

(19)



(11)

EP 1 801 290 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
20.11.2019 Patentblatt 2019/47

(51) Int Cl.:
D21H 23/50 ^(2006.01) **B05B 7/14** ^(2006.01)
D21H 19/36 ^(2006.01) **D21H 27/28** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06025677.3**

(22) Anmeldetag: **12.12.2006**

(54) **VERFAHREN UND ANLAGE ZUM AUFBRINGEN PARTIKELFÖRMIGER FESTSTOFFE AUF EIN SUBSTRAT**

METHOD AND SYSTEM FOR APPLYING PARTICULATE SOLIDS TO A SUBSTRATE

PROCEDE ET INSTALLATION DESTINES A L'APPLICATION DE MATIÈRES SOLIDES PARTICULAIRES SUR UN SUBTRAT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(30) Priorität: **16.12.2005 DE 102005060754**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.06.2007 Patentblatt 2007/26

(73) Patentinhaber: **SWISS KRONO Tec AG
6004 Luzern (CH)**

(72) Erfinder:
• **Die Erfinder haben auf ihr Recht verzichtet, als
solche bekannt gemacht zu werden.**

(74) Vertreter: **Kalkoff & Partner
Patentanwälte
Martin-Schmeisser-Weg 3a-3b
44227 Dortmund (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 609 808 EP-A- 0 659 935
WO-A-93/17182 DE-A1- 4 037 650
DE-U- 7 142 829 GB-A- 596 750
US-A- 4 095 557 US-A- 5 279 854**

EP 1 801 290 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 Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Anlage zum Einbringen partikelförmiger Feststoffe in ein Substrat.

[0002] Als Substrat werden nachfolgend vor allem Papiere, insbesondere Trägerpapiere oder Dekorpapiere, vor allem aber auch Platten und Paneele aus Kunststoff, Holz oder Holzwerkstoff bezeichnet, die an Decke, Wand oder Boden eingesetzt werden.

[0003] Das Auftragen von partikelförmigen Feststoffen ist insbesondere dann interessant, wenn dünne Schichten partikelförmiger Feststoffe auf ein Substrat aufgetragen werden sollen. Die partikelförmigen Feststoffe sind relativ schwer und hart. Sie weisen ein spezifisches Gewicht von mehr als 2 g/cm³, meist von mehr als 3 g/cm³ auf. Die Mohs-Härte beträgt 8-10. Der typische Anwendungsfall für die vorliegende Erfindung ist das Aufbringen von Korund, von Silikaten oder von anderen partikelförmigen Feststoffen auf ein Substrat, um dessen Oberflächeneigenschaften zu verbessern. Beispielsweise wird durch Auftragen von Korund die Abriebfestigkeit von Kunstharzschichten und daraus aufgebaute Oberflächenbeschichtungen verbessert. Wesentliche Vorgabe dabei ist es, dass die partikelförmigen Feststoffe nicht die Oberfläche des Substrats bilden. Sie müssen in eine oberflächennahe Schicht eingebettet sein, um z. B. eine verbesserte Abriebfestigkeit zu erreichen. In Kunstharzschichten eingestreute Silikate verbessern z. B. die Kratzbeständigkeit von Oberflächenbeschichtungen.

[0004] Für das Auftragen solcher partikelförmigen Feststoffe sind verschiedene technische Lösungen bekannt. Eine Gruppe von Vorschlägen stellt darauf ab, die partikelförmigen Feststoffe von vornherein in Flüssigkeiten einzubinden und diese aufzuwalzen, aufzugießen oder aufzustreichen. Beispielsweise beschreibt die WO 00/44984, die WO 93/17182, die DE 196 04 907 oder die DE 195 08 797 eine Dispersion enthaltend partikelförmige Feststoffe. Diese Dispersion wird durch eine Spüldüse von unten auf das jeweils zu beschichtende Substrat aufgetragen. Weiter wird vorgeschlagen, solchen Dispersionen Zuschlagstoffe zuzusetzen, die die partikelförmigen Feststoffe besser handhabbar machen. Als Zuschlagstoffe werden Fasern und/oder sphärische Körper (Glaskugeln) vorgeschlagen. Nachteilig ist hier, dass die Herstellung und Verarbeitung der Dispersion sehr aufwändig ist, weil ein Absetzen der partikelförmigen Feststoffe vermieden werden muss. Auch bei kurzzeitigen Unterbrechungen der Produktion muss die Auftragsvorrichtung vollständig gereinigt werden, da die Dispersion ansonsten Leitungen und Düsen zusetzt. Die Auftragsmenge schwankt zudem in verhältnismäßig hohem Maße.

[0005] Alternativ schlägt die WO 2005/042644 vor, solche partikelförmigen Feststoffe auf das Substrat zu streuen. Über eine Walzenanordnung, unter der das Substrat vorbeigeführt wird, werden partikelförmige Feststoffe auf das Substrat gestreut. Diese Anordnung ist mechanisch

einfach herzustellen und zu betreiben, allerdings ist die Gleichmäßigkeit und Genauigkeit des Auftrags nicht zufrieden stellend und der mechanische Verschleiß ist sehr hoch. Zudem müssen in einem zweiten Schritt sehr aufwändig Fasern auf die Oberfläche des Substrats eingebracht und gezielt ausgerichtet werden, um das Einbetten der partikelförmigen Feststoffe zu gewährleisten.

[0006] DE 40 37 650 zeigt eine Vorrichtung, bei der ein Keramikgegenstand mit Kunstharz beschichtet wird.

[0007] Sämtliche Lösungen müssen sich damit auseinandersetzen, dass die partikelförmigen Feststoffe wie Korund, Silikate oder andere Partikel meist sehr abrasiv sind. Die Verfahren, die aus dem Stand der Technik bekannt sind, versuchen daher, den Kontakt zwischen den partikelförmigen Feststoffen und den jeweiligen Fördervorrichtungen so schonend wie möglich zu gestalten, um den Abrieb an den Fördervorrichtungen zu minimieren. Das in der Praxis äußerst aufwändige Einbetten der partikelförmigen Feststoffe in Kunstharz verhält die Partikel wirkungsvoll. Das Streuen über eine Walzenanordnung vermeidet nach Möglichkeit störende Reibung.

[0008] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung, ein Verfahren und eine Holzwerkstoffplatte bereitzustellen, bei der partikelförmige Feststoffe wirtschaftlich in ein Substrat und in eine Oberflächenbeschichtung eingebettet werden können. Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung nach Anspruch 1, ein Verfahren nach Anspruch 13 und eine Holzwerkstoffplatte nach Anspruch 18.

[0009] Die erfindungsgemäße Lösung sieht eine Vorrichtung vor, die zum Sprühen von partikelförmigen Feststoffen auf ein Substrat, das mit einer feuchten und/oder klebrigen Kunstharzschicht überzogen ist, ausgelegt ist, mit einer Leitung, an deren erstem Ende Mittel zum Erzeugen von Gasdruck angeordnet sind und deren zweites Ende eine freie Mündung aufweist, die weiter einen Vorratsbehälter für partikelförmige Feststoffe aufweist und die mit einer Düse zum Erzeugen eines Druckunterschieds ausgestattet ist, wobei der Vorratsbehälter und die Düse so in die Leitung eingefügt sind, dass im Betriebszustand durch den von der Düse erzeugten Druckunterschied partikelförmige Feststoffe aus dem Vorratsbehälter in die Leitung überführt und verwirbelt werden, die dann bis zur freien Mündung der Leitung transportiert werden, aus der die partikelförmigen Feststoffe dann austreten und in die feuchte und/oder klebrige Kunstharzschicht gesprüht werden.

[0010] Versuche haben ergeben, dass - entgegen der bisherigen Auffassung der Fachleute - ein Sprühen von partikelförmigen Feststoffen auf ein Substrat - und damit ein Einsprühen der Partikel in die feuchte und/oder klebrige Kunstharzschicht - ohne Weiteres möglich ist. Der Verschleiß an der Vorrichtung ist erstaunlich gering, insbesondere wenn die Feststoff-Partikel ausreichend verwirbelt sind. Die erfindungsgemäße Vorrichtung erfordert zum Sprühen der partikelförmigen Feststoffe kaum bewegte Bauteile, was die für die industrielle Anwendung sehr vorteilhaft ist. Dadurch, dass allein die Feststoff-

Partikel gesprüht werden, wird eine besonders genaue Verteilung der partikelförmigen Feststoffe erreicht.

[0011] Die Verwirbelung, die durch die Druckdifferenz unter den Feststoff-Partikeln erzeugt wird, ist wesentliche Voraussetzung für ein gleichmäßiges Sprühen des partikelförmigen Feststoffs. Eine bevorzugte Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung sieht vor, dass eine Venturi-Düse in die Leitung eingesetzt wird. Sie erzeugt einen Unterdruck in der Leitung. Die Venturi-Düse ist so in die Leitung der erfindungsgemäßen Vorrichtung eingesetzt, dass sie durch den Unterdruck, den sie erzeugt, den partikelförmigen Feststoff aus dem Vorratsbehälter mit in die Leitung reißt, wo die Partikel verwirbelt werden und im Gasstrom mitgeführt werden bis sie als immer noch homogenes Gas-Feststoff-Gemisch auf der feuchten und/oder klebrigen Kunstharzschicht des Substrats auftreffen, wo die Feststoff-Partikel als sehr gleichmäßige Schicht abgelagert werden und in die feuchte Kunstharz-Schicht einsinken. Nach einer weiter bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind die partikelförmigen Feststoffe im Betriebszustand in dem Vorratsbehälter fluidisiert. Sie sind vorzugsweise von Luft oder einem anderen Inertgas durchströmt und werden auf diese Weise im Vorratsbehälter in Bewegung gehalten.

[0012] Erfindungsgemäß ist die Vorrichtung nach Anspruch 1 mit mindestens einer Sprühdüse auf der Mündung versehen. Die Sprühdüse ermöglicht es, die Beschichtung des Substrats sehr genau zu steuern. Es kann -je nach Wahl der Düse- die Form des Sprühkegels wunschgemäß eingestellt werden, um ein vorgegebenes Sprühergebnis auf dem Substrat zu erreichen. Die Form der Sprühdüse richtet sich beispielsweise auch danach ob die Mündung der Leitung ortsfest oder beweglich angeordnet ist (hierauf gehen wir weiter unten ein). Ein breites Spektrum von Düsen bzw. Düsenöffnungen kann für die erfindungsgemäße Vorrichtung eingesetzt werden, beispielsweise Düsen mit kreisringförmiger Öffnung oder Düsen mit schlitzförmiger Öffnung. Um breitere Substrate z. B. Holzwerkstoffplatten zu beschichten, ist es auch möglich, mehrere Sprühdüsen nebeneinander anzuordnen. Mehrere Sprühdüsen können über einen Verteiler mit der Mündung der Leitung in Verbindung stehen, ohne dass die Gleichmäßigkeit des Sprühvorgangs beeinträchtigt wird. Dabei können mehrere erfindungsgemäße Vorrichtungen parallel angeordnet sein, die jeweils mit einer oder mehreren Düsen ausgestattet sind. Die Düsen sind nach einer weiter vorteilhaften Ausführung um ihre Längs- und oder Querachsen einstellbar.

[0013] Die Leitungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung können je nach Anwendungsfall gewählt werden. Es können feste Leitungen (Rohre) oder flexible Leitungen (Schläuche) sein. Schläuche sind insbesondere dann von Vorteil, wenn die Mündung des zweiten Endes bzw. die daran ggf. angeordnete Sprühdüse beweglich ausgelegt sind. Leitungen und Sprühdüsen, aber auch die Verteiler können nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung aus Kunststoff hergestellt sein.

Die Vorrichtung ist damit in kostengünstiger Weise aus leichten Bauteilen zusammengestellt. Es können auch Bauteile aus unterschiedlichen Werkstoffen kombiniert werden. So können z. B. die Leitungen jeweils abschnittsweise aus Metall und aus Kunststoff hergestellt sein. Auch Keramikbauteile können zur Herstellung der vorerwähnten Leitungen, Sprühdüsen oder Verteiler eingesetzt sein.

[0014] Es wird bevorzugt, wenn die erfindungsgemäße Vorrichtung auch Mittel zum Fördern des Substrats aufweist. Das Substrat kann -je nach dem ob es sich um ein Dekorpapier, Furnier oder eine Holzwerkstoffoberfläche handelt- einfach auf die Fördermittel aufgelegt oder dort fixiert werden. Es wird dann unter der ortsfesten oder beweglichen Mündung bzw. Sprühdüse der Vorrichtung vorbeigeführt und mit dem partikelförmigen Feststoff beschichtet. Falls erforderlich kann das Substrat auf den Mitteln zum Fördern fixiert werden, sei es durch Unterdruck, sei es z. B. durch einander gegenüberliegend angeordnete Walzen oder Förderbänder. Das Vorsehen von solchen Mitteln zum Fördern ermöglicht die industriell wirtschaftliche Beschichtung des Substrats mit festen Feststoff-Partikeln.

[0015] Es wird als besonderer Vorteil der Erfindung angesehen, dass die erfindungsgemäße Vorrichtung zwar durchaus auch für sich genutzt werden kann. Bevorzugt ist die Vorrichtung aber in eine Anlage zur Oberflächenbeschichtung integriert. Das Auftragen von Kunstharz oder das Lackieren von Holzwerkstoffoberflächen erfolgt üblicherweise in Imprägnieranlagen oder Lackieranlagen bei Arbeitsgeschwindigkeiten von ca. 30 m/min bis ca. 100 m/min, oft zwischen 40 m/min und 60 m/min. Bei diesen Arbeitsgeschwindigkeiten kann die erfindungsgemäße Sprühvorrichtung ohne weiteres in diese Anlagen integriert werden. Hier erweist sich die kompakte Bauform der Vorrichtung als sehr vorteilhaft. Bei integrierten Vorrichtungen sind häufig Fördermittel vorgesehen, die die zu bearbeitenden bzw. zu beschichtenden Substrate durch sämtliche Stationen der komplexen Beschichtungsanlagen transportieren.

[0016] Es kann erfindungsgemäß eine große Bandbreite von partikelförmigen Feststoffen in der Vorrichtung nach Anspruch 1 verarbeitet werden. Häufig wird Korund eingesetzt, denkbar ist aber auch der Einsatz von Silikaten, Karbiden oder Diamantstaub. Die partikelförmigen Feststoffe mit einem spezifischen Gewicht von mehr als 2 g/cm³, oft von mehr als 3 g/cm³, werden üblicherweise in Durchmessern von 30 bis 100 µm, bevorzugt in Durchmessern von 40 µm bis 60 µm eingesetzt. Sie werden durch das Auf- bzw. Einsprühen in Kunstharz-Schichten auf der Oberfläche von Träger- oder Dekorpapieren aber auch in Kunstharz-Schichten direkt auf der Oberfläche von Holzwerkstoffen eingebettet, um die Eigenschaften der Oberflächenbeschichtung zu verbessern, typischerweise zur Steigerung der Abriebfestigkeit oder der Kratzfestigkeit. Es wird bevorzugt, dass die feuchte und/oder klebrige Kunstharzschicht beim Auf- bzw. Einsprühen der partikelförmigen Feststoffe eine Schichtstärke auf-

weist, die mindestens die Hälfte des durchschnittlichen Durchmessers der partikelförmigen Feststoffe aufweist, also beispielsweise Schichtstärken von 15 µm bis 50 µm. Beim Einsprühen der Partikel werden diese erfindungsgemäß durch Verdrängung des Kunstharzes dann weitgehend von dem Kunstharz umhüllt. Erfindungsgemäß wird nach dem Sprühvorgang auch noch eine weitere Kunstharzschicht aufgebracht, um das Einbetten der partikelförmigen Feststoffe zu vervollständigen.

[0017] Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung können nahezu beliebige Mengen von Feststoff-Partikeln auf das Substrat aufgebracht werden. Erstaunlich ist, dass Versuche ergeben haben, dass auch geringe Mengen von partikelförmigen Feststoffen zuverlässig und gleichmäßig aufgetragen werden können. Mengen von bis zu 100 g/m², bevorzugt von bis zu 80 g/m², besonders bevorzugt von bis zu 50 g/m², vorteilhaft von bis zu 30 g/m² können mittels der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit hoher Gleichmäßigkeit auf das Substrat aufgetragen werden, und das - wie vorstehend erwähnt- bei hoher Arbeitsgeschwindigkeit.

[0018] Als besonders vorteilhaft wird angesehen, dass mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung eine hohe Gleichmäßigkeit des Auftrags an Feststoff-Partikeln erreicht wird, die den bisher bekannten Verfahren deutlich überlegen ist. Die Gleichmäßigkeit des Partikel-Auftrags ist in mehrfacher Hinsicht von Bedeutung: zum einen beeinflusst ein steigender Feststoff-Auftrag die Transparenz der Substrat-Oberfläche nachteilig. Zum anderen müssen bei hohen Schwankungen in der Gleichmäßigkeit des Auftrags erhebliche Sicherheits-Mengen beim Auftrag von Feststoff-Partikeln vorgesehen werden, wenn festgelegte Auftragsmengen einzuhalten sind. Dies beeinflusst die Kosten nachteilig und führt zu erhöhtem Verschleiß an Auftrags-Vorrichtungen.

[0019] Erfindungsgemäß können die Feststoff-Partikel mit einer Genauigkeit von bis zu $\pm 0,8$ g/m², bevorzugt von bis zu $\pm 0,5$ g/m² auf das Substrat gestreut werden. Besonders bevorzugt ist die Auftrags-Genauigkeit noch enger gefasst und liegt erfindungsgemäß bei bis zu $\pm 0,3$ g/m². Vorteilhaft wird eine Auftrags-Genauigkeit von bis zu $\pm 0,1$ g/m² erreicht. Bei bekannten Verfahren liegt die erreichbare Verteilgenauigkeit bei über ± 2 g/m². Die erfindungsgemäße Lösung bietet demgegenüber also erhebliche wirtschaftliche und technische Vorteile.

[0020] Die erfindungsgemäße Vorrichtung bietet nach einer vorteilhaften Ausführung verschiedene Möglichkeiten, den Auftrag der partikelförmigen Feststoffe individuell einzustellen. So kann die freie Mündung der Leitung, ggf. mit der aufgesetzten Sprühdüse, sowohl parallel zur Ebene des zu beschichtenden Substrats beweglich angeordnet sein, beispielsweise auf einer Schiene über dem zu beschichtenden Substrat verfahrbar sein. Alternativ oder zusätzlich kann auch der Abstand zur Oberfläche verändert werden. Die Bewegung der freien Mündung relativ zum Substrat ist auf die Vorschubgeschwindigkeit der Fördermittel abgestimmt, die das Substrat durch die erfindungsgemäße Vorrichtung transportieren.

Alternativ kann die erfindungsgemäße Vorrichtung auch durch die Anzahl der Sprühdüse an das jeweilige Substrat angepasst werden. Beispielsweise können Gruppen von Düsen über Verteiler an die Mündung der Leitung angeschlossen werden, um ein vorgegebenes Streubild zu erzielen. Durch diese vielfältigen Einstellmöglichkeiten kann der Auftrag der partikelförmigen Feststoffe in weiten Bereichen individuell auf das zu sprühende Substrat angepasst sein. Auftragsverfahren, die aus dem Stand der Technik bekannt sind, ermöglichen eine derart individuelle Einstellung von Auftragsmenge und Verteilung der partikelförmigen Feststoffe nicht.

[0021] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist nach einer bevorzugten Ausführung so ausgebildet, dass weitere Mittel zum Modifizieren, insbesondere zum Beschichten der partikelförmigen Feststoffe in der Leitung vorgesehen sind. Das Modifizieren kann ein Beschichten sein, beispielsweise um den partikelförmigen Feststoffen eine bessere Bindung auf dem Substrat zu verleihen oder um den partikelförmigen Feststoffen verbesserte optische Eigenschaften zu verleihen. Häufig werden die Feststoff-Partikel z. B. silanisiert, um eine bessere Haftung auf dem Substrat zu erreichen. Die Mittel zum Modifizieren werden in die Leitung zwischen Vorratsbehälter und Mündung eingesetzt, das Mittel zum Modifizieren wird in die Leitung eingesprüht oder -was bevorzugt wird- auf die gleiche Weise wie die partikelförmigen Feststoffe durch einen Druckwechsel in die Leitung hineingerissen und umkleiden dann die partikelförmigen Feststoffe.

[0022] Die erfindungsgemäße Vorrichtung ermöglicht weiter aufgrund der hohen Genauigkeit beim Aufbringen der partikelförmigen Feststoffe auch ein Aufbringen wechselnder Mengen, also ein präzises Differenzieren zwischen Bereichen, in denen Feststoff auf das Substrat aufgebracht wird und Bereichen, in denen weniger, mehr oder gar kein Feststoff auf das Substrat aufgebracht wird. Es können Substrate mit diskreten Abschnitten unterschiedlicher Mengen an partikelförmigen Feststoffen erzeugt werden.

[0023] Das erfindungsgemäße Verfahren sieht vor, dass partikelförmige Feststoffe in eine feuchte und/ oder klebrige Kunstharzschicht eines Substrats gesprüht werden mit den Schritten:

- Beschichten des Substrats mit einer feuchten und/oder klebrigen Kunstharzschicht
- Aufbauen von Gasdruck in einer Leitung
- Erzeugen eines Druckwechsels in der Leitung
- Verwirbeln und Mitreißen von partikelförmigen Feststoffen mit einem spezifischen Gewicht von mehr als 2 g/cm³ in die Leitung
- Einsprühen von verwirbelten, partikelförmigen Feststoffen aus der Leitung in die feuchte und/oder klebrige Kunstharzschicht des Substrats.

[0024] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass in eine Kunstharz-Schicht mit feuchter und/oder klebriger Ober-

fläche eines Substrats partikelförmige Feststoffe eingesprüht werden. Das Einsprühen eines solchen feuchten und/oder klebrigen mit Kunstharz beschichteten Substrats mit partikelförmigen Feststoffen ermöglicht die sehr gleichmäßige Beschichtung des Substrats. Typischerweise kann es sich um ein mit noch nicht ausreagiertem Kunstharz versehenes Substrat oder um ein mit Farbe oder Lack beschichtetes Substrat handeln. Es kann aber auch ein Dekorpapier sein, das mit noch nicht getrocknetem Melaminharz getränkt ist. Das Einbetten der aufgesprühten partikelförmigen Feststoffe in die feuchte und/oder klebrige Oberfläche des Substrats erfordert einen sehr viel geringeren Einsatz solcher feuchten und/oder klebrigen Beschichtungsmittel als herkömmliche Verfahren, z.B. solche, die die Feststoff-Partikel in Form von Dispersionen auftragen. Das nachfolgende Trocknen oder Aushärten der feuchten und/oder klebrigen Beschichtung trägt zusätzlich zur Fixierung der partikelförmigen Feststoffe bei. Wesentlich ist, dass die partikelförmigen Feststoffe möglichst tief in die Kunstharzschicht eindringen. Sie sollen nicht auf der Kunstharzschicht aufliegen sondern in diese Schicht eingebettet sein.

[0025] Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, die feuchte und/oder klebrige Kunstharzschicht nach dem Einbringen der partikelförmigen Feststoffe zu trocknen oder auszuhärten. Üblicherweise erfolgt dies in einem Trockner oder Ofen, den das beschichtete Substrat durchläuft.

[0026] Es wird erfindungsgemäß angestrebt, den aufgesprühten partikelförmigen Feststoff möglichst vollständig in die Kunstharzschicht einzubringen. Feststoff-Partikel, die nicht in die Kunstharzschicht eindringen oder die nicht auf der Oberfläche des Substrats haften, können über eine Absauganlage und nachfolgende Sichtung zurück in den Vorratsbehälter überführt werden. Wird das erfindungsgemäße Verfahren auf eine Weise durchgeführt, bei dem die partikelförmigen Feststoffe nicht tief in die Kunstharzschicht eindringen und dementsprechend nicht vollständig von dem Kunstharz umschlossen werden, so empfiehlt es sich, anschließend mindestens eine Schicht eines Kunstharzes aufzubringen, die die noch freiliegenden Abschnitte der partikelförmigen Feststoffe umschließt.

[0027] Das erfindungsgemäße Verfahren wird in der vorstehend beschriebenen erfindungsgemäßen Vorrichtung umgesetzt. Es ist einfach und unkompliziert in der technischen Anwendung, insbesondere ist es gegenüber Stillständen unempfindlich. Die besondere Anforderung des tiefen Eindringens der partikelförmigen Feststoffe in die Kunstharzschicht wird ausgezeichnet umgesetzt. Das verhältnismäßig hohe spezifische Gewicht der partikelförmigen Feststoffe bewirkt in Verbindung mit dem Luftstrom ein genügend tiefes Eindringen in die Kunstharzschicht.

[0028] Der Gasdruck wird mit einfachen Mitteln, beispielsweise durch eine Pumpe oder mittels eines Anschlusses an eine zentral verlegte Druckluftleitung aufgebaut. Der Wechsel vom höheren zum reduzierten

Druck wird zweckmäßig durch eine Düse, bevorzugt durch eine Venturi-Düse herbeigeführt. Die Partikel werden aus dem Vorratsbehälter infolge des durch die Düse erzeugten Druckabfalls in der Leitung mitgerissen, etwa nach dem Funktionsprinzip der Wasserstrahlpumpe.

[0029] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausführung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der Sprühkegel für den auf das Substrat aufzusprühenden Feststoff durch eine auf die Mündung der Leitung aufgesetzte Sprühdüse vorgegeben. Der Sprühkegel kann -wie vorstehend bei der Beschreibung der erfindungsgemäßen Vorrichtung beschrieben- an die individuellen Anforderungen des jeweiligen Substrats angepasst werden, indem die Art und die Ausrichtung der Sprühdüse optimiert wird. Die Optimierung der Sprühdüse erfolgt durch praktische Versuche.

[0030] So kann beispielsweise die Sprühdüse so ausgelegt sein, dass das Substrat intermittierend besprüht wird. Es werden dann Abschnitte des Substrats z. B. bahnenförmig oder in quer liegenden Streifen mit festem Feststoff bestreut. Beispielsweise werden Abschnitte eines Wand-, Decken- oder Fußbodenpaneels nur dort bestreut, wo eine mit partikelförmigen Feststoffen versehene Oberfläche auch erwünscht ist. Dort, wo z. B. Aufteilsägen nach dem Streuen der Feststoff-Partikel ansetzen, um die Paneele zu vereinzeln, kann eine störende, Verschleiß an den Sägen verursachende Beschichtung mit partikelförmigen Feststoffen unterbleiben oder zumindest erheblich reduziert werden.

[0031] Die vorgenannten Auftragsmengen von bis zu 100 g/m² und insbesondere auch die Genauigkeit der Beschichtung mit bis zu 0,8 g/m², vorzugsweise bis zu 0,1 g/m² kann durch Abstimmung zwischen Gasdurchsatz, Düsengeometrie, insbesondere der Streudüse und Geschwindigkeit des relativ zur Vorrichtung bewegten Substrats erreicht werden, aber auch durch Vergrößern oder Verringern des Abstands zwischen Substrat und Sprühdüse. Es liegt im Bereich des üblichen Aufwands für eine Optimierung derartiger Vorrichtungen, die auf die jeweilige Anwendung abgestimmte, optimale Einstellung dieser Parameter zu erreichen.

[0032] Weiter ist Gegenstand der Erfindung ein besonders gleichmäßig mit Feststoff-Partikeln beschichtetes Substrat, wobei der partikelförmige Feststoff in eine Kunstharzschicht eingebracht ist. Anders als bisher können Substrate, insbesondere Dekorpapiere und Paneele bereitgestellt werden, die innerhalb enger Toleranzen mit partikelförmigen Feststoffen beschichtet sind. Die Toleranz für die Auftragsmenge der partikelförmigen Feststoffe beträgt nach einer einfachen Ausführung der Erfindung bis zu $\pm 0,8 \text{ g/m}^2$, nach einer bevorzugten Ausführung liegt die Toleranz bei bis zu $\pm 0,5 \text{ g/m}^2$, besonders bevorzugt bei bis zu $\pm 0,3 \text{ g/m}^2$, vorteilhaft bei bis zu $\pm 0,1 \text{ g/m}^2$. Die gleichmäßige Schichtverteilung erlaubt dabei, für das jeweilige Substrat vorgegebene Abriebwerte, z. B. zum Erreichen einer bestimmten Abriebfestigkeit, mit einem insgesamt niedrigeren Einsatz an Feststoff-Partikeln zu erreichen, als dies bisher möglich

ist.

[0033] Nach einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist das so beschichtete Substrat Bestandteil einer mehrschichtigen Oberflächenbeschichtung. Erfindungsgemäß ist die erfindungsgemäße Kunstharzschicht, die besonders gleichmäßig mit Korund beschichtet ist, von einer weiteren Kunstharzschicht überzogen.

[0034] Wesentliche Details der Erfindung werden nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung;
 Fig. 2 eine schematische Darstellung einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit mehreren Düsen;
 Fig. 3 eine schematische Darstellung der Absaugung einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0035] Fig. 1 zeigt eine Vorrichtung 2 zum Sprühen von partikelförmigen Feststoffen. Die Vorrichtung 2 weist eine Leitung 4 auf, deren erstes Ende 6 an eine hier schematisch mit "D" angedeutete Druckluftleitung angeschlossen ist. Die Leitung 4 (hier mit einem Leitungsquerschnitt von 6 mm) -und damit auch die Venturi-Düse wird über die Druckluftleitung D mit einem Luftstrom-Volumen von 1,5 m³/h beaufschlagt. Das zweite Ende, die freie Mündung 8 der Leitung 4 ist mit einer Sprühdüse 10 versehen. Die Leitung 4 durchsetzt einen Vorratsbehälter 12, der partikelförmiges Korund enthält. Das Korund weist ein spezifisches Gewicht von 4 g/cm³ auf. In dem Bereich des Vorratsbehälters 12, der Korund enthält, ist eine Venturi-Düse 14 in die Leitung 4 eingesetzt. Durch den in der Venturi-Düse 14 im Betriebszustand erzeugten Unterdruck wird über eine Ansaugleitung 16 Korund aus dem Vorratsbehälter 12 unter Verwirbelung in die Leitung gesaugt. Der Förder-Luftstrom beträgt 6 bar.

[0036] Der Behälter 12 ist zur Umgebung offen, er wird in Abstimmung auf den Verbrauch an Korund regelmäßig nachgefüllt. Die Leitung 4 ist überwiegend aus Edelstahl gefertigt. Sie weist aber einen Abschnitt 4a auf, der aus flexiblem Kunststoff gefertigt ist. Mindestens in Bereichen, in denen Kunststoff-Bauteile eingesetzt werden, ist die Anlage geerdet, um eine statische Aufladung zu vermeiden. Durch die flexible Kunststoff-Leitung 4a kann die freie Mündung 8 mit der daran angesetzten Düse 10 in exakt gewünschtem Abstand zu dem zu beschichtenden Substrat ausgerichtet sein.

[0037] Aus dem Vorratsbehälter 12 tritt bei den vorstehend angegebenen Druckverhältnissen eine Menge von 50 g/m² Korund -schematisch dargestellt mit "K" - in den Gasstrom über und wird aus der Sprühdüse 10 versprüht. Der Korund K hat einen durchschnittlichen Durchmesser von 60 µm. Der Korund K wird aus der Düse 10 auf die Oberfläche des Substrats 18 gesprüht. Das Substrat 18,

hier eine hochdichte Faserplatte (HDF-Platte), ist mit einer feuchten und klebrigen, noch nicht ausgehärteten Schicht 20 aus Melaminharz (Schichtstärke 50 µm) beschichtet.

[0038] Der Sprühkegel 11 der Sprühdüse 10 ist in Fig. 1 angedeutet; er erstreckt sich über die gesamte Breite der HDF-Platte 18. Das Substrat 18 wird über Fördermittel, die als Rolle 22 angedeutet sind, unter der Sprühdüse 10 mit einer Geschwindigkeit von 60 m/min vorbeigeführt.

[0039] In die Melaminharzschicht 20 wird 50 g/m² Korund K mit einer Verteilgenauigkeit von 0,5 g/m² eingesprüht. Die Korundpartikel sinken annähernd vollständig in die Melaminharzschicht 20 ein. Im Anschluss an das Einsprühen der Korundpartikel wird die Melaminharzschicht getrocknet. Da die Korundpartikel und das Melaminharz annähernd gleiche Brechungsindizes aufweisen, wird eine transparente Schicht erzeugt.

[0040] Weitere Ausführungsbeispiele erläutern Vorteile der Erfindung:

Beispiel 1

[0041] Ein Overlay-Papier mit einem Blattgewicht von 30 g/m² und einer Bahnbreite von 210 cm wird in einer Imprägnier-Anlage mit Quetschwalzen-Dosierung mit flüssigem Melaminharz befüllt. Die aufgebrachte Melaminharz-Menge beträgt ca. 120 g/m². Der Festkörper-Gehalt des Melaminharzes beträgt 50 %. Das imprägnierte Overlay-Papier wird im Folgenden als Imprägnat bezeichnet. Auf das Imprägnat wird mit einer Sprühvorrückung, die zwölf Sprühköpfe auf einer Bahnbreite von 210 cm aufweist, auf die Oberseite des feuchten Imprägnats 20 g/m² Korundpulver (Korngröße 40 µm) aufgesprüht. Die Sprühvorrückungen entsprechen der in Fig. 1 dargestellten Vorrichtung. Die Bahngeschwindigkeit des Imprägnats unter den zwölf feststehenden Sprühköpfen beträgt ca. 80 m/min.

[0042] Das Korundpulver ist mit einer Verteilgenauigkeit von 0,5 g/m² auf die Oberfläche des Imprägnats aufgetragen. Das auf das Imprägnat aufgetragene Korundpulver sinkt in die Melaminharz-Schicht ein. Das Korundpulver wird vollständig von dem Melaminharz umhüllt. Die nach dem Trocknen gemessene Stärke der Melaminharz-Korund-Schicht beträgt ca. 100 µm. Das weitgehende, nach Möglichkeit vollständige Umhüllen des Korundpulvers durch das Melaminharz ist Voraussetzung für die hier gewünschte transparente Beschichtung.

[0043] Das korundhaltige Overlay-Papier wird in einem Schwebetrockner auf eine Restfeuchte von 16 bis 18 Gewichts-% bezogen auf den Trockengehalt des Imprägnats getrocknet. Anschließend wird mit einem Raster-Auftragswerk auf der Unterseite des Imprägnats eine zusätzliche Melamin-Schicht von 30 g/m² bis 40 g/m² aufgetragen. Beim Durchlaufen weiterer Trockner-Zonen des Schwebetrockners wird eine Restfeuchte von 6 Gewichts-% bis 7 Gewichts-% des Imprägnats eingestellt.

[0044] Das korundhaltige Substrat wird gewendet und in Kombination mit Melaminharzimprägnierten Dekorpapier auf eine hochdichte Faserplatte (HDF-Platte) aufgespreßt. Die resultierende Platte kann als hochwertige Oberfläche für Laminatfußboden in der Abriebklasse AC 4 eingesetzt werden.

Beispiel 2

[0045] Eine HDF-Platte wird zunächst im Direkt-Druck im Dreifarben-Druck oberseitig dekorativ gestaltet. Anschließend wird mit einem Walzen-Auftragswerk eine Melaminharz-Schicht von 60 g/m² aufgetragen. In das noch flüssige Melaminharz werden 15 g/m² Korundpulver (Korngröße: 60 µm) mit einer in Fig. 1 schematisch dargestellten Vorrichtung eingesprüht.

[0046] Die Melamin-Beschichtung mit dem darin eingebetteten Korundpulver wird in einem Warmluft-Trockner so weit vorgetrocknet, dass die Oberflächenbeschichtung eine Restfeuchte von ca. 15 Gewichts-% bezogen auf das aufweist. Anschließend wird eine weitere Schutzschicht aus Cellulosefasern und Melaminharz aufgetragen und dieser Oberflächen-Aufbau wird mit Warmluft so weit vorkondensiert, dass er klebfrei ist, aber das Melaminharz noch nicht vernetzt ist.

[0047] Die bedruckte und mit Korund beschichtete Platte wird in einer Kurztakt-Presse (16 Sek. bei 160 °C an der Plattenoberfläche, 3 N/mm²) verpresst. Dabei wird auf der Unterseite der HDF-Platte als Gegenzug ein Melaminfilm vorgelegt, der sicherstellt, dass die Unterseite der Platte geschützt ist, und dass die Platte plan liegt. Die fertige Platte ist geeignet als Paneel für die Dekoration von Wänden, Decken oder Fußböden.

Beispiel 3

[0048] Unter Bezug auf die Fig. 2 und 3 wird nachstehend eine bevorzugte Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung erläutert. Gleiche Bezugszeichen bezeichnen in den Fig. 2, 3 die gleichen Bauteile wie in Fig. 1.

[0049] Der Behälter 12, der das Korund K aufnimmt, ist mit einem Luftboden 24 versehen. Durch den Luftboden 24 wird der Behälter 12 von seinem unteren Bereich her von Luft durchströmt, die das Korund fluidisiert. Die in Fig. 1 näher erläuterte Baueinheit aus Venturi-Düse 14 und Ansaugleitung 16 ist hier als Injektor 26 dargestellt. Der Injektor 26 versorgt eine oder mehrere Leitungen 4, durch die das verwirbelte Korund zu den Sprühdüsen 10 gefördert wird. Der Druck in den Förderleitungen beträgt üblicherweise 0,2 bis 4 bar, meist 1 bis 3,5 bar.

[0050] Die Leitung oder die Leitungen 4 münden in einem Düsenstock 28, der mehrere Düsen 10 aufnimmt, die über die Breite des Substrats 18 verteilt angeordnet sind. Der Düsenstock 28 verteilt das verwirbelte Korund K über in dem Düsenstock 28 angeordnete Verteilerleitungen 4b zu den Düsen 10. Der Düsenstock 28 ist in

der Höhe über dem Substrat frei einstellbar. Innerhalb des Düsenstocks 28 sind die Düsen 10 um ihre Achsen frei einstellbar.

[0051] Der Düsenstock 28 ist von einem Gehäuse 30 umgeben, das in Fig. 2 angedeutet ist. An das Gehäuse 30 ist eine Absaugung 32 angeschlossen. Die Absaugung 32 saugt über die Absaugleitung 34 die aus den Düsen 10 austretende Förderluft ab. Der Luftstrom der Absaugluft ist mit A in Fig. 2 angedeutet. So werden unerwünschte Verwirbelungen über dem Substrat vermieden. Um das Entstehen eines Unterdrucks zu vermeiden, ist das Gehäuse 30 zur Umgebung hin offen, bevorzugt etwa in Höhe des Substrats 18. Es kann also zum Ausgleich des Drucks Fremdluft F angesaugt werden.

[0052] Fig. 3 zeigt eine bevorzugte Ausführung der Sprüh- und Absaug-Vorrichtung. Um Ablagerungen auf der Oberseite des Düsenstocks 28 zu vermeiden, ist in das Gehäuse 30 eine innere Haube 36 eingesetzt. Außerdem schließt eine Abdeckplatte 38 die Seitenwand des Düsenstocks 28 bis zur inneren Haube 36 ab. Auf diese Weise entsteht ein Absaug-Kanal 40, der von der Absaugluft A sowie ggf. angesaugter Fremdluft F durchströmt wird. Der Ventilator 32 erzeugt durch die Ansaugleitung 34 diesen Luftstrom. Die Ausführung nach Fig. 3 verhindert wirksam Ablagerungen auf der Oberseite des Düsenstocks 28.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Sprühen von partikelförmigen Feststoffen (K) auf eine Holzwerkstoffplatte, ein Dekorpapier oder ein Furnier (18), mit

- einer Leitung (4) aus Schläuchen (49) oder Rohren (4), an deren erstem Ende (6) Mittel (D) zum Erzeugen von Gasdruck angeordnet sind und deren zweites Ende eine freie Mündung (8) aufweist, mit
- einer Düse (14), die in die Leitung (4) eingesetzt ist, und die im Betriebszustand Unterdruck in einer Ansaugleitung (16) erzeugt, mit
- mindestens einer Sprühdüse (10), die an der freien Mündung (8) der Leitung (4) angesetzt ist, und mit
- einem Vorratsbehälter (12) für partikelförmige Feststoffe (K), wobei
- der Vorratsbehälter (12) und die Düse (14) so in die Leitung (4) eingefügt sind, dass im Betriebszustand durch den von der Düse (14) erzeugten Unterdruck partikelförmige Feststoffe (K) aus dem Vorratsbehälter (12) durch die Ansaugleitung (16) in die Leitung (4) überführt und verwirbelt und bis zur freien Mündung (8) der Leitung (4) transportiert werden, an der die mindestens eine Sprühdüse (10) angesetzt ist, aus der die partikelförmigen Feststoffe (K) dann austreten,

- dadurch gekennzeichnet, dass**
- auf die Holzwerkstoffplatte, das Dekorpapier oder das Furnier (18) eine feuchte und/oder klebrige Kunstharzschicht (20) aufgetragen ist, und dass
 - die Düse (14) und die Sprühdüse (10) dazu ausgelegt sind, partikelförmige Feststoffe (K) mit einem spezifischen Gewicht von mehr als 2 g/cm^3 derart zu versprühen, dass die partikelförmigen Feststoffe (K) nach dem Versprühen weitgehend oder vollständig von der feuchten und/oder klebrigen Kunstharzschicht (20) überzogen sind, und wobei
 - Mittel zum Aufbringen einer weiteren Kunstharzschicht vorgesehen sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (2) Leitungen (4) sowie mindestens eine Sprühdüse (10) aus Kunststoff aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Ende (8) der Leitung mit der aufgesetzten Sprühdüse (10) ortsfest oder beweglich angeordnet ist, in einer Ebene parallel zu der Holzwerkstoffplatte, dem Dekorpapier oder dem Furnier (18) und/oder senkrecht zu der Holzwerkstoffplatte, dem Dekorpapier oder dem Furnier (18).
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel (22) zum Fördern der Holzwerkstoffplatte, des Dekorpapiers oder des Furniers (18) relativ zur Vorrichtung (2) vorgesehen sind.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (22) zum Fördern für eine Betriebsgeschwindigkeit von bis zu 30 m/min , bevorzugt von bis zu 40 m/min , besonders bevorzugt von bis zu 60 m/min , vorteilhaft von bis zu 100 m/min ausgelegt sind.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie zum Sprühen partikelförmiger Feststoffe (K), insbesondere Korund, Silikaten, Karbiden, Diamantstaub oder anderer metallischer und/oder keramischer Hartstoffpartikel oder Mischungen dieser Feststoffe ausgelegt ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie zum Sprühen partikelförmiger Feststoffe (K) mit einem Durchmesser von $30 \text{ }\mu\text{m}$ bis $100 \text{ }\mu\text{m}$, vorzugsweise von $40 \text{ }\mu\text{m}$ bis $60 \text{ }\mu\text{m}$ ausgelegt ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** Leitung (4), Vorratsbehälter (12), Düse (14) und Sprühdüse (10) so ausgelegt sind, dass im Betriebszustand partikelförmiger Feststoff (K) in einer Menge von bis zu 30 g/m^2 , vorzugsweise von bis zu 50 g/m^2 , besonders bevorzugt von bis zu 80 g/m^2 , vorteilhaft von bis zu 100 g/m^2 in die Kunstharzschicht (20) gesprüht ist, die auf die Holzwerkstoffplatte, das Dekorpapier oder das Furnier (18) aufgetragen wird.
9. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** Leitung (4), Vorratsbehälter (12), Düse (14) und Sprühdüse (10) so ausgelegt sind, dass im Betriebszustand partikelförmiger Feststoff (K) mit einer Genauigkeit von bis zu $\pm 0,8 \text{ g/m}^2$, vorteilhaft von bis zu $\pm 0,5 \text{ g/m}^2$, vorzugsweise von bis zu $\pm 0,3 \text{ g/m}^2$, besonders bevorzugt von bis zu $\pm 0,1 \text{ g/m}^2$ in die Kunstharzschicht (20) gesprüht ist, die auf die Holzwerkstoffplatte, das Dekorpapier oder das Furnier (18) aufgebracht wird.
10. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die partikelförmigen Feststoffe (K) ein spezifisches Gewicht von mehr als 3 g/cm^3 , bevorzugt von mehr als $3,5 \text{ g/cm}^3$ aufweisen.
11. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Leitung (4) weitere Mittel zum Modifizieren, insbesondere Beschichten des partikelförmigen Feststoffs angeordnet sind, insbesondere Mittel zum Silanisieren.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zum Modifizieren in dem Leitungsabschnitt zwischen Vorratsbehälter (12) und freier Mündung (8) der Leitung (4) angeordnet sind.
13. Verfahren zum Sprühen von partikelförmigen Feststoffen in eine feuchte und / oder klebrige Kunstharzschicht einer Holzwerkstoffplatte, eines Dekorpapiers oder eines Furniers mit den Schritten
- Beschichten der Holzwerkstoffplatte, des Dekorpapiers oder des Furniers (18) mit einer feuchten und/oder klebrigen Kunstharzschicht,
 - Aufbauen von Gasdruck in einer Leitung (4), die mit einer Düse (14) versehen ist,
 - Erzeugen eines Druckwechsels in der Leitung (4) durch Erzeugen eines Unterdrucks in einer Ansaugleitung (16) durch die Düse (14),
 - Verwirbeln und Mitreißen von partikelförmigen Feststoffen (K) mit einem spezifischen Gewicht von mehr als 2 g/cm^3 aus einem Vorratsbehälter (12) durch die Ansaugleitung (16) in die Leitung (4),
 - Sprühen von verwirbelten, partikelförmigen Feststoffen (K) aus der Leitung (4) in die nicht ausgehärtete, feuchte und/oder klebrige Kunstharzschicht (20) der Holzwerkstoffplatte, des Dekorpapiers oder des Furniers (18), wobei die

partikelförmigen Feststoffe (K) nach dem Versprühen weitgehend oder vollständig mit der feuchten und/oder klebrigen Kunstharzschicht (20) überzogen sind, sowie

- Aufbringen einer weiteren Kunstharzschicht
- Trocknen oder Aushärten der feuchten und/oder klebrigen Kunstharzschichten nach dem Einbringen der partikelförmigen Feststoffe.

14. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die verwirbelten, partikelförmigen Feststoffe (K) mittels einer Sprühdüse (10) in die Kunstharzschicht (20) gesprüht werden, die auf die Holzwerkstoffplatte, das Dekorpapier oder das Furnier (18) aufgebracht ist, wobei die Sprühdüse (10) beim Sprühen parallel und/oder senkrecht zur Oberfläche der Holzwerkstoffplatte, des Dekorpapiers oder des Furniers (18) bewegt wird.

15. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der partikelförmige Feststoff (K) in einer Menge von bis zu 100 g/m² in die Kunstharzschicht (20) gesprüht wird, die auf die Holzwerkstoffplatte, das Dekorpapier oder das Furnier (18) aufgebracht wird.

16. Verfahren nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der partikelförmige Feststoff (K) mit einer Genauigkeit von bis zu $\pm 0,5$ g/m², vorzugsweise von bis zu 0,1 g/m² in die Kunstharzschicht (20) gesprüht wird, die auf die Holzwerkstoffplatte, das Dekorpapier oder das Furnier (18) aufgebracht wird.

Claims

1. A device for spraying particulate solids (K) onto a wood-based panel, a decorative paper or a veneer (18), having

- a feed line (4) made of hoses (49) or tubes (4), at the first end (6) of which means (D) for generating a gas pressure are arranged and the second end of which has a free opening (8), having
- a nozzle (14) which is inserted into the feed line (4), and which generates a vacuum in an intake line (16) in an operative state, having
- at least one spraying nozzle (10) which is set onto the free opening (8) of the feed line (4), and having
- a reservoir (12) for particulate solids (K), wherein
- the reservoir (12) and the nozzle (14) are inserted into the feed line (4) such that in an operative state particulate solids (K) are transferred and swirled from the reservoir (12) through the intake line (16) into the feed line (4)

by the vacuum generated by the nozzle (14), and are transported to the free opening (8) of the feed line (4), onto which the at least one spraying nozzle (10) is set, from which the particulate solids (K) then exit,

characterized in that

- a wet and/or adhesive synthetic resin layer (20) is applied to the wood-based panel, the decorative paper or the veneer (18), and
- the nozzle (14) and the spraying nozzle (10) are designed to spray particulate solids (K) having a specific weight of more than 2 g/cm³ in such a way that the particulate solids (K) are extensively or completely covered with the wet and/or adhesive synthetic resin layer (20) following the spraying, and wherein
- means for applying a further synthetic resin layer are provided.

2. The device according to claim 1, **characterized in that** the device (2) has feed lines (4) as well as at least one spraying nozzle (10) made of a synthetic material.

3. The device according to claim 1, **characterized in that** the second end (8) of the feed line is arranged in a stationary or movable manner with the installed spraying nozzle (10), in a plane parallel to the wood-based panel, the decorative paper or the veneer (18) and/or perpendicular to the wood-based panel, the decorative paper or the veneer (18).

4. The device according to claim 1, **characterized in that** means (22) for conveying the wood-based panel, the decorative paper or the veneer (18) are provided relative to the device (2).

5. The device according to claim 4, **characterized in that** the means (22) for conveying are designed for an operating speed of up to 30 m/min, preferably of up to 40 m/min, particularly preferably of up to 60 m/min, advantageously of up to 100 m/min.

6. The device according to claim 1, **characterized in that** it is designed for spraying particulate solids (K), in particular corundum, silicates, carbides, diamond powder or other metallic and/or ceramic hard material particles or mixtures of said solids.

7. The device according to claim 1, **characterized in that** it is designed for spraying particulate solids (K) having a diameter of 30 μ m to 100 μ m, preferably of 40 μ m to 60 μ m.

8. The device according to claim 2, **characterized in that** the feed line (4), reservoir (12), nozzle (14) and spraying nozzle (10) are designed such that in an operative state particulate solid (K) is sprayed in a

quantity of up to 30 g/m², preferably of up to 50 g/m², particularly preferably of up to 80 g/m², advantageously of up to 100 g/m² into the synthetic resin layer (20) which is applied to the wood-based panel, the decorative paper or the veneer (18).

9. The device according to claim 1, **characterized in that** the feed line (4), reservoir (12), nozzle (14) and spraying nozzle (10) are designed such that in an operative state particulate solid (K) is sprayed with an accuracy of up to ± 0.8 g/m², advantageously of up to ± 0.5 g/m², preferably of up to ± 0.3 g/m², particularly preferably of up to ± 0.1 g/m² into the synthetic resin layer (20) which is applied to the wood-based panel, the decorative paper or the veneer (18).
10. The device according to claim 1, **characterized in that** the particulate solids (K) have a specific weight of more than 3 g/cm³, preferably of more than 3.5 g/cm³.
11. The device according to claim 1, **characterized in that** further means for modifying, in particular for coating the particulate solid, are arranged in the feed line (4), in particular means for silanizing.
12. The device according to claim 11, **characterized in that** the means for modifying are arranged in the portion of the feed line between the reservoir (12) and the free opening (8) of the feed line (4).
13. A method for spraying particulate solids into a wet and/or adhesive synthetic resin layer of a wood-based panel, decorative paper or a veneer, having the steps of
 - coating the wood-based panel, the decorative paper or the veneer (18) with a wet and/or adhesive synthetic resin layer,
 - building up a gas pressure in a feed line (4) which is provided with a nozzle (14),
 - generating a pressure change in the feed line (4) by generating a vacuum in an intake line (16) through the nozzle (14),
 - swirling and carrying along particulate solids (K) having a specific weight of more than 2 g/cm³ from a reservoir (12) through the intake line (16) into the feed line (4),
 - spraying swirled, particulate solids (K) from the feed line (4) into the not cured, wet and/or adhesive synthetic resin layer (20) of the wood-based panel, the decorative paper or the veneer (18), wherein the particulate solids (K) are extensively or completely covered with the wet and/or adhesive synthetic resin layer (20) following the spraying, as well as
 - applying a further synthetic resin layer

- drying or curing the wet and/or adhesive synthetic resin layers following the introduction of the particulate solids.

14. The method according to claim 13, **characterized in that** the swirled, particulate solids (K) are sprayed by means of a spraying nozzle (10) into the synthetic resin layer (20) which is applied to the wood-based panel, the decorative paper or the veneer (18), wherein the spraying nozzle (10) is moved parallel and/or perpendicular to the surface of the wood-based panel, the decorative paper or the veneer (18) during spraying.
15. The method according to claim 13, **characterized in that** the particulate solid (K) is sprayed in a quantity of up to 100 g/m² into the synthetic resin layer (20) which is applied to the wood-based panel, the decorative paper or the veneer (18).
16. The method according to claim 13, **characterized in that** the particulate solid (K) is sprayed with an accuracy of up to ± 0.5 g/m², preferably of up to 0.1 g/m², into the synthetic resin layer (20) which is applied to the wood-based panel, the decorative paper or the veneer (18).

Revendications

1. Dispositif destiné à la pulvérisation de matières solides particulaires (K) sur un panneau en matériau dérivé du bois, un papier décor ou un placage (18), comprenant
 - un conduit (4) constitué de tuyaux flexibles (49) ou de tubes (4), à la première extrémité (6) desquels se trouvent des moyens (D) destinés à générer une pression de gaz et dont la seconde extrémité présente une embouchure (8) libre, comprenant
 - une buse (14), qui est insérée dans le conduit (4), et qui génère, en fonctionnement, une dépression dans un conduit d'aspiration (16), comprenant
 - au moins une buse de pulvérisation (10), qui est placée sur l'embouchure (8) libre du conduit (4), et comprenant
 - un réservoir (12) pour matières solides particulaires (K), dans lequel
 - le réservoir (12) et la buse (14) sont insérés dans le conduit (4) de telle manière que, en fonctionnement, des matières solides particulaires (K) sont transférées du réservoir (12) au conduit (4) au moyen du conduit d'aspiration (16) grâce à la dépression générée par la buse (14), amenées à tourbillonner et transportées jusqu'à l'embouchure (8) libre du conduit (4), sur laquelle

- le est placée l'au moins une buse de pulvérisation (10), de laquelle les matières solides particulières (K) sortent ensuite,
- caractérisé en ce que**
- une couche de résine synthétique (20) humide et/ou collante est appliquée sur le panneau en matériau dérivé du bois, le papier décor ou le placage (18), et **en ce que**
 - la buse (14) et la buse de pulvérisation (10) sont conçues pour pulvériser des matières solides particulières (K) ayant un poids spécifique de plus de 2 g/cm³ de telle manière que, après la pulvérisation, les matières solides particulières (K) sont en grande partie ou entièrement recouvertes de la couche de résine synthétique (20) humide et/ou collante, et
 - des moyens destinés à appliquer une autre couche de résine synthétique étant prévus.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif (2) présente des conduits (4) ainsi qu'au moins une buse de pulvérisation (10) en matière plastique.
 3. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la seconde extrémité (8) du conduit avec la buse de pulvérisation (10) en place est disposée fixe ou mobile, dans un plan parallèle au panneau en matériau dérivé du bois, au papier décor ou au placage (18) et/ou perpendiculaire au panneau en matériau dérivé du bois, au papier décor ou au placage (18).
 4. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** des moyens (22) destinés à transporter le panneau en matériau dérivé du bois, le papier décor ou le placage (18) par rapport au dispositif (2) sont prévus.
 5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** les moyens (22) de transport sont conçus pour une vitesse de fonctionnement allant jusqu'à 30 m/min, de préférence jusqu'à 40 m/min, de manière particulièrement préférée jusqu'à 60 m/min, avantageusement jusqu'à 100 m/min.
 6. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** est conçu pour pulvériser des matières solides particulières (K), en particulier du corindon, des silicates, des carbures, de la poussière de diamant ou d'autres particules de substances dures métalliques et/ou céramiques ou des mélanges de ces matières solides.
 7. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** est conçu pour pulvériser des matières solides particulières (K) ayant un diamètre de 30 µm à 100 µm, de préférence de 40 µm à 60 µm.
 8. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le conduit (4), le réservoir (12), la buse (14) et la buse de pulvérisation (10) sont conçus de telle manière que, en fonctionnement, de la matière solide particulaire (K) est pulvérisée dans la couche de résine synthétique (20), qui est appliquée sur le panneau en matériau dérivé du bois, le papier décor ou le placage (18), dans une quantité allant jusqu'à 30 g/m², de préférence jusqu'à 50 g/m², de manière particulièrement préférée jusqu'à 80 g/m², avantageusement jusqu'à 100 g/m².
 9. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le conduit (4), le réservoir (12), la buse (14) et la buse de pulvérisation (10) sont conçus de telle manière que, en fonctionnement, de la matière solide particulaire (K) est pulvérisée dans la couche de résine synthétique (20), qui est appliquée sur le panneau en matériau dérivé, le papier décor ou le placage (18), avec une précision allant jusqu'à ± 0,8 g/m², avantageusement jusqu'à ± 0,5 g/m², de préférence jusqu'à ± 0,3 g/m², de manière particulièrement préférée jusqu'à ± 0,1 g/m².
 10. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les matières solides particulières (K) présentent un poids spécifique de plus de 3 g/cm³, de préférence de plus de 3,5 g/cm³.
 11. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** d'autres moyens destinés à modifier, en particulier revêtir la matière solide particulaire sont disposés dans le conduit (4), en particulier des moyens de silanisation.
 12. Dispositif selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** les moyens destinés à modifier sont disposés dans la partie du conduit située entre le réservoir (12) et l'embouchure libre (8) du conduit (4).
 13. Procédé destiné à pulvériser des matières solides particulières dans une couche de résine synthétique humide et/ou collante d'un panneau en matériau dérivé du bois, d'un papier décor ou d'un placage, comprenant les étapes consistant à
 - revêtir le panneau en matériau dérivé du bois, le papier décor ou le placage (18) avec une couche de résine synthétique humide et/ou collante,
 - établir une pression de gaz dans un conduit (4), qui est pourvu d'une buse (14),
 - générer un changement de pression dans le conduit (4) en générant une dépression dans un conduit d'aspiration (16) par la buse (14),
 - faire tourbillonner et entraîner des matières solides particulières (K) ayant un poids spécifique de plus de 2 g/cm³ dans le conduit (4) depuis un réservoir (12) au moyen du conduit d'aspira-

tion (16),

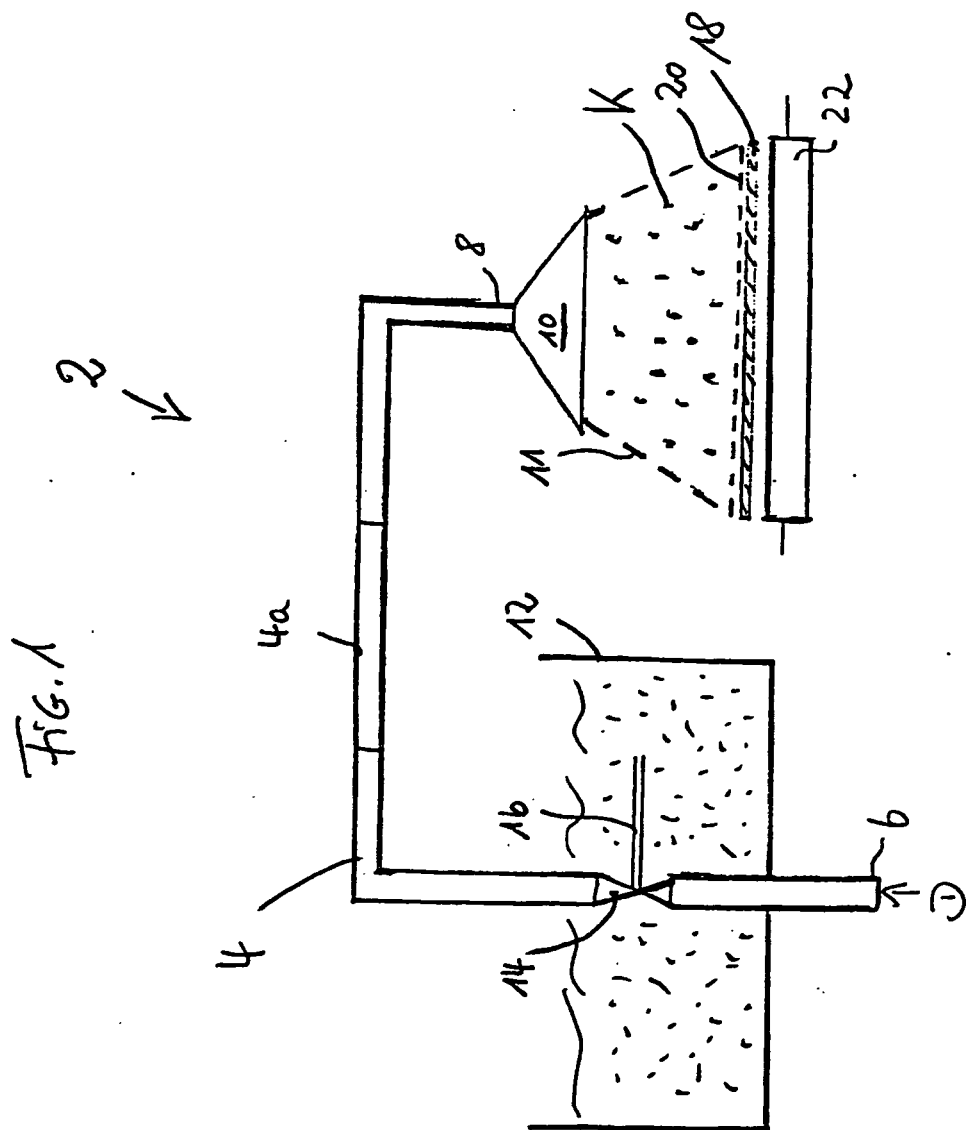
- pulvériser des matières solides particulières (K) tourbillonnantes hors du conduit (4) dans la couche de résine synthétique (20) non durcie, humide et/ou collante du panneau en matériau dérivé du bois, du papier décor et/ou du placage (18), les matières solides particulières (K) étant, après la pulvérisation, en grande partie ou entièrement recouvertes de la couche de résine synthétique (20) humide et/ou collante, ainsi que
- appliquer une autre couche de résine synthétique
- faire sécher ou durcir les couches de résine synthétique humide et/ou collante après l'introduction des matières solides particulières.

14. Procédé selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** les matières solides particulières (K) tourbillonnantes sont pulvérisées au moyen d'une buse de pulvérisation (10) dans la couche de résine synthétique (20), qui est appliquée sur le panneau en matériau dérivé du bois, le papier décor ou le placage (18), la buse de pulvérisation (10) étant déplacée parallèlement et/ou perpendiculairement à la surface du panneau en matériau dérivé du bois, du papier décor ou du placage (18) lors de la pulvérisation.
15. Procédé selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** la matière solide particulière (K) est pulvérisée dans la couche de résine synthétique (20), qui est appliquée sur le panneau en matériau dérivé du bois, le papier décor ou le placage (18), dans une quantité allant jusqu'à 100 g/m².
16. Procédé selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** la matière solide particulière (K) est pulvérisée dans la couche de résine synthétique (20) qui est appliquée sur le panneau en matériau dérivé du bois, le papier décor ou le placage (18), avec une précision allant jusqu'à $\pm 0,5$ g/m², de préférence jusqu'à 0,1 g/m².

45

50

55



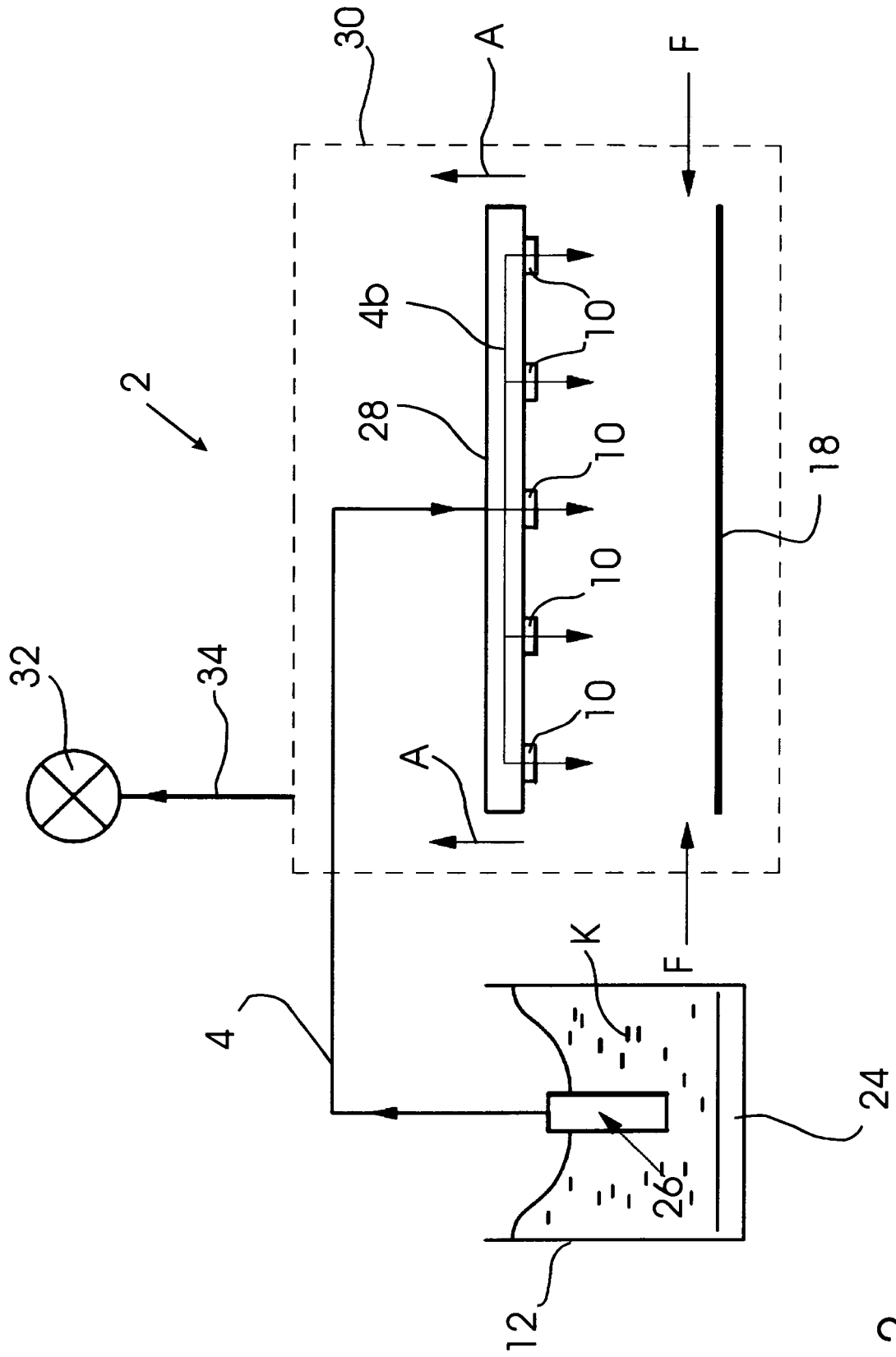


Fig. 2

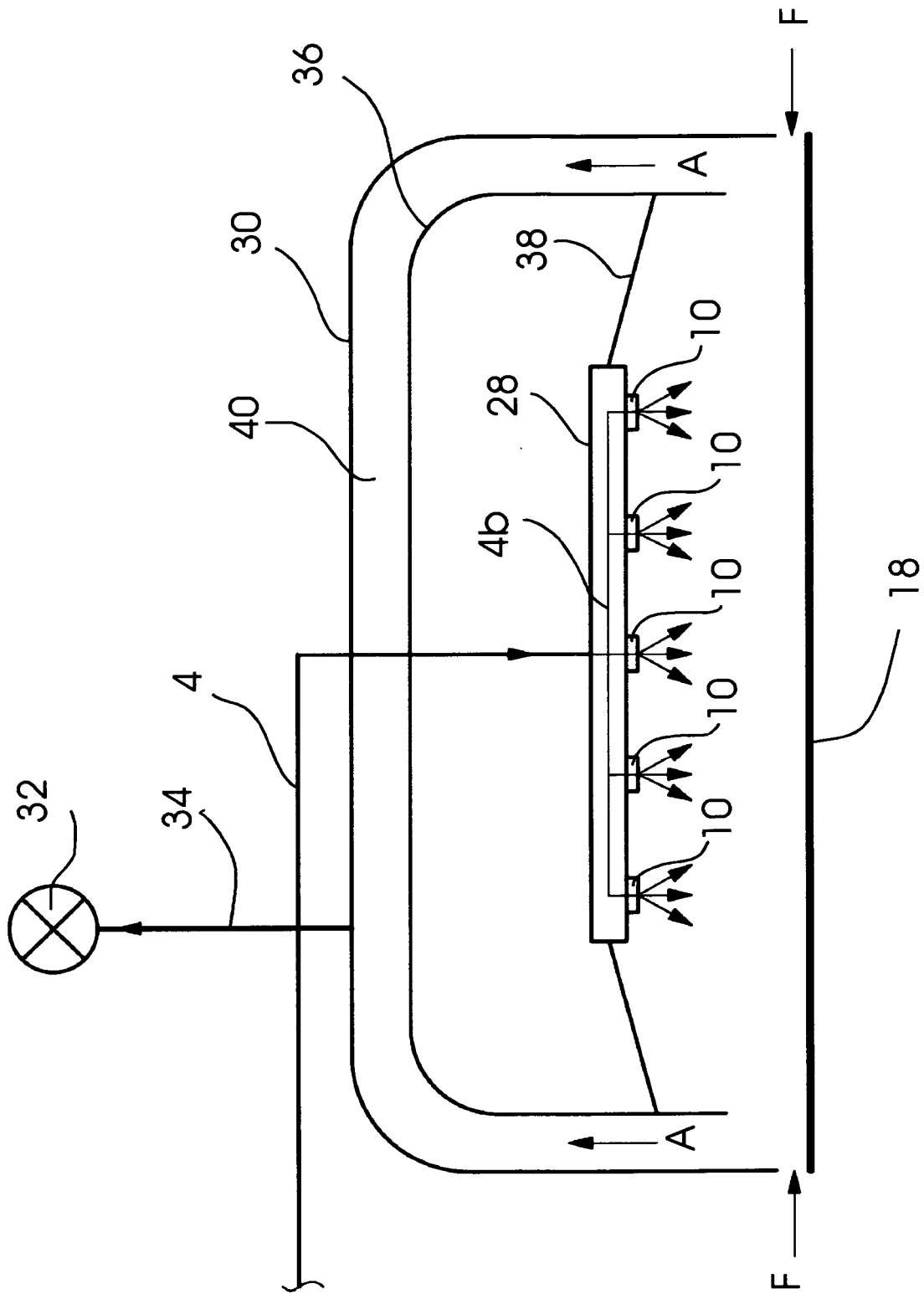


Fig. 3

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 0044984 A [0004]
- WO 9317182 A [0004]
- DE 19604907 [0004]
- DE 19508797 [0004]
- WO 2005042644 A [0005]
- DE 4037650 [0006]