

(19)



(11)

EP 3 458 281 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

20.12.2023 Patentblatt 2023/51

(21) Anmeldenummer: **17722725.3**

(22) Anmeldetag: **04.05.2017**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

B44C 5/04 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

B44C 5/0476

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2017/060710

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2017/198474 (23.11.2017 Gazette 2017/47)

(54) **PRODUKTIONSLINIE ZUR HERSTELLUNG EINER ABRIEBFESTEN HOLZWERKSTOFFPLATTE**

PRODUCTION LINE FOR PRODUCING AN ABRASION-RESISTANT WOOD MATERIAL PANEL

LIGNE DE PRODUCTION POUR LA FABRICATION D'UN PANNEAU EN MATÉRIAU DÉRIVÉ DU BOIS RÉSISTANT À L'ABRASION

(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**

(30) Priorität: **20.05.2016 EP 16170640**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

27.03.2019 Patentblatt 2019/13

(73) Patentinhaber: **Flooring Technologies Ltd.**

Kalkara SCM1001 (MT)

(72) Erfinder:

- **KALWA, Norbert**
32805 Horn-Bad Meinberg (DE)
- **LEHNHOFF, Ingo**
18347 Dierhagen (DE)

(74) Vertreter: **Maikowski & Ninnemann**

Patentanwälte Partnerschaft mbB
Postfach 15 09 20
10671 Berlin (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

WO-A1-01/48333 WO-A1-2007/042258
WO-A1-2011/076305 CA-A1- 2 283 835

EP 3 458 281 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Produktionslinie zur Durchführung eines Verfahrens zur Herstellung einer abriebfesten Holzwerkstoffplatte nach Anspruch 1.

Beschreibung

[0002] Eine Vielzahl von Produkten bzw. Produktoberflächen, die durch mechanische Beanspruchung einer Abnutzung ausgesetzt sind, müssen durch das Aufbringen von verschleißhemmenden Schichten, vor einer vorzeitigen Beschädigung oder Zerstörung durch Verschleiß geschützt werden. Bei diesen Produkten kann es sich z. B. um Möbeln, Innenausbauplatten, Fußböden usw. handeln. Je nach Beanspruchungsfrequenz und -stärke müssen dabei unterschiedliche Schutzmaßnahmen angewendet werden, damit dem Nutzer eine möglichst lange Nutzungsdauer garantiert werden kann.

[0003] Eine Vielzahl der oben genannten Produkte besitzen dekorative Oberflächen, die bei Verschleiß aufgrund intensiver Nutzung schnell unansehnlich erscheinen und/oder sich nicht mehr reinigen lassen. Diese dekorativen Oberflächen bestehen sehr häufig aus mit duroplastischen Harzen imprägnierten Papieren, die in sogenannten Kurztafpapieren auf den verwendeten Holzwerkstoffträgern aufgebracht werden. Als duroplastisches Harz kommt sehr häufig Melamin-Formaldehyd-Harz zum Einsatz.

[0004] Als Schutz für die dekorativen Oberflächen wurden schon seit langem sogenannte Overlaypapiere eingesetzt, bei denen es sich um dünne, α -Zellulosehaltige Papiere handelt. Diese besitzen nach Imprägnierung mit Melamin-Formaldehyd-Harzen und Mitverpressung auf den dekorativen Papieren eine hohe Transparenz, sodass die Brillanz des Dekors nicht oder nur wenig beeinträchtigt wird.

[0005] Allerdings ist die Verbesserung der Verschleißfestigkeit durch diese Overlaypapiere nicht in allen Fällen ausreichend. Für eine Küchenarbeitsplatte oder für eine Zahltheke waren die Overlaylösungen ausreichend, für stärker beanspruchte Flächen oder sogar Fußböden sind sie es nicht. Eine Lösung wäre hier, die Grammatur des Overlaypapiers zu erhöhen. Jedoch treten dann die nicht gewünschten Verluste an Brillanz auf. Zudem ist für bestimmte Nutzungen ein Overlaypapier alleine nicht ausreichend.

[0006] Deshalb ging man dazu über in die zur Imprägnierung eingesetzten Harzlösungen Mineralien einzubringen, die im Overlaypapier eine verbesserte Verschleißfestigkeit erzeugten. Diese wurden dann mit Hilfe von Rakeln oder Schlitzdüsen auf die Oberfläche der Papiere aufgebracht. Die Mineralien, bei denen es sich vor allem um Korund (Aluminiumoxid) handelt, wurden auch mit Hilfe von Streu- oder Sprühhvorrichtungen auf die imprägnierten Papiere aufgebracht.

[0007] Dies ließ sich besonders deshalb technisch so einfach realisieren, da es sich bei den verwendeten Papieren um Bahnware handelte. Diese läuft als Endlosbahn durch den Imprägnierkanal und kann dann an einer geeigneten Stelle mit dem Korund beaufschlagt werden. Für eine Anwendung von Nicht-Endlosbahnen ist diese Technologie aus den verschiedensten Gründen nicht geeignet. Zum einen muss die Papierbahn durch das Auftragswerk hindurchgeführt werden, was im diskontinuierlichen Betrieb einen sich ständig wiederholenden Einfädelungsprozess erfordern würde. Zum anderen würde die Harzlösung zwischen den einzelnen Papierbögen durch das Auftragswerk hindurchlaufen und müsste aufgefangen und in den Prozess zurückgeführt werden.

[0008] Bei dem Auftrag des korundhaltigen Melaminharzes hat es sich gezeigt, dass durch die Dichteunterschiede zwischen dem Melaminharz und dem Korund Probleme durch Sedimentation auftreten. Dies führt zu Ablagerungen in Ansatzbehältern, Pumpen, Rohrleitungen und den Walzenauftragsaggregaten. Deswegen muss zum einen der gesamte Bereich häufig durch Reinigen von den Ablagerungen befreit werden und zum anderen auch zur Erreichung eines bestimmten Verschleißwertes mit einem höheren Korundauftrag gearbeitet werden. Zusätzlich führt die angesprochene Sedimentation zu Inhomogenitäten in den Auftragswerken, was ebenfalls durch eine Höherdosierung kompensiert werden muss. Ein weiterer gravierender Nachteil dieser Technologie ist, dass durch die korundhaltigen Harzrezepturen ein erheblicher Verschleiß an allen Anlagenteilen auftritt, die mit der Harzrezeptur in Kontakt kommen. Die Höherdosierung in Kombination mit den Sedimentationsproblemen wiederum führt bei höheren Verschleißklassen zu einer schlechteren Transparenz. Dies macht sich besonders bei dunklen Dekoren negativ bemerkbar.

[0009] Ein weiteres Problem, das korundhaltige Rezepturen im weiteren Prozessschritt der Verpressung verursachen ist der Blechverschleiß, der umso höher ist je mehr Korund in g pro Quadratmeter aufgetragen werden und je schlechter dieses Korund durch korundfreie Harzschichten abgedeckt ist. Allein aus diesem Grund sollte ein benötigter Wert beim Verhalten gegenüber Abriebbeanspruchung mit so wenig wie möglichem Korund erreicht werden. Selbstverständlich bedeutet ein höherer Korundverbrauch auch höhere Kosten und unnötigen Verbrauch an Ressourcen.

[0010] Ein weiteres Problem ist, dass bei Anlagenstillständen eine schnelle Alterung der Harzansätze mit Korund eintritt. Diese müssen dann entsorgt werden. Dies führt zu erhöhten Entsorgungskosten und einem Materialmehrverbrauch.

[0011] Ein weiteres Problem ist, dass eine effektive Qualitätskontrolle an der Produktionslinie nicht möglich ist. Das Harzrezept gibt einem nur einen ungefähren Wert der Korundmenge an, die auf der Oberfläche vorhanden sein sollte.

Die Minderaufträge durch Sedimentation, Viskositätsschwankungen und Inhomogenitäten lassen sich nur schwer abschätzen. Aus diesem Grund muss ein derartiger Prozess durch eine möglichst häufige Bestimmung des Verhaltens gegenüber Abriebbestimmung begleitet werden. Dabei braucht man bei höheren Verschleißklassen für eine Bestimmung mehrere Stunden, was natürlich für eine effektive Prozesskontrolle kontraproduktiv ist. Auch die Kosten für die Prüfung sind nicht zu vernachlässigen. Das bisher gesagte gilt nicht nur für den Auftrag auf Papierbahnen sondern auch für den Auftrag auf (bedruckte) Plattenwerkstoffe.

[0012] Es ergeben sich somit verschiedene Nachteile: schlechte Verteilung des Korundes in der Harzlösung, hoher Verschleiß an Anlagenteilen (Pumpen, Walzen usw.), Mehrverbrauch an Korund, schlechte Prozesskontrolle, schlechte Transparenz und höhere Kosten.

[0013] WO 2011/076305 A1 offenbart ein Verfahren und eine Produktionslinie zum Herstellen einer Holzwerkstoffplatte mit einer Dekorschicht auf der Oberseite und drei Harzschichten auf der Oberseite und Unterseite, wobei die erste obere Harzschicht abriebfeste Partikel enthält und die dritte Harzschicht Glaskugeln enthält. CA 2 283 835 A1 offenbart ein Verfahren zum Aufstreuen von abriebfesten Partikeln auf eine nasse Harzschicht.

[0014] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die technische Aufgabe zu Grunde, neben dem sicheren Erreichen von hohen Abriebwerten, insbesondere der Abriebklassen AC4 bis AC6 bei gleichzeitig geringem Pressblechverschleiß. Dies sollte vor allem für einen Prozess erreicht werden bei dem bedruckte Platten in den verschiedensten Formaten verarbeitet werden sollen. Dabei sollte, wenn möglich, eine Prozessvereinfachung und mindestens eine Kostenneutralität erreicht werden. Die bereits diskutierten Nachteile sollten wenn möglich durch einen neuen Prozess nicht mehr auftreten. Dieser sollte auch eine effektive Qualitätskontrolle ermöglichen, die zeitnah Informationen über den aktuellen Prozess liefert.

[0015] Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Produktionslinie mit den in Anspruch 1 definierten Merkmalen gelöst.

[0016] Demnach wird eine Produktionslinie zur Durchführung eines Verfahrens zur Herstellung einer abriebfesten Holzwerkstoffplatte bereitgestellt, wobei auf der Oberseite mindestens eine Dekorschicht, insbesondere als Druckdekor, vorgesehen ist. Das vorliegende Verfahren umfasst dabei die folgenden Schritte:

- Auftragen von mindestens einer ersten Harzschicht auf die mindestens eine Dekorschicht auf der Oberseite und auf die Unterseite der Holzwerkstoffplatte,
- gleichmäßiges Aufstreuen von abriebfesten Partikeln auf die erste Harzschicht auf der Oberseite der Holzwerkstoffplatte;
- Trocknen der mit den abriebfesten Partikeln versehenen ersten Harzschicht auf der Oberseite und der ersten Harzschicht auf der Unterseite der Holzwerkstoffplatte in mindestens einer Trocknungsvorrichtung;
- Auftragen von mindestens einer zweiten Harzschicht auf die getrocknete mit den abriebfesten Partikeln versehene erste Harzschicht auf der Oberseite und die getrocknete erste Harzschicht auf der Unterseite der Holzwerkstoffplatte;
- Trocknen der jeweils zweiten Harzschicht auf der Oberseite und der Unterseite der Holzwerkstoffplatte in mindestens einer Trocknungsvorrichtung; und
- Verpressen des Schichtaufbaus.

[0017] Das vorliegende Verfahren ermöglicht demnach die Bereitstellung von mit einer Dekorschicht versehenen Holzwerkstoffplatten in verschiedenen Formaten (d.h. als Stückware und nicht in Form einer Endlosbahn) mit hoher Verschleißfestigkeit in einem diskontinuierlichen Verfahren in einer kostengünstigen Weise. Gemäß dem vorliegenden Verfahren wird eine erste Harzschicht, insbesondere in Form einer ersten duroplastischen Harzschicht, wie einer Melamin-Formaldehyd-Harzschicht, auf die Dekorschicht (vorbehandelt oder nichtvorbehandelt) der Holzwerkstoffplatte aufgebracht. Es erfolgt zunächst kein Trocknen oder Antrocknen der ersten Harzschicht, sondern vielmehr werden die abriebfesten Partikel auf die nasse bzw. noch flüssige erste Harzschicht auf der Oberseite der Holzwerkstoffplatte gleichmäßig unter Verwendung einer geeigneten Streuvorrichtung aufgestreut. Da die erste Harzschicht zum Zeitpunkt des Aufstreuens noch flüssig vorliegt, können die abriebfesten Partikel in die Harzschicht einsinken. Erst nach dem Aufstreuen der abriebfesten Partikel auf die erste Harzschicht erfolgt ein Trocknungsschritt z.B. unter Verwendung eines Umlufttrockners, wobei es zu einer Fixierung der abriebfesten Partikel in der mindestens einen ersten Harzschicht kommt. Die abriebfesten Partikel befinden sich somit in einer ersten Harzschicht, die auf direkt auf der Dekorschicht vorgesehen ist, und die von mindestens einer weiteren, bevorzugt mehreren weiteren Harzschichten bedeckt wird. Die abriebfesten Partikel sind demnach nicht in einer äußeren Abdeckschicht vorgesehen (und ragen demnach auch nicht aus der Harzschicht heraus), sondern sind vielmehr in einer unteren Harzschicht vorgesehen. Gerade durch die Abde-

ckung der abriebfesten Partikel mit weiteren Harzschichten kann der Verschleiß der Pressbleche reduziert werden. Auch ist zu beachten, dass das Einbringen der abriebfesten Partikel nicht der Bereitstellung von rutschfesten (nonslip) Platten dient, sondern vielmehr die bevorzugt im Direktdruck aufgetragene Dekorschicht vor Abrieb schützen soll.

[0018] Wie noch weiter unten im Detail erläutert, können mit der im vorliegenden Verfahren verwendeten Streuvorrichtung bzw. Streuapparat auch andere streufähige Materialien (wie Glaskugeln, Zellulosefasern, Holzfasern usw.) aufgestreut werden können. Durch das Streuen des gesamten abriebfesten Materials (wie Korund) in einer Schicht, statt des Mehrfachauftrages mit Hilfe der Auftragswalzen, kann die Schicht aus abriebfesten Material deutlich besser mit darauffolgenden Harzschichten gegen das Pressblech abgesperrt werden. Damit wird der Blechverschleiß reduziert. Dies wird auch durch die geringere Auftragsmenge erreicht, die benötigt wird, um eine bestimmte Abriebfestigkeit zu erreichen.

[0019] Mit dem vorliegenden Verfahren ist eine Reduzierung des Verbrauchs an abriebfesten Material möglich, der Anlagenverschleiß wie z.B. Verschleiß des Pressbleches in der Presse oder der Harzzuleitungen wird reduziert, der Auftrag an abriebfesten Material auf die Holzwerkstoffplatte ist gleichmäßiger, die Transparenz ist verbessert. Insgesamt werden die Verfahrenskosten aufgrund reduzierter Material- und Wartungskosten verringert. Zusätzlich wird die Mengenbestimmung des aufgetragenen abriebfesten Materials und damit auch die Qualitätskontrolle vereinfacht, wie weiter unten noch im Detail erläutert.

[0020] Die Menge der auf die Oberseite der Holzwerkstoffplatte aufgetragenen ersten Harzschicht kann zwischen 50-100 g/m², bevorzugt 60-80 g/m², insbesondere bevorzugt 70 g/m² betragen.

[0021] Die Menge der auf die Unterseite der Holzwerkstoffplatte aufgetragenen ersten Harzschicht kann zwischen 50-100 g/m², bevorzugt 60-80 g/m², insbesondere bevorzugt 60 g/m² betragen. Bevorzugt ist die erste untere Harzschicht (z.B. bräunlich) eingefärbt, um einen Gegenzug zu simulieren.

[0022] Der Feststoffgehalt des für die erste Harzschicht verwendeten Harzes liegt sowohl für die Oberseite als auch die Unterseite bei 50-70 Gew%, bevorzugt 50-60 Gew%, insbesondere bevorzugt 55 Gew%.

[0023] Die erste Harzschicht wird bevorzugt parallel bzw. gleichzeitig auf die Oberseite und Unterseite der Holzwerkstoffplatte in mindestens einer Doppelauftragsvorrichtung (Walzenauftragsaggregat) aufgetragen.

[0024] Die auf der Unterseite aufgetragene(n) Harzschicht(en) wirken als Gegenzug. Durch das Aufbringen der Harzschichten auf die Oberseite und Unterseite der Holzwerkstoffplatten in ungefähr den gleichen Mengen wird gewährleistet, dass die durch die aufgetragenen Schichten beim Verpressen entstehenden Zugkräfte auf die Holzwerkstoffplatte sich gegenseitig aufheben. Der auf die Unterseite aufgetragene Gegenzug entspricht im Schichtaufbau und der jeweiligen Schichtdicke ungefähr der auf der Oberseite aufgetragenen Schichtfolge mit dem Unterschied der abriebfesten Partikel und Glaskugeln wie im Folgenden im Detail erläutert wird.

[0025] Die zur Erhöhung der Verschleißfestigkeit verwendeten abriebfesten Partikel umfassen bevorzugt Korund (Aluminiumoxide), Borcarbid, Siliziumdioxide, Siliziumcarbid, wobei die Verwendung von Korund besonders bevorzugt ist.

[0026] In einer Ausführungsform beträgt die Menge an aufgestreuten abriebfesten Partikeln 10 bis 50 g/m², bevorzugt 10 bis 30 g/m², insbesondere bevorzugt 15 bis 25 g/m². So können z.B. 14 g/m² oder 23 g/m² an abriebfesten Partikel aufgestreut werden.

[0027] In einer Ausführungsform werden abriebfeste Partikel mit einer Korngröße zwischen 50 und 100 µm, bevorzugt zwischen 70 und 100 µm verwendet. Insbesondere werden abriebfeste Partikel mit einer Korngröße zwischen 45 und 90 µm, bevorzugt 53 bis 75 µm in einer Menge zwischen 10 bis 30 g/m², bevorzugt zwischen 15 und 20 g/m² aufgestreut werden. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform werden abriebfeste Partikel mit einer Korngröße zwischen 70 und 90 µm in einer Menge von 20 g/m² aufgestreut.

[0028] Es werden abriebfeste Partikel mit Körnungen in den Klassen F180 bis F220, bevorzugt F200 verwendet. Die Korngröße der Klasse F180 umfasst einen Bereich von 53 - 90 µm und F220 von 45-75 µm (FEPA Norm). In einer Variante werden als abriebfeste Partikel Edelkorund weiß in einem Hauptkornbereich von 53-75 µm verwendet. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform werden Korundpartikel der Klasse F200 verwendet, wobei F200 eine Mischung zwischen F180 und F220 ist.

[0029] Abriebfeste Partikel mit einer geringeren Partikelgröße von 40 µm und kleiner sind hingegen zum Streuen nicht geeignet, da hier der Feinanteil und damit die Staubentwicklung zu hoch ist und zum anderen derartige Körnungen nicht genügend rieselfähig sind. Insbesondere in einem diskontinuierlichen Aufstreuprozess wie im vorliegenden Falle können derartig feine Partikel zu ungewünschten Verwirbelungen führen.

[0030] Die Bestimmung der aufgetragenen Menge an abriebfesten Material auf die Holzplatte kann in einfacher und genauer Weise vorgenommen werden. Dies kann durch einfaches Unterstellen von einer oder mehrerer flacher Schalen unterhalb der Streuvorrichtung bzw. des Streuaggregates erfolgen. Anschließend wird die Streuvorrichtung für einen bestimmten definierten Zeitraum laufengelassen, die in den Schalen aufgefangene Menge an abriebfesten Material wird ausgewogen und die ausgewogene Menge an abriebfesten Material durch den Anlagenvorschub geteilt. Damit kann z. B. einfach die Abweichung zwischen links - Mitte - rechts bestimmt werden, wobei die Streugenauigkeit der Streuvorrichtung bei +/- 1 g/m² in der Breite liegen sollte.

[0031] Die Menge der auf die Oberseite der Holzwerkstoffplatte aufgetragenen zweiten Harzschicht kann zwischen

10-50 g/m², bevorzugt 20-30 g/m², insbesondere bevorzugt 25 g/m² betragen.

[0032] Die Menge der auf die Unterseite der Holzwerkstoffplatte aufgetragenen zweiten Harzschicht kann zwischen 30-80 g/m², bevorzugt 40-60 g/m², insbesondere bevorzugt bei 50 g/m² liegen.

[0033] Der Feststoffgehalt des für die zweite Harzschicht verwendeten Harzes liegt sowohl für die Oberseite als auch die Unterseite bei 50-70 Gew%, bevorzugt 50-60 Gew%, insbesondere bevorzugt 55 Gew%.

[0034] In einer weiteren Ausführungsform des vorliegenden Verfahrens wird jeweils mindestens eine dritte Harzschicht auf die Oberseite und die Unterseite der Holzwerkstoffplatte, d.h. auf die jeweilige zweite (getrocknete) Harzschicht aufgetragen.

[0035] Die Menge der auf die Oberseite der Holzwerkstoffplatte aufgetragenen dritten Harzschicht kann zwischen 10-40 g/m², bevorzugt 15-30 g/m², insbesondere bevorzugt 20 g/m² betragen, wobei der Feststoffgehalt zwischen 50-80 Gew%, bevorzugt 60-70 Gew%, insbesondere bevorzugt 60-65 Gew%, z.B. bei 61,5 Gew% liegt.

[0036] In einer Variante kann das als dritte Harzschicht auf die Oberseite der Holzwerkstoffplatte aufzutragende Harz Glaskugeln enthalten, wobei die Glaskugeln bevorzugt als Abstandhalter fungieren. Die bevorzugt verwendeten Glaskugeln weisen einen Durchmesser von 50-100 µm, bevorzugt von 60-80 µm auf. Die Auftragsmenge der Glaskugeln, wenn diese zusammen mit der dritten Harzschicht aufgebracht werden, beträgt 1-5 g/m², bevorzugt 2-4 g/m², insbesondere bevorzugt 3 g/m².

[0037] In einer weiteren Variante können die Glaskugeln auf die auf der Oberseite der Holzwerkstoffplatte aufgetragene dritte Harzschicht aufgestreut werden. In diesem Fall, d.h. wenn die Glaskugeln aufgestreut werden, beträgt die Auftragsmenge der Glaskugeln 5-10 g/m², bevorzugt 6-8 g/m², insbesondere bevorzugt 6 g/m².

[0038] Die Menge der auf die Unterseite der Holzwerkstoffplatte aufgetragenen dritten Harzschicht kann zwischen 20-70 g/m², bevorzugt 30-50 g/m², insbesondere bevorzugt 40 g/m² bei einem Feststoffgehalt von 50-70 Gew%, bevorzugt 50-60 Gew%, insbesondere bevorzugt 55 Gew% betragen.

[0039] Es ist ebenfalls von Vorteil, wenn die jeweils auf der Oberseite und Unterseite der Holzwerkstoffplatte aufgetragene dritte Harzschicht in mindestens einer Trocknungsvorrichtung getrocknet wird.

[0040] Im Anschluss an den Trocknungsprozess für die dritte Harzschicht ist es optional möglich, jeweils mindestens eine vierte Harzschicht auf die Oberseite und die Unterseite der Holzwerkstoffplatte, d.h. auf die jeweilige dritte Harzschicht aufzutragen.

[0041] Die Menge der auf die Oberseite der Holzwerkstoffplatte aufgetragenen vierten Harzschicht kann zwischen 10-40 g/m², bevorzugt 15-30 g/m², insbesondere bevorzugt 20 g/m² bei einem Feststoffgehalt von 50-80 Gew%, bevorzugt 60-70 Gew%, insbesondere bevorzugt 60-65 Gew%, z.B. 61,6 Gew% betragen.

[0042] In einer weitergehenden Variante des vorliegenden Verfahrens kann das als vierte Harzschicht auf die Oberseite der Holzwerkstoffplatte aufzutragende Harz Glaskugeln und/oder Fasern, insbesondere Holzfasern oder Zellulosefasern, enthalten. Im Falle der Zugabe von Glaskugeln zum aufzutragenden Harz beträgt die Auftragsmenge an Glaskugeln 1-5 g/m², bevorzugt 2-4 g/m², insbesondere bevorzugt 3 g/m². Die Auftragsmenge der Fasern, wie z.B. Zellulosefasern, beträgt, wenn diese zusammen mit der vierten Harzschicht aufgebracht werden, zwischen 0,1-0,5 g/m², bevorzugt 0,2-0,4 g/m², insbesondere bevorzugt 0,25 g/m². Die Zugabe von Glaskugeln und/oder Fasern wie Zellulosefasern zu der obersten vierten Schicht trägt zur Verschleißfestigkeit der Holzwerkstoffplatte bei.

[0043] Die Menge der auf die Unterseite der Holzwerkstoffplatte aufgetragenen vierten Harzschicht kann zwischen 10-60 g/m², bevorzugt 20-50 g/m², insbesondere bevorzugt 30 g/m² bei einem Feststoffgehalt von 50-70 Gew%, bevorzugt 50-60 Gew%, insbesondere bevorzugt 55 Gew% liegen.

[0044] Es ist noch anzumerken, dass sämtlichen Harzschichten jeweils weitere Additive, wie Härter, Netzmittel, Entschäumer und/oder Trennmittel zugegeben werden können.

[0045] Die jeweils auf der Oberseite und Unterseite der Holzwerkstoffplatte aufgetragene vierte Harzschicht wird abschließend in mindestens einer weiteren Trocknungsvorrichtung getrocknet. Das Trocknen der jeweiligen Harzschichten erfolgt bevorzugt auf eine Restfeuchte von 6-9 Gew% z.B. in einem Umlufttrockner.

[0046] In dem sich an den letzten Trocknungsschritt anschließenden Pressschritt erfolgt ein Verpressen des Schichtaufbaus unter Druck- und Temperatureinfluss in einer Kurztaktpresse bei Temperaturen zwischen 150 und 250°C, bevorzugt zwischen 180 und 230°C, insbesondere bevorzugt bei 200°C und einem Druck zwischen 100 und 1000 N/cm², bevorzugt 300 und 700 N/cm², insbesondere bevorzugt zwischen 400 und 600 N/cm².

[0047] In einer Variante des vorliegenden Verfahrens wird als Holzwerkstoffplatte bzw. als Trägerplatte eine mitteldichte Faser (MDF), hochdichte Faser (HDF), Grobspan (OSB) oder Sperrholzplatte, eine Zementfaserplatte und/oder Gipsfaserplatte, eine Holz-Kunststoff-Platte, insbesondere eine Wood Plastic Composite (WPC)-Platte verwendet.

[0048] Die bereits oben erwähnte Dekorschicht kann mittels Direktdruck aufgetragen werden. Im Falle eines Direktdruckes erfolgt der Auftrag einer wasserbasierten, pigmentierten Druckfarbe im Tiefdruck- oder im Digitaldruckverfahren, wobei die wasserbasierte pigmentierte Druckfarbe in mehr als einer Schicht auftragbar ist, z.B. in Form von zwei bis zehn Schichten, bevorzugt drei bis acht Schichten.

[0049] Im Falle des Direktdruckes erfolgt der Auftrag der mindestens einen Dekorschicht wie erwähnt mittels eines analogen Tiefdruck- und/oder eines Digitaldruckverfahrens. Das Tiefdruckverfahren ist eine Drucktechnik, bei der die

abzubildenden Elemente als Vertiefungen einer Druckform vorliegen, die vor dem Druck eingefärbt wird. Die Druckfarbe befindet sich vornehmlich in den Vertiefungen und wird aufgrund des Anpressdruckes der Druckform und von Adhäsionskräften auf den zu bedruckenden Gegenstand, wie z.B. eine Holzfaserträgerplatte, übertragen. Hingegen wird beim Digitaldruck das Druckbild direkt von einem Computer in eine Druckmaschine, wie z.B. einen Laserdrucker oder Tintenstrahldrucker übertragen. Dabei entfällt die Verwendung einer statischen Druckform. In beiden Verfahren ist die Verwendung von wässrigen Farben und Tinten oder farbgebender Mittel auf UV-Basis möglich. Ebenfalls ist es vorstellbar, die genannten Drucktechniken aus Tief- und Digitaldruck zu kombinieren. Eine geeignete Kombination der Drucktechniken kann zum einen unmittelbar auf der Trägerplatte bzw. der zu bedruckenden Schicht erfolgen oder auch vor dem Drucken durch Anpassung der verwendeten elektronischen Datensätze.

[0050] Es ist ebenfalls möglich, dass zwischen der Holzwerkstoffplatte bzw. Trägerplatte und der mindestens einen Dekorschicht mindestens eine Grundierungsschicht angeordnet ist.

[0051] Die dabei bevorzugt verwendete Grundierungsschicht umfasst eine Zusammensetzung aus Kasein als Bindemittel und anorganische Pigmente, insbesondere anorganische Farbpigmente. Als Farbpigmente können in der Grundierungsschicht weiße Pigmente wie Titandioxid verwendet werden oder aber auch weitere Farbpigmente, wie Calciumcarbonat, Bariumsulfat oder Bariumcarbonat. Die Grundierung kann neben den Farbpigmenten und dem Kasein noch Wasser als Lösemittel enthalten. Es ist ebenfalls bevorzugt, wenn die aufgetragene pigmentierte Grundschrift aus mindestens einer, bevorzugt aus mindestens zwei, insbesondere bevorzugt aus mindestens vier nacheinander aufgetragenen Lagen bzw. Aufträgen besteht, wobei die Auftragsmenge zwischen den Lagen bzw. Aufträgen gleich oder verschieden sein kann.

[0052] Das vorliegende Verfahren ermöglicht somit die Herstellung einer abriebfesten Holzwerkstoffplatte mit mindestens einer Dekorschicht auf der Oberseite, mindestens einer ersten Harzschicht auf der Oberseite und Unterseite, mindestens einer Schicht aus abriebfesten Partikel auf und / oder in der ersten Harzschicht auf der Oberseite, und mindestens einer zweite Harzschicht auf der Oberseite und Unterseite der Holzwerkstoffplatte.

[0053] In einer weitergehenden Ausführungsform sind mindestens eine dritte und vierte Harzschicht auf der Oberseite und Unterseite der Holzwerkstoffplatte vorgesehen, wobei in der auf der Oberseite der Holzwerkstoffplatte vorgesehenen dritten und vierten Harzschicht jeweils Glaskugeln und/oder Fasern, insbesondere Zellulosefasern, enthalten sein können.

[0054] In einer bevorzugten Ausführungsform ermöglicht das vorliegende Verfahren die Herstellung einer abriebfesten Holzwerkstoffplatte mit folgendem Schichtaufbau (von unten nach oben gesehen):

Gegenzug aus vier Harzschichten - Trägerplatte - Grundierungsschicht - Druckdekorschicht - erste Harzschicht - Schicht aus abriebfesten Partikeln - zweite Harzschicht - dritte Harzschicht mit Glaskugeln - vierte Harzschicht mit Glaskugeln und/oder Zellulosefasern.

[0055] Die erfindungsgemäße Produktionslinie zur Durchführung des vorliegenden Verfahrens umfasst folgende Elemente:

- mindestens eine erste Auftragsvorrichtung zum Auftragen einer ersten Harzschicht auf die Oberseite und/oder Unterseite der Trägerplatte,
- mindestens eine in Verarbeitungsrichtung hinter der ersten Auftragsvorrichtung angeordnete Vorrichtung zum Aufstreuen einer vorbestimmten Menge an abriebfesten Partikeln; wobei die mindestens eine Streuvorrichtung aus einem Vorratstrichter, einer sich drehenden, strukturierten Streuwalze und einem Abstreifer besteht,
- mindestens eine in Verarbeitungsrichtung hinter der ersten Auftragsvorrichtung und Streuvorrichtung angeordnete erste Trocknungsvorrichtung zum Trocknen der ersten oberen und/oder unteren Harzschicht;
- mindestens eine in Verarbeitungsrichtung hinter der ersten Trocknungsvorrichtung angeordnete zweite Auftragsvorrichtung zum Auftragen einer zweiten Harzschicht auf die Oberseite und/oder Unterseite der Trägerplatte,
- mindestens eine in Verarbeitungsrichtung hinter der zweiten Auftragsvorrichtung angeordnete zweite Trocknungsvorrichtung zum Trocknen der zweiten oberen und/oder unteren Harzschicht; und
- mindestens eine Kurztaktpresse zum Verpressen des Schichtaufbaus.

[0056] Die erfindungsgemäße Produktionslinie umfasst eine Lichtschranke, und ist so ausgelegt, dass die mindestens eine Streuvorrichtung durch die Lichtschranke gesteuert wird, wobei die Lichtschranke in Verarbeitungsrichtung vor der in der Streuvorrichtung vorgesehenen Streuwalze angeordnet ist.

[0057] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Produktionslinie zur Durchführung des vorliegenden Verfahrens des Weiteren

- mindestens eine in Verarbeitungsrichtung hinter der zweiten Trocknungsvorrichtung angeordnete dritte Auftragsvorrichtung zum Auftragen einer dritten Harzschicht auf die Oberseite, die zum Beispiel Glaskugeln enthalten kann, und/oder Unterseite der Trägerplatte (ohne Glaskugeln),
- mindestens eine in Verarbeitungsrichtung hinter der dritten Auftragsvorrichtung angeordnete dritte Trocknungsvor-

richtung zum Trocknen der dritten oberen und unteren Harzschicht;

- mindestens eine in Verarbeitungsrichtung hinter der dritten Trocknungsvorrichtung angeordnete vierte Auftragsvorrichtung zum Auftragen einer vierten Harzschicht, die zum Beispiel Glaspartikel bzw. Glaskugeln und/oder Fasern enthalten kann, auf die Oberseite und/oder Unterseite der Trägerplatte (ohne Glaskugeln oder Fasern);
- mindestens eine in Verarbeitungsrichtung hinter der vierten Auftragsvorrichtung angeordnete vierten Trocknungsvorrichtung zum Trocknen der vierten oberen und unteren Harzschicht; und
- mindestens eine in Verarbeitungsrichtung hinter der vierten Trocknungsvorrichtung angeordnete Kurztaktpresse.

[0058] Die Streuapparat bzw. Streuvorrichtung ist demnach in einer Produktionslinie installiert in der über mehrere Walzenauftragswerke wässrige Harze auf grundierte und bedruckte Platten aufgetragen werden können. Zu Beginn des Prozess wird auf vereinzelt Platten ein Harzstrich aufgebracht, in das anschließend das abriebfeste Material wie Korund mit der Streuvorrichtung aufgestreut wird.

[0059] Die in der vorliegenden Produktionslinie vorgesehene Streuvorrichtung ist geeignet zum Streuen von Pulver, Granula, Fasern und umfasst ein oszillierendes Bürstensystem. Die erfindungsgemäße Streuvorrichtung besteht im Wesentlichen aus einem Vorratstrichter, einer sich drehenden, strukturierten Walze und einem Abstreifer. Dabei wird über die Drehgeschwindigkeit der Walze die Auftragsmenge an abriebfesten Material bestimmt.

[0060] In einer Ausführungsform der vorliegenden Produktionslinie ist zudem vorgesehen, dass die mindestens einen Streuvorrichtung von mindestens einer Kabine, die mit mindestens einem Mittel zum Entfernen von in der Kabine auftretenden Stäuben versehen ist, umgeben ist bzw. in dieser angeordnet ist. Das Mittel zum Entfernen der Stäube kann in Form einer Absaugvorrichtung oder auch als Vorrichtung zum Einblasen von Luft ausgebildet sein. Das Einblasen von Luft kann über Düsen erreicht werden, die am Plattenein- und auslauf installiert sind und Luft in die Kabine einblasen. Zusätzlich können diese verhindern, dass durch Luftbewegungen ein inhomogener Streuvorhang an abriebfesten Material entsteht.

[0061] Die Entfernung des Staubes aus abriebfesten Material aus der Umgebung der Streuvorrichtung ist vorteilhaft, da neben der offensichtlich gesundheitlichen Belastung für die an der Produktionslinie tätigen Arbeiter der Feinstaub aus abriebfesten Partikeln sich auch auf anderen Anlagenteilen der Produktionslinie ablegt und zu erhöhten Verschleiß der selbigen führt. Die Anordnung der Streuvorrichtung in einer Kabine dient daher nicht nur der Reduzierung der gesundheitlichen Staubb Belastung der Umgebung der Produktionslinie sondern beugt auch einem vorzeitigen Verschleiß vor.

[0062] Die Streuvorrichtung wird erfindungsgemäß durch eine Lichtschranke gesteuert, wobei die Lichtschranke in Verarbeitungsrichtung vor der unterhalb der Streuvorrichtung vorgesehenen Walze (Streuwalze) angeordnet ist. Die Steuerung der Streuvorrichtung durch eine Lichtschranke ist sinnvoll, das sich zwischen den einzelnen Holzwerkstoffplatten mehr oder weniger große Lücken befinden, Diese startet den Streuprozess sobald sich eine Platte vor der Streuwalze befindet.

[0063] In einer Ausführungsform der vorliegenden Streuvorrichtung ist vor der Streuwalze mindestens ein Trichter zum Auffangen von überschüssigen abriebfesten Partikeln (d.h. nicht auf der mindestens einen Holzwerkstoffplatte aufgestreuten, sondern vielmehr vor dem Einfahren der Holzwerkstoffplatte mit Hilfe der Transportvorrichtung unter die Streuwalze vor derselbigen herunterfallende abriebfeste Partikel) vorgesehen.

[0064] In einer weitergehenden Variante ist der Trichter mit mindestens einer Fördereinrichtung und einer Siebvorrichtung gekoppelt, wobei das in dem Trichter aufgefangene überschüssige abriebfeste Material über die Fördereinrichtung zu der Siebvorrichtung transportiert wird. Die Siebmaschen der Siebvorrichtung entsprechen dem größten verwendeten Korn des abriebfesten Partikelmateriale (d.h. ca. 80-100 μm). In der Siebvorrichtung werden Schmutzpartikel und verklumptes Material (wie verklumptes Harz oder verklumptes abriebfestes Material) von dem aufgefangenen abriebfesten Material abgetrennt und das gesiebte abriebfeste Material kann in die Streuvorrichtung zurückgeführt (recycelt) werden.

[0065] Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Figuren der Zeichnungen an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer Produktionslinie einer Holzwerkstoffplatte unter Verwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0066] Die in der Figur 1 schematisch dargestellte Produktionslinie umfasst vier Doppelauftragsaggregate 1, 2, 3, 4 zum gleichzeitigen Auftrag der jeweiligen Harzschicht auf die Oberseite und die Unterseite der vereinzelt bedruckten Werkstoffplatten z.B. von bedruckten HDF-Platten sowie jeweils vier in Verarbeitungsrichtung hinter den Doppelauftragsaggregaten angeordnete Konvektionstrockner 1a, 2a, 3a, 4a.

[0067] Nach der ersten Auftragswalze 1 ist zudem eine erste Streuvorrichtung 10 zum gleichmäßigen Aufstreuen des abriebfesten Materials wie z.B. Korund auf die erste Harzschicht auf der Oberseite der HDF-Platte vorgesehen. Die Trocknung der ersten Harzschicht erfolgt anschließend in dem ersten Konvektionstrockner 1a.

[0068] Es schließen sich ein zweites Doppelauftragswerk 2 zum Auftragen einer zweiten Harzschicht und ein zweiter Konvektionstrockner 2a zum Trocknen der zweiten Harzschicht an.

[0069] Dem dritten Doppelauftragswerk 3 zum Auftrag der dritten Harzschicht kann eine weitere Streuvorrichtung 20 zum Auftrag von Glaskugeln auf die dritte Harzschicht nachgeordnet sein gefolgt von einem dritten Konvektionstrockner 3a zum Trocknen der dritten Harzschicht. Die Streuvorrichtung 20 für die Glaskugeln ist optional. Die Glaskugeln können auch zusammen mit der dritten Harzschicht aufgetragen werden.

[0070] Nach Auftragen der vierten Harzschicht, die im Falle der vierten Harzschicht auf der Oberseite z.B. Zellulosefasern enthalten kann, in einem vierten Doppelauftragswerk 4 und Trocknen in einem vierten Konvektionstrockner 4a wird der Schichtaufbau in einer Kurztaktpresse 5 verpresst. Die verpressten Platten werden gekühlt und gelagert.

Ausführungsbeispiel 1:

[0071] Ein Stapel bedruckter HDF (dunkles Holzdekor) wird vor der Produktionslinie vereinzelt und mit einer Geschwindigkeit von 28 m/min durch die Linie transportiert.

[0072] In einem ersten Walzenauftragsaggregat werden ca. 70 g Melaminharz fl. (Feststoffgehalt: 55 Gew%) die üblichen Hilfsstoffe enthaltend (Härter, Netzmittel usw.) auf die Plattenoberfläche aufgetragen. Auf die Plattenunterseite wird ebenfalls mit dem ersten Walzenauftragsaggregat ein Melaminharz aufgetragen (Auftragsmenge: 60 g Harz fl. /m², Feststoffgehalt: ca. 55 Gew%).

[0073] Danach werden auf die Oberfläche mit einer Streuapparat 14 g Korund /m² (F 200) aufgestreut. Durch einen Abstand von ca. 5 m bis zum Trockner wird es dem Korund ermöglicht in das Melaminharz einzusinken. Dann durchläuft die Platte einen Umlufttrockner. Danach wird eine Melamin-Harzschicht (Feststoffgehalt: 55 Gew%) in einer Menge von 25 g/m² aufgetragen. Auch diese enthält die üblichen Hilfsstoffe. Auf die Plattenunterseite wird ebenfalls mit einem Walzenauftragsaggregat ein Melaminharz aufgetragen (Auftragsmenge: 50 g Harz fl. /m², Feststoffgehalt: ca. 55 Gew%). Wieder wird die Platte in einem Umlufttrockner getrocknet.

[0074] Danach wird auf die Plattenoberfläche ein Melaminharz aufgetragen, das zusätzlich noch Glaskugeln enthält. Diese haben einen Durchmesser von 60 - 80 µm. Die Auftragsmenge des Harzes liegt bei ca. 20 g Melaminharz fl. / m² (Feststoffgehalt: 61,5 Gew%). In der Rezeptur ist neben dem Harter und dem Netzmittel auch ein Trennmittel enthalten. Die Auftragsmenge an Glaskugeln liegt bei ca. 3 g/m². Auf die Plattenunterseite wird ebenfalls mit einem Walzenauftragsaggregat ein Melaminharz aufgetragen (Auftragsmenge: 40 g Harz fl. /m², Feststoffgehalt: ca. 55 Gew%). Die Platte wird wiederum in einem Umlufttrockner getrocknet und danach nochmals mit einem Melaminharz beschichtet, das Glaskugeln enthält. Als weitere Komponente ist Zellulose (Vivapur 302) enthalten. Es werden wiederum ca. 20 g Melaminharz fl. / m² (Feststoffgehalt: 61,6 Gew%) aufgetragen. Dabei werden wieder ca. 3 g Glaskugeln und 0,25 g Zellulose / m² aufgetragen. In den Rezepturen ist neben dem Harter und dem Netzmittel auch ein Trennmittel enthalten. Auf die Plattenunterseite wird ebenfalls mit einem Walzenauftragsaggregat ein Melaminharz aufgetragen (Auftragsmenge: 30 g Harz fl. /m², Feststoffgehalt: ca. 55 Gew%). Das Harz wird wiederum in einem Umlufttrockner getrocknet und danach wird die Platte in einer Kurztaktpresse bei 200°C und einem Druck von 400 N/cm² verpresst. Die Presszeit betrug 10 Sekunden. Als Strukturgeber wurde ein Pressblech mit einer Holzstruktur verwendet.

[0075] Zum Vergleich wurde eine Platte verpresst, bei der der Korundauftrag über einen Walzenauftrag erfolgte. Die Auftragsmengen an Harz lagen auf dem gleichen Niveau wie bei der Platte, die mit Korund bestreut worden war. Die Auftragswerke 1 bis 2 enthielten dabei korundhaltige Rezepturen. In den letzten Auftragswerken enthielten die Harze Glaskugeln bzw. Glaskugeln und Zellulose. Durch eine gravimetrische Bestimmung wurde die Auftragsmenge mit ca. 20 g Korund / m² ermittelt. Von beiden Proben wurde das Verhalten gegenüber Abriebbeanspruchung gemäß der DIN EN 15468 bestimmt. Die Transparenz der Oberfläche wurde visuell mit beurteilt. Dabei ergaben sich folgende Werte:

Probe Prüfung	Korund gestreut	Korund Walzenauftrag
Verhalten gegenüber Abriebbeanspruchung (DIN EN 15468) (Doppelbestimmung)	4200 / 4400 Um.	4000 / 4100 Um.
Transparenz	Gute Transparenz	Leichte Transparenzstörungen in Holzpore

Ausführungsbeispiel 2:

[0076] Ein Stapel bedruckter HDF (dunkles Holzdekor) wird vor der Produktionslinie vereinzelt und mit einer Geschwindigkeit von 28 m/min durch die Linie transportiert.

[0077] In einem ersten Walzenauftragsaggregat werden ca. 70 g Melaminharz fl. (Feststoffgehalt: 55 Gew%) die

üblichen Hilfsstoffe enthaltend (Härter, Netzmittel usw.) auf die Plattenoberfläche aufgetragen. Auf die Plattenunterseite wird ebenfalls mit einem Walzenauftragsaggregat ein Melaminharz aufgetragen (Auftragsmenge: 60 g Harz fl. /m², Feststoffgehalt: ca. 55 Gew%).

[0078] Danach werden auf die Oberfläche mit einer Streuapparat 23 g Korund /m² (F 200) aufgestreut. Durch einen Abstand von ca. 5 m bis zum Trockner wird es dem Korund ermöglicht, in das Melaminharz einzusinken. Dann durchläuft die Platte einen Umlufttrockner.

[0079] Danach wird eine zweite Melamin-Harzschicht (Feststoffgehalt: 55 Gew%) in einer Menge von 25 g/m² aufgetragen. Auch diese enthält die üblichen Hilfsstoffe. Auf die Plattenunterseite wird ebenfalls mit einem Walzenauftragsaggregat ein zweites Melaminharz aufgetragen (Auftragsmenge: 50 g Harz fl. /m², Feststoffgehalt: ca. 55 Gew%). Wieder wird die Platte in einem Umlufttrockner getrocknet.

[0080] Im Anschluss an den Trockenprozess wird nochmals ein drittes Melaminharz mit einem Walzenaggregat aufgetragen. Die Auftragsmenge des Harzes liegt bei ca. 20 g Melaminharz fl. / m² (Feststoffgehalt: 61,5 Gew%). In der Rezeptur ist neben dem Harter und dem Netzmittel auch ein Trennmittel enthalten. Auf die Plattenunterseite wird ebenfalls mit einem Walzenauftragsaggregat ein drittes Melaminharz aufgetragen (Auftragsmenge: 40 g Harz fl. /m², Feststoffgehalt: ca. 55 Gew%). Danach werden mit einem Streuaggregat ca. 6 g Glaskugeln / m² aufgestreut. Diese hatten einen Durchmesser von 60 - 80 µm. Die Platte wird wiederum in einem Umlufttrockner getrocknet und danach nochmals mit einem vierten Melaminharz beschichtet, das Zellulose (Vivapur 302) enthält. Es werden wiederum ca. 20 g Melaminharz fl. / m² (Feststoffgehalt: 56,0 Gew%) aufgetragen. Dabei werden 0,25 g Zellulose / m² aufgetragen. Auf die Plattenunterseite wird ebenfalls mit einem Walzenauftragsaggregat ein viertes Melaminharz aufgetragen (Auftragsmenge: 30 g Harz fl. /m², Feststoffgehalt: ca. 55 Gew%). In den Rezepturen ist neben dem Harter und dem Netzmittel auch ein Trennmittel enthalten. Das Harz wird wiederum in einem Umlufttrockner getrocknet und danach wird die Platte in einer Kurztaftpresse bei 200°C und einem Druck von 400 N/cm² verpresst. Die Presszeit betrug 10 Sekunden. Als Strukturgeber wurde ein Pressblech mit einer Holzstruktur verwendet.

[0081] Zum Vergleich wurde eine Platte verpresst, bei der der Korundauftrag über einen Walzenauftrag erfolgte. Die Auftragsmengen an Harz waren bei dieser Platte im Vergleich zu der, bei der das Korund gestreut worden war ca. 20 g / m² (Feststoff) höher. Dabei wurde in den ersten drei Auftragswerken mit korundhaltigen Rezepturen gearbeitet. Im letzten Auftragswerk enthielt das Melaminharz Glaskugeln und Zellulose. Die Auftragsmengen der beiden Komponenten waren mit denen der gestreuten Platte vergleichbar. Durch eine gravimetrische Bestimmung wurde die Auftragsmenge mit ca. 30 g Korund / m² ermittelt. Von beiden Proben wurde das Verhalten gegenüber Abriebbeanspruchung gemäß der DIN EN 15468 bestimmt. Die Transparenz der Oberfläche wurde visuell mit beurteilt. Dabei ergaben sich folgende Werte:

Probe Prüfung	Korund gestreut	Korund Walzenauftrag
Verhalten gegenüber Abriebbeanspruchung (DIN EN 15468) (Doppelbestimmung)	6300 / 6500 Um.	6200 / 5950 Um.
Transparenz	Gute Transparenz	stärkere Transparenzstörungen in Holzpore und in der gesamten Fläche

Ausführungsbeispiel 3:

[0082] In einem Großversuch wurden 10 000 bedruckte HDF (Format: 5600 x 2070 mm, dunkles Holzdekor) vor der Produktionslinie vereinzelt und mit einer Geschwindigkeit von 28 m/min durch die Linie transportiert.

[0083] In einem ersten Walzenauftragsaggregat werden ca. 70 g Melaminharz fl. (Feststoffgehalt: 55 Gew%) die üblichen Hilfsstoffe enthaltend (Härter, Netzmittel usw.) auf die Plattenoberfläche aufgetragen. Auf die Plattenunterseite wird ebenfalls mit einem Walzenauftragsaggregat ein Melaminharz aufgetragen (Auftragsmenge: 60 g Harz fl. /m², Feststoffgehalt: ca. 55 Gew%).

[0084] Danach werden auf die Oberfläche mit einer Streuapparat 23 g Korund /m² (F 200) aufgestreut. Durch einen Abstand von ca. 5 m bis zum Trockner wird es dem Korund ermöglicht, in das Melaminharz einzusinken. Dann durchläuft die Platte einen Umlufttrockner.

[0085] Danach wird eine zweite Melamin-Harzschicht (Feststoffgehalt: 55 Gew%) in einer Menge von 25 g/m² aufgetragen. Auch diese enthält die üblichen Hilfsstoffe. Auf die Plattenunterseite wird ebenfalls mit einem Walzenauftragsaggregat ein zweites Melaminharz aufgetragen (Auftragsmenge: 50 g Harz fl. /m², Feststoffgehalt: ca. 55 Gew%). Wieder wird die Platte in einem Umlufttrockner getrocknet.

[0086] Im Anschluss an den Trockenprozess wird nochmals Melaminharz mit einem Walzenaggregat aufgetragen. Die Auftragsmenge des Harzes liegt bei ca. 20 g Melaminharz fl. / m² (Feststoffgehalt: 61,5 Gew%). In der Rezeptur ist

neben dem Härter und dem Netzmittel auch ein Trennmittel enthalten. Auf die Plattenunterseite wird ebenfalls mit einem Walzenauftragsaggregat ein Melaminharz aufgetragen (Auftragsmenge: 40 g Harz fl. /m², Feststoffgehalt: ca. 55 Gew%). Danach werden mit einem Streuaggregat ca. 6 g Glaskugeln / m² aufgestreut. Diese hatten einen Durchmesser von 60 - 80 µm. Die Platte wird wiederum in einem Umlufttrockner getrocknet und danach nochmals mit einem Melaminharz beschichtet, das Zellulose (Vivapur 302) enthält. Es werden wiederum ca. 20 g Melaminharz fl. / m² (Feststoffgehalt: 56,0 Gew%) aufgetragen. Dabei werden 0,25 g Zellulose / m² aufgetragen. Auf die Plattenunterseite wird ebenfalls mit einem Walzenauftragsaggregat ein Melaminharz aufgetragen (Auftragsmenge: 30 g Harz fl. /m², Feststoffgehalt: ca. 55 Gew%). In den Rezepturen ist neben dem Härter und dem Netzmittel auch ein Trennmittel enthalten. Das Harz wird wiederum in einem Umlufttrockner getrocknet und danach wird die Platte in einer Kurztaktpresse bei 200°C und einem Druck von 400 N/cm² verpresst. Die Presszeit betrug 10 Sekunden. Als Strukturgeber wurde ein Pressblech mit einer Holzstruktur verwendet.

[0087] Zum Vergleich wurden 10000 Platten verpresst, bei der der Korundauftrag über einen Walzenauftrag erfolgte. Die Auftragsmengen an Harz waren bei dieser Platte im Vergleich zu der, bei der das Korund gestreut worden war ca. 20 g / m² (Feststoff) höher. Dabei wurde in den ersten drei Auftragswerken mit korundhaltigen Rezepturen gearbeitet. Im letzten Auftragswerk enthielt das Melaminharz Glaskugeln und Zellulose. Die Auftragsmengen der beiden Komponenten waren mit denen der gestreuten Platte vergleichbar. Durch eine gravimetrische Bestimmung wurde die Auftragsmenge mit ca. 30 g Korund / m² ermittelt. Von beiden Proben wurde das Verhalten gegenüber Abriebbeanspruchung gemäß der DIN EN 15468 bestimmt. Die Transparenz der Oberfläche wurde visuell mit beurteilt. Dabei ergaben sich folgende Werte:

Probe Prüfung	Korund gestreut (nach 10000 Pressungen)	Korund Walzenauftrag (nach 10000 Pressungen)
Glanzgradänderung*) Gemessen (Ausgangswert: 15 Glanzpunkte)	-1 Glanzpunkt	-4 Glanzpunkte
Glanzgradänderung visuelle Beurteilung	Keine Auffälligkeiten	Deutlicher sichtbarer Verschleiß an den Pressblechecken
*) Die Glanzgradmessung erfolgte mit einem Glanzgrad-Messgerät der Fa. Dr. Lange bei einem Messwinkel von 60°, DIN EN 13 722: 2004-10		

Patentansprüche

1. Produktionslinie zur Durchführung eines Verfahrens zur Herstellung einer abriebfesten Holzwerkstoffplatte, die auf der Oberseite mindestens eine Dekorschicht, insbesondere ein Druckdekor aufweist;
umfassend

- mindestens eine erste Auftragsvorrichtung (1) zum Auftragen einer ersten Harzschicht auf die Oberseite und/oder Unterseite der Holzwerkstoffplatte,
 - mindestens eine in Verarbeitungsrichtung hinter der ersten Auftragsvorrichtung (1) angeordnete Vorrichtung (10) zum Aufstreuen einer vorbestimmten Menge an abriebfesten Partikeln; wobei die mindestens eine Streuvorrichtung (10) aus einem Vorratstrichter, einer sich drehenden, strukturierten Streuwalze und einem Abstreifer besteht,
 - mindestens eine in Verarbeitungsrichtung hinter der ersten Auftragsvorrichtung (1) und Streuvorrichtung (10) angeordnete erste Trocknungsvorrichtung (1a) zum Trocknen der ersten oberen und/oder unteren Harzschicht;
 - mindestens eine in Verarbeitungsrichtung hinter der ersten Trocknungsvorrichtung (1a) angeordnete zweite Auftragsvorrichtung (2) zum Auftragen einer zweiten Harzschicht, auf die Oberseite und/oder Unterseite der Holzwerkstoffplatte,
 - mindestens eine in Verarbeitungsrichtung hinter der zweiten Auftragsvorrichtung (2) angeordnete zweite Trocknungsvorrichtung (2a) zum Trocknen der zweiten oberen und/oder unteren Harzschicht; und
 - mindestens eine Kurztaktpresse (5),
- wobei die Produktionslinie weiter eine Lichtschranke umfasst, und die mindestens eine Streuvorrichtung (10) durch die Lichtschranke steuerbar ist,
wobei die Lichtschranke in Verarbeitungsrichtung vor der in der Streuvorrichtung vorgesehenen Streuwalze angeordnet ist.

2. Produktionslinie nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Streuvorrichtung (10) ein oszillierendes Bürstensystem umfasst.
3. Produktionslinie nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor der Streuwalze mindestens ein Trichter zum Auffangen von überschüssigen abriebfesten Partikeln vorgesehen ist.
4. Produktionslinie nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Auffangtrichter mit mindestens einer Fördereinrichtung und einer Siebvorrichtung gekoppelt ist, wobei das in dem Auffangtrichter aufgefangene überschüssige abriebfeste Material über die Fördereinrichtung zu der Siebvorrichtung transportiert wird.
5. Produktionslinie nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Siebmaschen der Siebvorrichtung dem größten verwendeten Korn des abriebfesten Partikelmaterials entsprechen.
6. Produktionslinie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Streuvorrichtung (10) in mindestens einer Kabine, die mit mindestens einem Mittel zum Entfernen von in der Kabine auftretenden Stäuben versehen ist, angeordnet ist.
7. Produktionslinie nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Mittel zum Entfernen der Stäube in Form einer Absaugvorrichtung oder auch als Vorrichtung zum Einblasen von Luft mittels Düsen ausgebildet ist.
8. Produktionslinie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch**
 - mindestens eine in Verarbeitungsrichtung hinter der zweiten Trocknungsvorrichtung (2a) angeordnete dritte Auftragsvorrichtung (3) zum Auftragen einer dritten Harzschicht auf die Oberseite und/oder Unterseite der Holzwerkstoffplatte,
 - mindestens eine in Verarbeitungsrichtung hinter der dritten Auftragsvorrichtung (3) angeordnete dritte Trocknungsvorrichtung (3a) zum Trocknen der dritten oberen und unteren Harzschicht;
 - mindestens eine in Verarbeitungsrichtung hinter der dritten Trocknungsvorrichtung (3a) angeordnete vierte Auftragsvorrichtung (4) zum Auftragen einer vierten Harzschicht, auf die Oberseite und/oder Unterseite der Holzwerkstoffplatte;
 - mindestens eine in Verarbeitungsrichtung hinter der vierten Auftragsvorrichtung (4) angeordnete vierte Trocknungsvorrichtung (4a) zum Trocknen der vierten oberen und unteren Harzschicht; und
 - die mindestens eine in Verarbeitungsrichtung hinter der vierten Trocknungsvorrichtung (4a) angeordnete Kurztaktpresse (5).
9. Produktionslinie nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Verarbeitungsrichtung hinter der dritten Auftragsvorrichtung (3) eine Streuvorrichtung (20) zum Aufstreuen von Glaskugeln gefolgt von der dritten Trocknungsvorrichtung (3a) vorgesehen ist.

Claims

1. Production line for carrying out a method for producing an abrasion-resistant wood material board which has at least one decorative layer, in particular a printed decorative layer, on the upper side; comprising
 - at least one first application device (1) for applying a first resin layer to the upper side and/or underside of the wood material board,
 - at least one device (10) arranged downstream of the first application device (1) in the processing direction for scattering a predetermined amount of abrasion-resistant particles; wherein the at least one scattering device (10) consists of a supply funnel, a rotating, structured scattering roller and a scraper,
 - at least one first drying device (1a) arranged downstream of the first application device (1) and scattering device (10) in the processing direction for drying the first upper and/or lower resin layer;
 - at least one second application device (2) arranged downstream of the first drying device (1a) in the processing direction for applying a second resin layer, to the upper side and/or underside of the wood material board,
 - at least one second drying device (2a) arranged downstream of the second application device (2) in the processing direction for drying the second upper and/or lower resin layer; and
 - at least one short-cycle press (5),

wherein the production line further comprises a light barrier, and the at least one scattering device (10) is controllable by the light barrier,
wherein the light barrier is arranged in front of the scattering roller provided in the scattering device in the processing direction.

2. Production line according to claim 1, **characterized in that** the at least one scattering device (10) comprises an oscillating brush system.
3. Production line according to claim 1, **characterized in that** at least one hopper for collecting excess abrasion-resistant particles is provided upstream of the scattering roller.
4. Production line according to claim 3, **characterized in that** the collection hopper is coupled to at least one conveyor and a screening device, wherein the excess abrasion-resistant material collected in the collection hopper is transported to the screening device via the conveyor.
5. Production line according to claim 4, **characterized in that** the screen meshes of the screening device correspond to the largest used grain of the abrasion-resistant particulate material.
6. Production line according to one of the preceding claims, **characterized in that** the at least one scattering device (10) is arranged in at least one booth provided with at least one means for removing dusts occurring in the booth.
7. Production line according to claim 6, **characterized in that** the means for removing the dusts is in the form of an exhaust device or also as a device for blowing in air by means of nozzles.
8. Production line according to one of the preceding claims, **characterized by**
 - at least one third application device (3) arranged downstream of the second drying device (2a) in the processing direction for applying a third resin layer to the upper side and/or lower side of the wood material board,
 - at least one third drying device (3a) arranged downstream of the third application device (3) in the processing direction for drying the third upper and lower resin layers;
 - at least one fourth application device (4) arranged downstream of the third drying device (3a) in the processing direction for applying a fourth resin layer, to the upper side and/or underside of the wood material board;
 - at least one fourth drying device (4a) arranged downstream of the fourth application device (4) in the processing direction for drying the fourth upper and lower resin layers; and
 - the at least one short-cycle press (5) arranged downstream of the fourth drying device (4a) in the processing direction.
9. Production line according to claim 8, **characterized in that** a scattering device (20) for scattering glass spheres followed by the third drying device (3a) is provided downstream of the third application device (3) in the processing direction.

Revendications

1. Ligne de production servant à mettre en oeuvre un procédé de fabrication d'un panneau en matériau dérivé du bois résistant à l'abrasion, qui présente, sur le côté supérieur, au moins une couche décorative, en particulier décor imprimé ;
comprenant
 - au moins un premier dispositif d'application (1) servant à appliquer une première couche de résine sur le côté supérieur et/ou le côté inférieur du panneau en matériau dérivé du bois;
 - au moins un dispositif (10) disposé dans une direction de traitement derrière le premier dispositif d'application (1), servant à disperser une quantité prédéfinie de particules résistantes à l'abrasion ; dans lequel l'au moins un dispositif d'épandage (10) est constitué d'une trémie de réserve, d'un rouleau d'épandage structuré rotatif et d'un racleur,
 - au moins un premier dispositif de séchage (1a) disposé dans la direction de traitement derrière le premier dispositif d'application (1) et le dispositif d'épandage (10), servant à sécher la première couche de résine supérieure et/ou inférieure ;

- au moins un deuxième dispositif d'application (2) disposé dans la direction de traitement derrière le premier dispositif de séchage (1a), servant à appliquer une deuxième couche de résine sur le côté supérieur/ou le côté inférieur du panneau en matériau dérivé du bois,
 - au moins un deuxième dispositif de séchage (2a) disposé dans la direction de traitement derrière le deuxième dispositif d'application (2), servant à sécher la deuxième couche de résine supérieure et/ou inférieure ; et
 - au moins une presse à cycle court (5),
 dans laquelle la ligne de production comprend en outre une barrière photoélectrique, et
 l'au moins un dispositif d'épandage (10) peut être commandé par la barrière photoélectrique, dans laquelle la barrière photoélectrique est disposée dans la direction de traitement avant le rouleau d'épandage prévu dans le dispositif d'épandage.

2. Ligne de production selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'au moins un dispositif d'épandage (10) comprend un système de balais oscillant.

3. Ligne de production selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'**au moins une trémie servant à collecter des particules résistantes à l'abrasion en excédent est prévue avant le rouleau d'épandage.

4. Ligne de production selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** la trémie de collecte est couplée à au moins un dispositif de convoyage et à un dispositif de tamisage, dans laquelle le matériau résistant à l'abrasion en excédent collecté dans la trémie de collecte est transporté par l'intermédiaire du dispositif de convoyage vers le dispositif de tamisage.

5. Ligne de production selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** les mailles de tamisage du dispositif de tamisage correspondent au grain utilisé le plus grand du matériau particulaire résistant à l'abrasion.

6. Ligne de production selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'au moins un dispositif d'épandage (10) est disposé dans au moins une cabine, qui est pourvue d'au moins un moyen servant à retirer des poussières apparaissant dans la cabine.

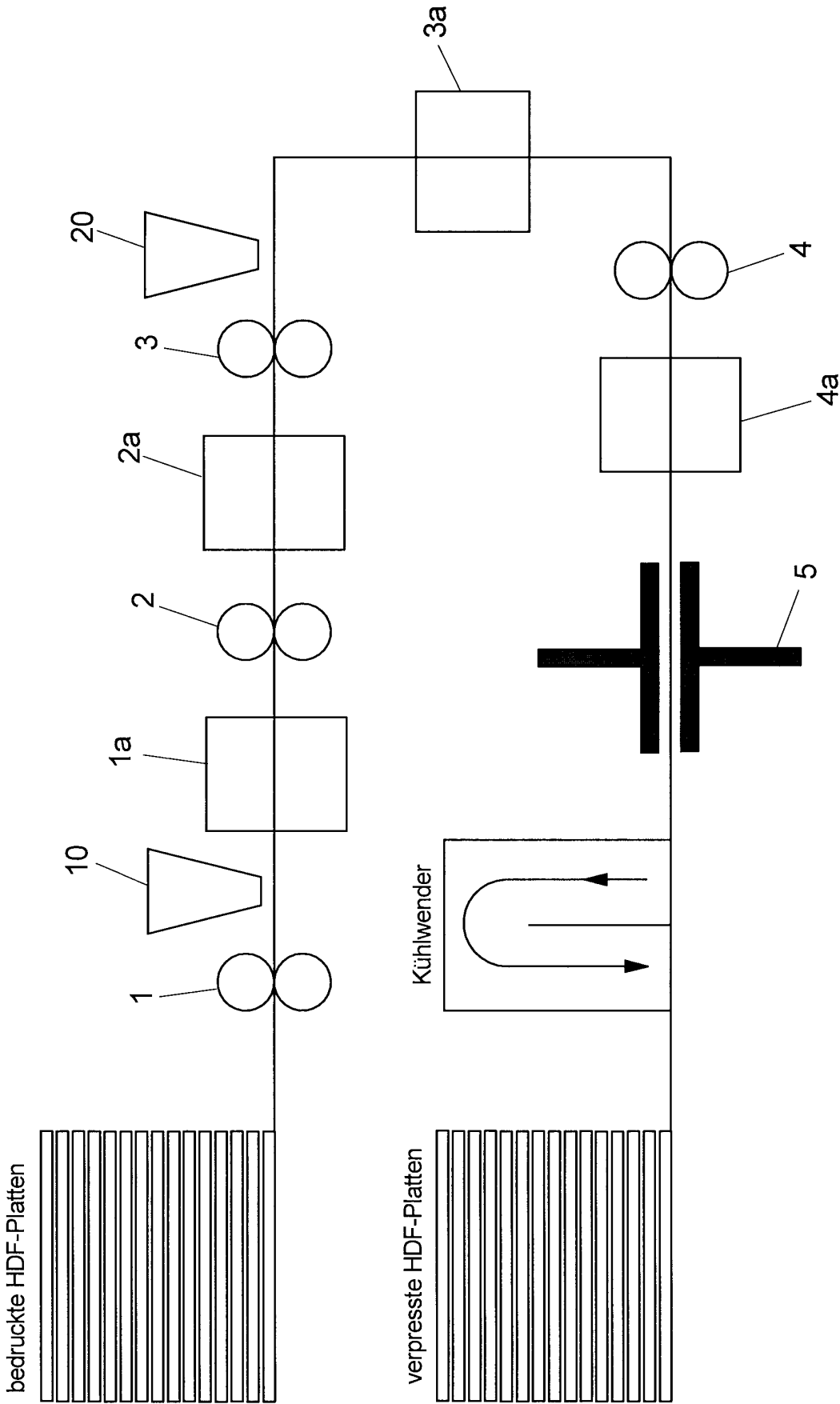
7. Ligne de production selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** le moyen servant à retirer les poussières est réalisé sous la forme d'un dispositif d'évacuation par aspiration ou encore sous la forme d'un dispositif servant à souffler de l'air au moyen de buses.

8. Ligne de production selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée par**

- au moins un troisième dispositif d'application (3) disposé dans la direction de traitement derrière le deuxième dispositif de séchage (2a), servant à appliquer une troisième couche de résine sur le côté supérieur et/ou le côté inférieur du panneau en matériau dérivé du bois,
 - au moins un troisième dispositif de séchage (3a) disposé dans la direction de traitement derrière le troisième dispositif d'application (3), servant à sécher la troisième couche de résine supérieure et inférieure ;
 - au moins un quatrième dispositif d'application (4) disposé dans la direction de traitement derrière le troisième dispositif de séchage (3a), servant à appliquer une quatrième couche de résine sur le côté supérieur et/ou le côté inférieur du panneau en matériau dérivé du bois;
 - au moins un quatrième dispositif de séchage (4a) disposé dans la direction de traitement derrière le quatrième dispositif d'application (4), servant à sécher la quatrième couche de résine supérieure et inférieure ; et
 - l'au moins une presse à cycle court (5) disposée dans la direction de traitement derrière le quatrième dispositif de séchage (4a).

9. Ligne de production selon la revendication 8, **caractérisée en ce qu'**un dispositif d'épandage (20) servant à disperser des billes de verre, suivi du troisième dispositif de séchage (3a) est prévu dans la direction de traitement derrière le troisième dispositif d'application (3).

FIG 1



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

- WO 2011076305 A1 **[0013]**
- CA 2283835 A1 **[0013]**