

(19)



(11)

EP 1 801 290 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
27.06.2007 Patentblatt 2007/26

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

(21) Anmeldenummer: **06025677.3**

(22) Anmeldetag: **12.12.2006**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **Kronotec AG**
6006 Luzern (CH)

(72) Erfinder:
• **Die Erfinder haben auf ihre Nennung verzichtet.**

(74) Vertreter: **Wenzel & Kalkoff**
Postfach 2448
58414 Witten (DE)

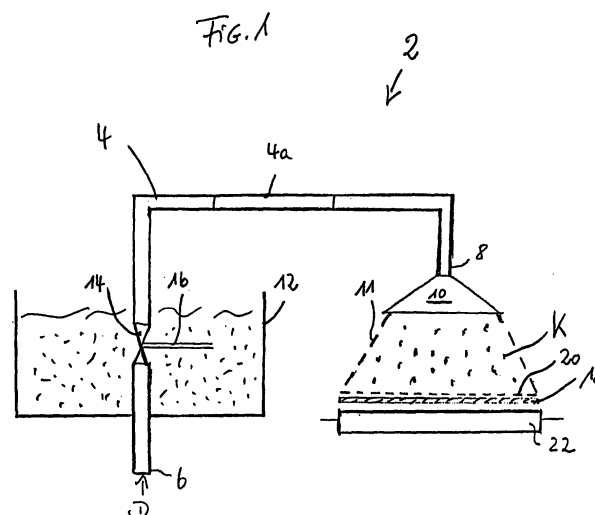
(30) Priorität: **16.12.2005 DE 102005060754**

(54) **Verfahren und Anlage zum Aufbringen partikelförmiger Feststoffe auf ein Substrat**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Sprühen von partikelförmigen Feststoffen auf ein Substrat, das mit einer feuchten und/oder klebrigen Kunstharzschicht überzogen ist, mit einer Leitung, an deren erstem Ende Mittel zum Erzeugen von Gasdruck angeordnet sind und deren zweites Ende eine freie Mündung aufweist, mit einem Vorratsbehälter für partikelförmige Feststoffe und mit einer Düse zum Erzeugen eines Druckunterschieds, 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 und bis zur freien Mündung der Leitung transportiert werden, aus der die partikelförmigen Feststoffe dann austreten und auf die feuchte und/oder klebrige Kunstharzschicht gesprüht werden.

Die Erfindung betrifft weiter ein Verfahren zum Sprühen von partikelförmigen Feststoffen auf ein Substrat mit den Schritten Beschichten des Substrats mit einem feuchten und/oder klebrigen Kunstharzschicht, Aufbauen von Gasdruck in einer Leitung, Erzeugen eines Druckwechsels in der Leitung, Verwirbeln und Mitreißen von partikelförmigen Feststoffen in die Leitung, Austragen von verwirbelten, partikelförmigen Feststoffen aus der Leitung auf die Oberfläche der feuchten und/oder klebrigen Kunstharzschicht des Substrats.

Die Erfindung betrifft schließlich ein Substrat, insbesondere Holzwerkstoff-Paneel oder Dekorpapier, mindestens abschnittsweise beschichtet mit einem partikelförmigen Feststoff, dadurch gekennzeichnet, dass der partikelförmige Feststoff mit einer Genauigkeit von bis zu $\pm 0,8 \text{ g/m}^2$, bevorzugt von bis zu $\pm 0,5 \text{ g/m}^2$, besonders bevorzugt von bis zu $\pm 0,3 \text{ g/m}^2$, vorzugsweise von bis zu $0,1 \text{ g/m}^2$ auf das Substrat aufgetragen ist.



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 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] 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 verhüllt die Partikel wirkungsvoll. Das Streuen über eine Walzenanordnung vermeidet nach Möglichkeit störende Reibung.

[0007] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung und ein Verfahren bereitzustellen, mit dem partikelförmige Feststoffe wirtschaftlich in ein Substrat aufgetragen und in eine oberflächennahe Schicht eingebettet werden können.

[0008] 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.

[0009] 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.

[0010] 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.

[0011] Nach einer weiter bevorzugten Ausführungsform 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.

[0012] 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.

[0013] 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.

[0014] 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.

[0015] 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 meist 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 aufweist, 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 durch Verdrängung des Kunstharzes dann

weitgehend von dem Kunstharz umhüllt. Alternativ kann nach dem Sprühvorgang auch noch eine weitere Kunstharzschicht aufgebracht werden, um das Einbetten der partikelförmigen Feststoffe zu vervollständigen.

[0016] 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.

[0017] 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.

[0018] 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.

[0019] 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 Lei-

tung 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 besprühende 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.

[0020] 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.

[0021] 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.

[0022] 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.

[0023] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass in eine Kunstharz-Schicht mit feuchter und/oder klebriger Oberfläche 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.

[0024] 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.

[0025] 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.

[0026] 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.

[0027] 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.

[0028] 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.

[0029] 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.

[0030] 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.

[0031] 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.

[0032] Nach einer bevorzugten Ausführung der Erfindung ist das so beschichtete Substrat Bestandteil einer mehrschichtigen Oberflächenbeschichtung. Insbeson-

dere ist die erfindungsgemäße Kunstharzschicht, die besonders gleichmäßig mit Korund beschichtet ist, von einer weiteren Kunstharzschicht überzogen.

[0033] 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.

[0034] 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.

[0035] 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.

[0036] 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.

[0037] 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.

[0038] 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.

[0039] Weitere Ausführungsbeispiele erläutern Vorteile der Erfindung:

Beispiel 1

[0040] 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.

[0041] 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.

[0042] 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.

[0043] Das korundhaltige Substrat wird gewendet und in Kombination mit Melaminharzimprägnierten Dekorpapier auf eine hochdichte Faserplatte (HDF-Platte) aufgespreßt. Die resultierende Platte kann als hochwertig

Oberfläche für Laminatfußboden in der Abriebklasse AC 4 eingesetzt werden.

Beispiel 2

[0044] 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.

[0045] 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.

[0046] 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

[0047] 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.

[0048] 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.

[0049] 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.

[0050] 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.

[0051] 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 ein Substrat (18), das mit einer feuchten und/oder klebrigen Kunstharzschicht (20) überzogen ist, mit einer Leitung (4), an deren erstem Ende (6) Mittel (D) zum Erzeugen von Gasdruck angeordnet sind und deren zweites Ende eine freie Mündung (8) aufweist, mit einem Vorratsbehälter (12) für partikelförmige Feststoffe (K) mit einem spezifischen Gewicht von mehr als 2 g/cm³ und mit einer Düse (14) zum Erzeugen eines Druckunterschieds, wobei der Vorratsbehälter (12) und die Düse (14) so in die Leitung (4) eingefügt sind, dass im Betriebszustand durch den von der Düse erzeugten Druckunterschied partikelförmige Feststoffe (K) aus dem Vorratsbehälter (12) in die Leitung (4) überführt und verwirbelt und bis zur freien Mündung (8) der Leitung (4) transportiert werden, aus der die partikelförmigen Feststoffe (K) dann austreten und in die feuchte und/oder klebrige Kunstharzschicht (20) gesprüht werden.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (2) Schläuche (49) oder Rohre (4) als Leitung sowie ggf. mindestens eine Sprühdüse (10), die an der freien Mündung (8) der Leitung (4) angesetzt ist, aufweist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (2) Leitungen (4) sowie ggf. mindestens eine Sprühdüse (10) aus Kunststoff aufweist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite Ende (8) der Leitung mit der ggf. aufgesetzten Sprühdüse (10) ortsfest oder beweglich angeordnet ist, in einer Ebene parallel zum Substrat (18) und/oder senkrecht zum Substrat (18). 5
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** Mittel (22) zum Fördern des Substrats (18) relativ zur Vorrichtung (2) vorgesehen sind. 10
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **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. 15
7. 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. 20 25
8. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie zum Sprühen partikelförmiger Feststoffe (K) mit einem Durchmesser von 30 μm bis 100 μm , vorzugsweise von 40 μm bis 60 μm ausgelegt ist. 30
9. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** Leitung (4), Vorratsbehälter (12), Düse (14) und ggf. Sprühdüse (10) so ausgelegt sind, dass im Betriebszustand partikelförmiger Feststoff (K) in einer Menge von bis zu 30 g/m², vorzugsweise von bis zu 50 g/m², besonders bevorzugt von bis zu 80 g/m², vorteilhaft von bis zu 100 g/m² auf das Substrat (18) aufgetragen wird. 35 40
10. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** Leitung (4), Vorratsbehälter (12), Düse (14) und ggf. Sprühdüse (10) so ausgelegt sind, dass im Betriebszustand partikelförmiger Feststoff (K) mit einer Genauigkeit von bis zu $\pm 0,8$ g/m², vorteilhaft von bis zu $\pm 0,5$ g/m², vorzugsweise von bis zu $\pm 0,3$ g/m², besonders bevorzugt von bis zu $\pm 0,1$ g/m² auf das Substrat (18) aufgebracht wird. 45 50
11. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die partikelförmigen Feststoffe (K) ein spezifisches Gewicht von mehr als 3 g/cm³, bevorzugt von mehr als 3,5 g/cm³ aufweisen.
12. 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.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zum Modifizieren in dem Leitungsabschnitt zwischen Vorratsbehälter (12) und freier Mündung (8) der Leitung (4) angeordnet sind.
14. Verfahren zum Sprühen von partikelförmigen Feststoffen in eine feuchte und / oder klebrige Kunstharzschicht eines Substrats mit den Schritten
- Beschichten des Substrats (18) mit einer feuchten und/oder klebrigen Kunstharzschicht,
 - Aufbauen von Gasdruck in einer Leitung (4)
 - Erzeugen eines Druckwechsels in der Leitung (4)
 - Verwirbeln und Mitreißen von partikelförmigen Feststoffen (K) mit einem spezifischen Gewicht von mehr als 2 g/cm³ in die Leitung (4) Sprühen von verwirbelten, partikelförmigen Feststoffen (K) aus der Leitung (4) in die feuchte und/oder klebrige Kunstharzschicht (20) des Substrats (18).
15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die feuchte und/oder klebrige Kunstharzschicht nach dem Einbringen der partikelförmigen Feststoffe getrocknet oder ausgehärtet wird.
16. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach dem Einbringen der partikelförmigen Feststoffe und ggf. dem Trocknen oder Aushärten der Kunstharzschicht eine weitere Kunstharzschicht aufgebracht wird.
17. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Austragen von verwirbelten, partikelförmigen Feststoffen (K) aus der Leitung (4) durch eine Sprühdüse (10) einstellbar ist.
18. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die verwirbelten, partikelförmigen Feststoffe (K) mittels einer Sprühdüse (10) auf das Substrat (18) aufgebracht werden, die beim Sprühen parallel und/oder senkrecht zur Oberfläche des Substrats (18) bewegt wird.
19. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der partikelförmige Feststoff (K) in einer Menge von bis zu 100 g/m² auf das Substrat (18) aufgebracht wird.
20. Verfahren nach Anspruch 14, **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 auf das Substrat (18) auf-

gebracht wird.

21. Substrat, insbesondere Holzwerkstoff-Paneel oder Dekorpapier, mindestens abschnittsweise beschichtet mit einem Kunstharz, in das ein partikelförmiger Feststoff (K) eingebracht ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der partikelförmige Feststoff (K) mit einer Genauigkeit von bis zu $\pm 0,8 \text{ g/m}^2$, bevorzugt von bis zu $\pm 0,5 \text{ g/m}^2$, besonders bevorzugt von bis zu $\pm 0,3 \text{ g/m}^2$, vorzugsweise von bis zu $0,1 \text{ g/m}^2$ auf das Substrat aufgetragen ist.
22. Substrat nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf die mit partikelförmigem Feststoff versetzte Kunstharzschicht eine weitere Kunstharzschicht aufgebracht ist.

20

25

30

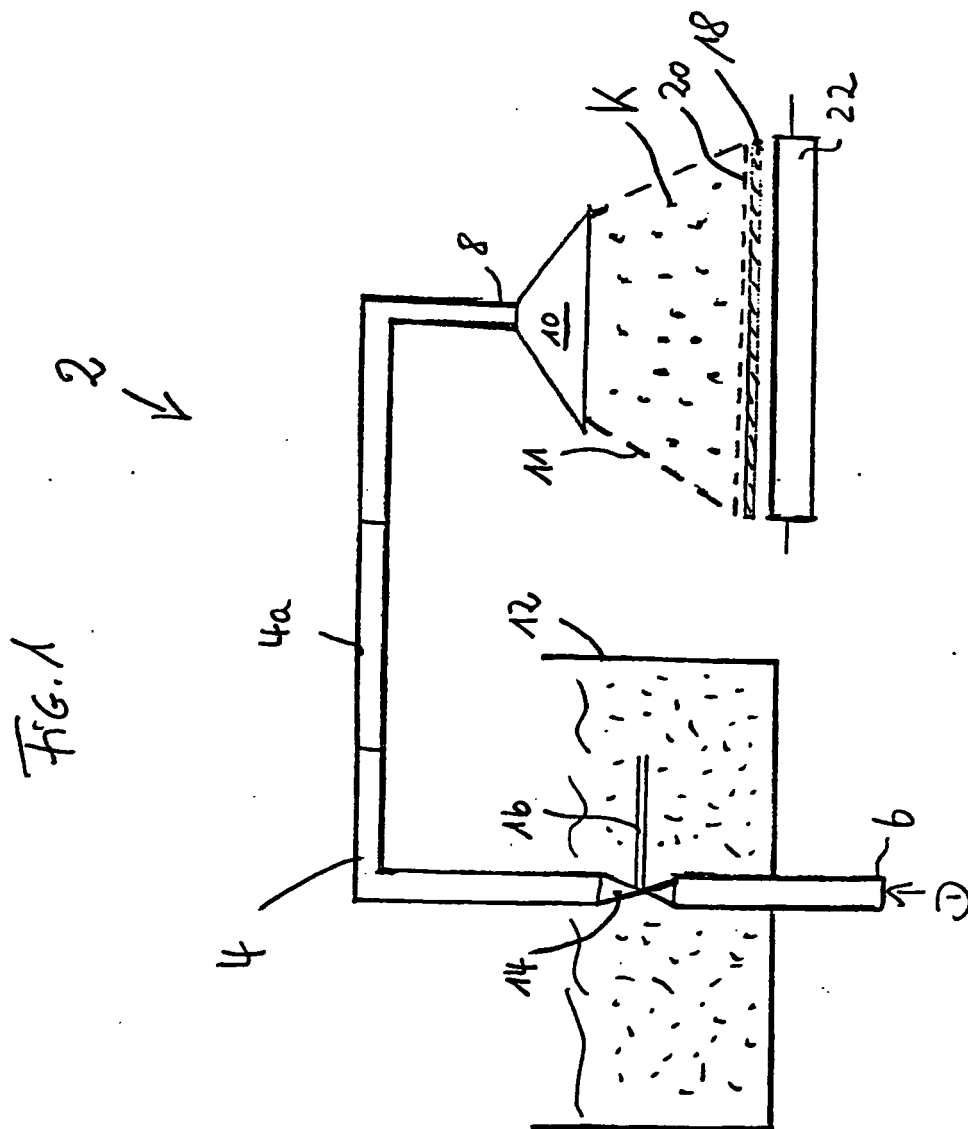
35

40

45

50

55



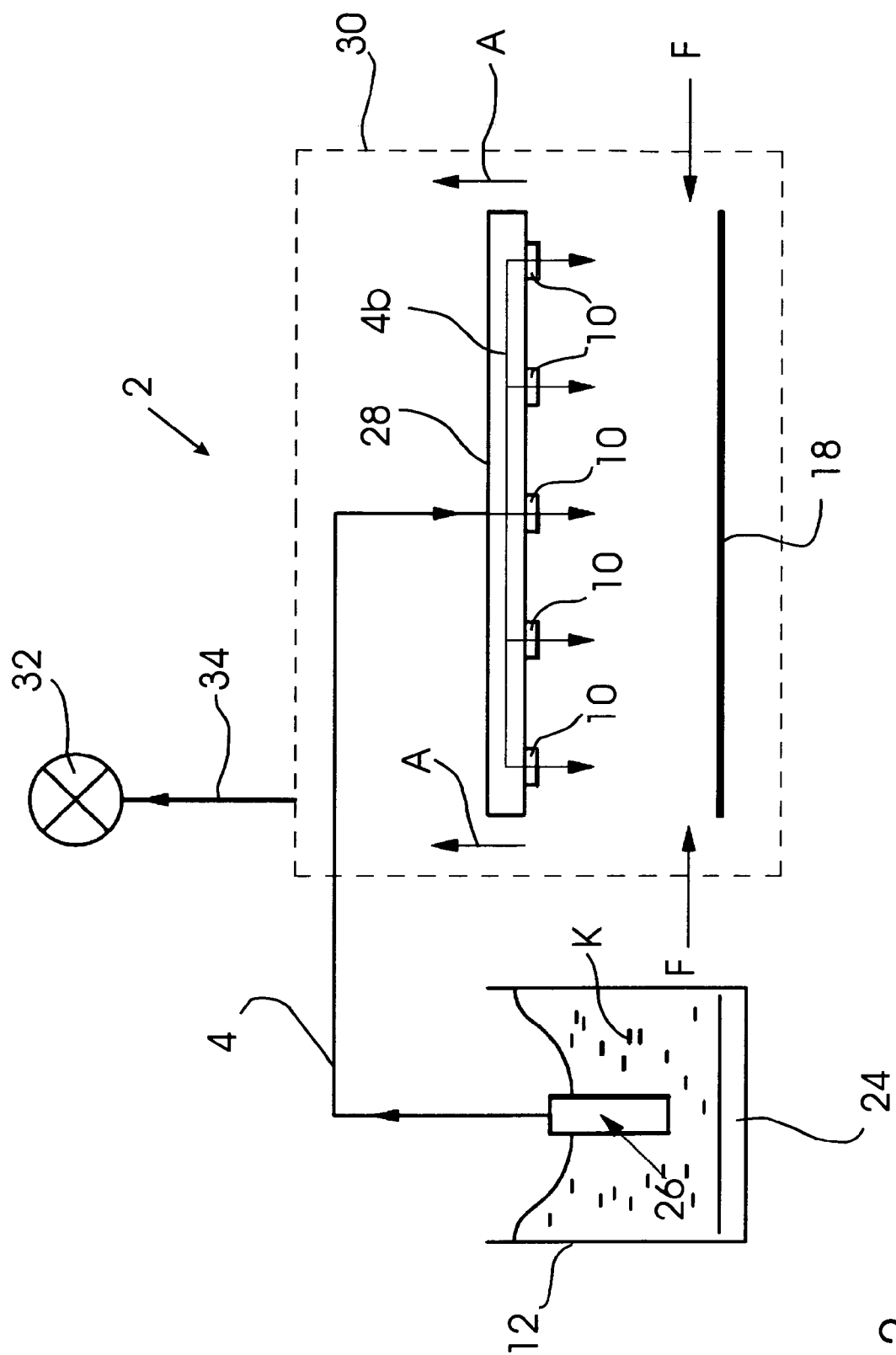


Fig. 2

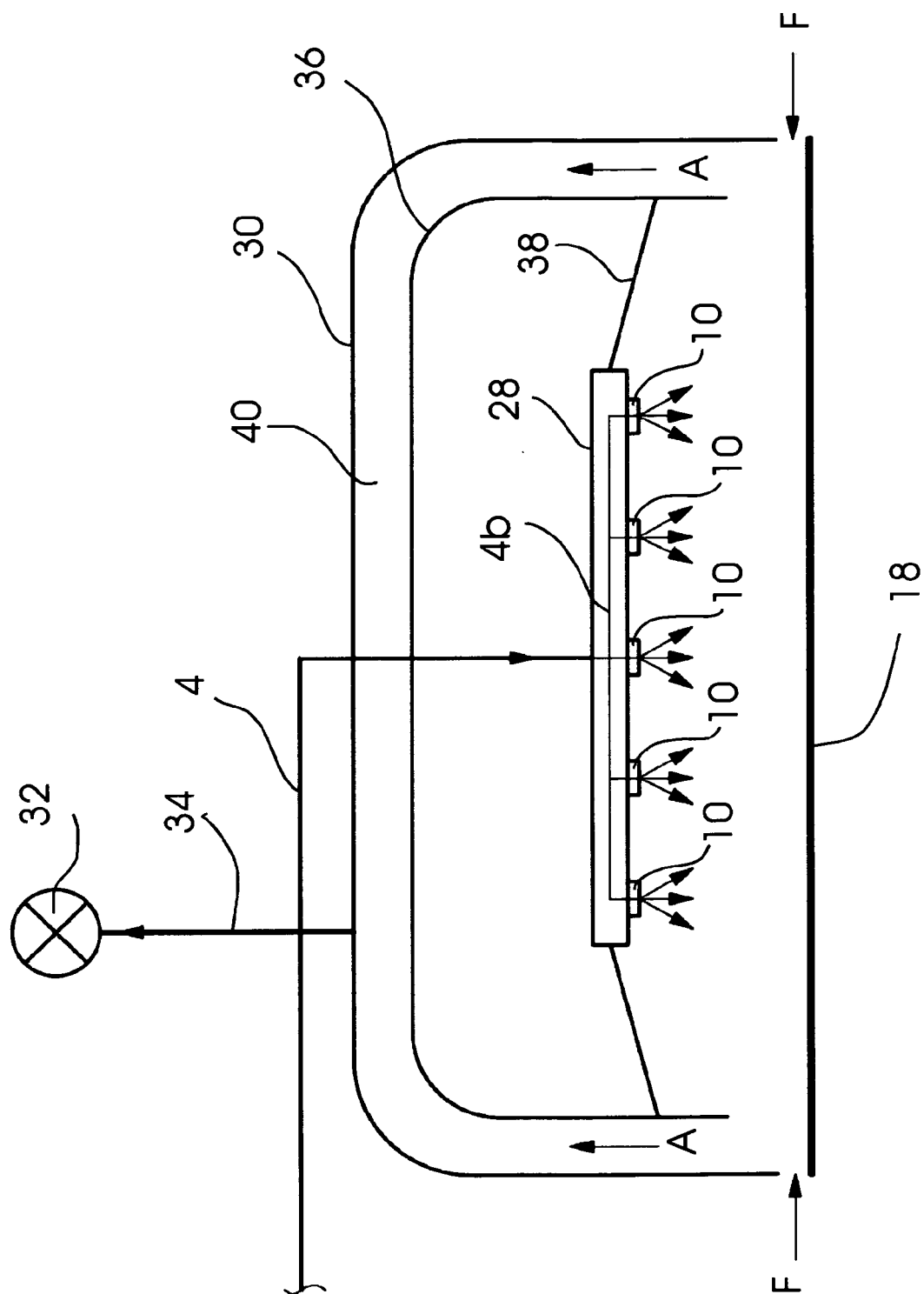


Fig. 3

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]
- DE 19604907 [0004]
- DE 19508797 [0004]
- WO 2005042644 A [0005]