft. Das gefertigte Halbzeug besteht dann beispielsweise aus einem als metallisches Flachprodukt 1 ausgebildetem Stahls substrat, einer darüber angeordneten Zinkschicht, die wiederum optional von einem Haftvermittler bedeckt werden kann. Auf die Haftvermittler bzw. auf die Zinkschicht folgt dann der Struktur und/oder Lackprimer, der von mindestens einer Deckschicht versiegelt wird. Zur Verbesserung der erzeugten Oberflächenstruktur ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Verfahren zur Verfügung zu stellen, das die Reproduzierbarkeit der Oberflächenstruktur verbessert und eine im Vergleich zum Stand der Technik erhöhte gestalterische Freiheit beim Design der gewünschten Oberflächenstruktur erlaubt.

[0030] Zur Verbesserung gegenüber dem Stand der Technik ist es vorgesehen, dass ein strukturierter Primer und/oder Lack 2 mittels eines Siebdruckverfahrens auf ein metallisches Flachprodukt 1, das insbesondere als Band ausgestaltet ist, aufgetragen wird. Dabei ist es vorgesehen, dass in einem Verfahrensschritt b das Siebdruckverfahren zur dreidimensionalen Formgebung des strukturierten Primers und/oder Lackes 2 genutzt wird, nachdem das metallische Flachprodukt bereitgestellt

wurde. Vorzugsweise wird im Siebdruckverfahren ein für den strukturierten Primer und/oder Lack 2 vorgesehenes Primer-bzw. Lackmaterial in flüssiger Form durch eine gelochte Siebdruckwalze 4 gedrückt. Der durch das Siebdruckverfahren erzeugte strukturierte Primer und/oder Lack 2 weist dann vorzugsweise eine mittlere Strukturhöhe von mehr als 1 µm, bevorzugt zwischen 5 und 15 µm (getrocknete Struktur) auf. Insbesondere ist es vorgesehen, dass das flüssige Primer-bzw. Lackmaterial beispielsweise in einem Reservoir 7 gelagert wird und für das Siebdruckverfahren über eine Zuführleitung 15 der Siebdruckwalze 4 zugeführt wird. Vorzugsweise rotiert die Siebdruckwalze mit einer Rotationsgeschwindigkeit, wobei die Rotationsgeschwindigkeit mit einer Geschwindigkeit des sich linear bewegenden Flachprodukts abgestimmt ist. Es ist auch denkbar, dass sich die Siebdruckwalze im Uhrzeigersinn oder gegen den Uhrzeigersinn dreht. Optional kann eine Gegendruckwalze 16 vorgesehen sein, die auf der gegenüberliegenden Seite der Siebdruckwalze 4 angeordnet ist, wobei das metallische Flachprodukt 1 zwischen sich und der Siebdruckwalze 4 hindurchgeführt wird. Ist der Auftrag eines strukturierten Primers und/oder Lackes 2 auf beiden Seiten des metallischen Flachproduktes 1 erwünscht, kann die Gegendruckwalze 16 durch eine weitere Siebdruckwalze ausgetauscht werden. Durch die Form der Öffnungen der Siebdruckwalze 4 wird dann die Form des strukturierten Primers und/oder Lackes 2 und damit die dreidimensionale Oberflächenstruktur im Wesentlichen vorgegeben. Insbesondere umfasst die Siebdruckwalze 4 Öffnungen nach Art einer Schablone, die die Ausgestaltung des strukturierten Primers und/oder Lackes 2 festlegt. Weiterhin ist es denkbar, dass durch einen Pressdruck, d. h. einen Druck mit dem das flüssige Primer-bzw. Lackmaterial durch die Siebdruckwalze 4 gedrückt wird, (Rotations-) Geschwindigkeit und/oder Abstand der Siebdruckrolle 4 vom metallischen Flachprodukt 1 es möglich ist, die dreidimensionale Formgebung des strukturierten Primers und/oder Lackes 2 zumindest teilweise zu steuern. Es ist auch denkbar, dass ein strukturierter Primer und/oder Lack 2 durch ein Schicht-für-Schicht-Auftragen realisiert wird, wobei jede Schicht durch ein Auftragen im Siebdruckverfahren erfolgt. Bei einem solchem Schicht-für-Schicht-Auftragen ist es denkbar nach jeder Schicht die Siebwalze 4 zu wechseln, um eine bestimmte dreidimensionale Form des strukturierten Primers und/oder Lackes 2 zu erzielen. Weiterhin ist es vorzugsweise vorgesehen, dass durch Materialeigenschaften des Primer- bzw. Lackmaterials die dreidimensionale Formgebung des strukturierten Primers und/oder Lackes 2 mitbestimmt wird. Beispielsweise wird die dreidimensionale Formgebung des strukturierten Primers und/oder Lackes 2 auch von einer Viskosität, einer oberflächenspezifischen chemischen Zusammensetzung und/oder einer Korngröße des Primer- bzw. Lackmaterials mitbestimmt und entsprechend der gewünschten Form des strukturierten Primers und/oder Lackes 2 ausgewählt. Weiterhin ist es vorgesehen, dass in einem Verfahrens-

schritt c der im Siebdruckverfahren erzeugte strukturierte Primer und/oder Lack 2 mit seiner dreidimensionalen Form, vorzugsweise beim Einbrennen in einem Ofen 8, gehärtet wird und dadurch erstarrt. Zur weiteren Veredelung wird das metallische Flachprodukt 1 im Anschluss gekühlt. Weiterhin ist es vorgesehen, dass in einem Verfahrensschritt d der strukturierte Primer und/oder Lack 2 mit einer, vorzugsweise organischen Deckschicht beschichtet wird, um den strukturierten Primer und/oder Lack 2 und das metallische Flachprodukt 1 weiter zu veredeln. Dabei wird die Deckschicht im "coil coating" auf dem strukturierten Primer und/oder Lack 2 aufgetragen. **[0031]** In **Figur 2** ist schematisch eine Fertigungsanlage dargestellt, in der ein Bandbeschichtungsverfahren 10 gemäß einer zweiten beispielhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung durchführbar ist. Vorzugsweise ist es dabei vorgesehen, dass das bandförmige Flachprodukt 1 von einer Rolle 21 abgerollt wird, um es dem Beschichtungsverfahren 10 bereitzustellen. Vorzugsweise handelt es sich bei dem metallischen Flachprodukt 1 um ein Band, insbesondere aus einem Aluminiumwerkstoff oder einem Stahlwerkstoff, mit einer Dicke zwischen 0.2 bis 3 mm. Weiterhin ist es vorgesehen, dass das bandförmige Flachprodukt 1 beim Beschichtungsverfahren 10 kontinuierlich entlang einer Förderrichtung A bewegt wird. Dabei ist es denkbar, dass das Flachprodukt 1 beim Transport in der Fertigungsanlage in einem Vorbereitungsschritt gereinigt und/oder verzinkt wird, bevor es mit dem durch das Siebdruckverfahren aufgetragenen strukturierten Primer und/oder Lack 2 versehen wird. Dazu wird das Flachprodukt 1 in einem Vorbereitungsschritt zunächst zu einer oder mehreren Vorrichtungen 12 zum Reinigen und/oder Verzinken befördert. Weiterhin sind in der Fertigungsstraße Akkumulatoren 11 vorgesehen, die das bandförmige Flachprodukt 1 zwischenspeichern und eine kontinuierliche Applikation ermöglichen. Für das Auftragen des strukturierten Primers/Lackes 2 ist es vorgesehen, dass das bandförmige Flachprodukt 1 derart befördert wird, dass immer ein Teil des metallischen Flachprodukts 1 einer Siebdruckvorrichtung 13 für das Siebdruckverfahren kontinuierlich bereitgestellt wird. Weiterhin ist es vorzugsweise vorgesehen, dass das mit dem strukturierten Primer und/oder Lack 2 ausgestattete Flachprodukt in der Fertigungsstraße einem Ofen 8 zum Erstarren des strukturierten Primers/Lackes 2 mit anschließender Kühlung zugeführt wird. Die Fertigungsanlage 14 umfasst weiter einen Coater 17 zum Lackieren bzw. Beschichten (coil coating) des strukturierten Primers und/oder Lackes 2 mit einem Decklack bzw. Deckschicht. Nach dem coil coating wird das bandförmige Flachprodukt 1 durch einen weiteren Ofen 18 hindurchgeführt, in dem die organische Beschichtung getrocknet wird, bevor das bandförmige Flachprodukt 1 kontinuierlich einer Kaschiervorrichtung 19 zugeführt wird, in der die veredelte Oberfläche mit einer Folie, vorzugsweise mit einer Schutzfolie, laminiert wird. Optional und hier nicht dargestellt kann das metallische Flachprodukt 1 einer Kühleinrichtung zugeführt

werden. Insbesondere ist es vorgesehen, dass das gefertigte Halbzeug mit der dreidimensionalen Oberflächenstruktur im Anschluss an das Beschichtungsverfahren 10 zur Lagerung und Bereitstellung zur Weiterverarbeitung auf eine weitere Rolle 22 aufgerollt wird. Es ist weiterhin denkbar, dass das metallische Flachprodukt 1 beidseitig mit einem durch ein Siebdruckverfahren aufgetragenen strukturierten Primer und/oder Lack 2 im Beschichtungsverfahren 10 ausgestattet wird.

[0032] Weiterhin ist es vorgesehen, dass zur Erhöhung der Reproduzierbarkeit der erzeugten dreidimensionalen Oberflächenstruktur Parameter, die das Beschichtungsverfahren 10 beeinflussen, wie beispielsweise eine Trocknungstemperatur, eine Fördergeschwindigkeit, die Viskosität des Primer- bzw. Lackmaterials oder die Substratdicke, im Wesentlichen über einen längeren Zeitraum konstant gehalten werden.

Bezugszeichenliste

[0033]

- | | | |
|----|---|--|
| 1 | metallisches Flachprodukt | |
| 2 | strukturierter Primer und/oder Lack | |
| 4 | Siebdruckwalze | |
| 7 | Reservoir | |
| 8 | Ofen | |
| 10 | Bandbeschichtungsverfahren | |
| 11 | Akkumulator | |
| 12 | Vorrichtung zum Reinigen und/oder Verzinken | |
| 13 | Siebdruckvorrichtung | |
| 14 | Fertigungsanlage | |
| 15 | Zuführleitung | |
| 16 | Gegendruckrolle | |
| 17 | Coater (coil coating) | |
| 18 | Ofen | |
| 19 | Kaschiervorrichtung | |
| 21 | Rolle | |
| 22 | Weitere Rolle | |
| A | Förderrichtung | |

Patentansprüche

1. Bandbeschichtungsverfahren (10) zur Herstellung eines Halbzeugs mit einer dreidimensionalen Oberflächenstruktur, welches wenigstens folgende Verfahrensschritte aufweist:
 - Bereitstellen eines metallischen Flachproduktes in einem Verfahrensschritt a,
 - Auftrag eines strukturierten Primers und/oder Lackes (2) mit einer dreidimensionalen Formgebung auf dem metallischen Flachprodukt (1) in einem Verfahrensschritt b, wobei zur Erzeugung des strukturierten Primers und/oder Lackes (2) ein Siebdruckverfahren verwendet wird.

2. Bandbeschichtungsverfahren (10) gemäß Anspruch 1, wobei in einem Verfahrensschritt c der strukturierte Primer und/oder Lack (2) gehärtet wird.
3. Bandbeschichtungsverfahren (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in einem Verfahrensschritt d der strukturierte Primer und/oder Lack (2) zumindest teilweise mit einer Deckschicht beschichtet, bevorzugt zumindest teilweise überlackiert, wird.
4. Bandbeschichtungsverfahren (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei im Verfahrensschritt b ein strukturierter Primer und/oder Lack (2) mit einer mittleren Strukturhöhe von mehr als 1 µm, bevorzugt zwischen 5 und 15 µm, erzeugt wird.
5. Bandbeschichtungsverfahren (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der strukturierte Primer (2) auf einem zumindest teilweise feuerverzinkten oder zumindest teilweise elektrolytisch verzinkten metallischen Flachprodukt (1) aufgetragen wird.
6. Bandbeschichtungsverfahren (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei im Verfahrensschritt d ein organisch basierter Decklack oder eine Folie zur Bildung der Deckschicht verwendet wird.
7. Bandbeschichtungsverfahren (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das metallische Flachprodukt (1) in einem Vorbereitungsschritt gereinigt und/oder verzinkt wird.
8. Bandbeschichtungsverfahren (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei im Verfahrensschritt b zur dreidimensionalen Formgebung des strukturierten Primers und/oder Lackes (2) eine bestimmte Siebgröße, Siebgeschwindigkeit und/oder Siebschablone verwendet wird.
9. Bandbeschichtungsverfahren (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei im Verfahrensschritt b zur dreidimensionalen Formgebung des strukturierten Primers und/oder Lackes (2) ein Primer- und/oder Lackmaterial mit einer bestimmten Viskosität, Korngröße und/oder mit einer bestimmten oberflächenspezifischen chemischen Zusammensetzung verwendet wird.
10. Bandbeschichtungsverfahren (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zur dreidimensionalen Formgebung des strukturierten Primers (2) das Siebdruckverfahren wiederholt wird.
11. Bandbeschichtungsverfahren (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei im Verfahrensschritt c der strukturierte Primer und/oder Lack (2) gehärtet wird.

rensschritt b ein Rastersiebdruckverfahren verwendet wird.

12. Fertigungsanlage (14) zur Bandbeschichtung eines metallischen Flachprodukts (1), wobei die Fertigungsanlage (14) mindestens eine Siebdruckvorrichtung (13) für eine Erzeugung eines strukturierten Primers und/oder Lackes (2) mit einer dreidimensionalen Formgebung auf dem metallischen Flachprodukt (1) aufweist, wobei mit der Siebdruckvorrichtung (13) ein Verfahren zur Herstellung eines Halbzeugs mit einer dreidimensionalen Oberflächenstruktur gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche durchführbar ist.
13. Halbzeug, wobei das Halbzeug ein metallisches Flachprodukt (1), auf das ein strukturierter Primer und/oder Lack(2) mit einem Bandbeschichtungsverfahren gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11 aufgetragen ist, aufweist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

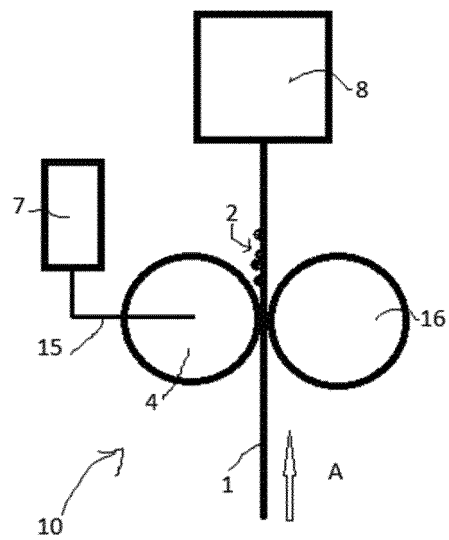


Fig. 1

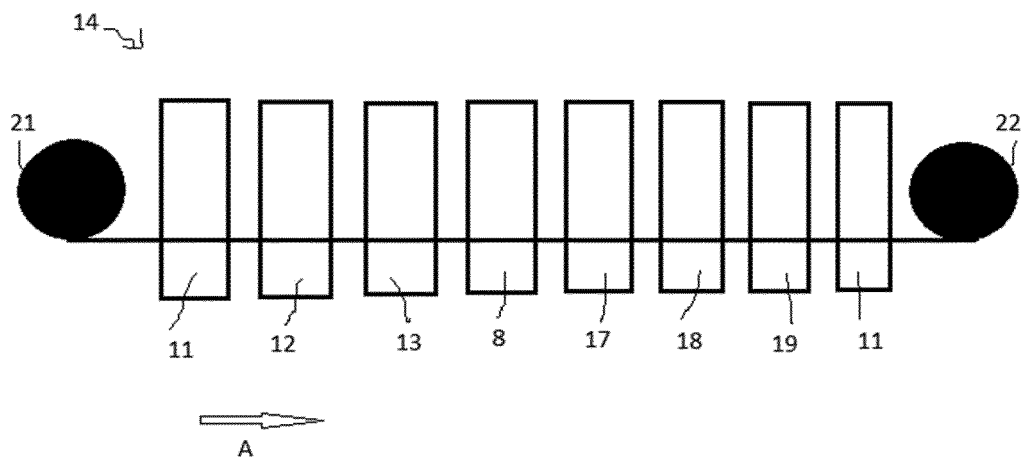


Fig. 2