



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2021 131 754.1**

(22) Anmeldetag: **02.12.2021**

(43) Offenlegungstag: **07.06.2023**

(51) Int Cl.: **B41M 5/00** (2006.01)

B41M 1/34 (2006.01)

(71) Anmelder: KRONES Aktiengesellschaft, 93073 Neutraubling, DE	(72) Erfinder: Lyashenko, Alexandra, Dr., 93073 Neutraubling, DE; Kerpe, Sven, 93073 Neutraubling, DE
(74) Vertreter: Hannke Bittner & Partner, Patent- und Rechtsanwälte mbB, 93049 Regensburg, DE	(56) Ermittelte Stand der Technik: US 2015 / 0 010 722 A1 JP 2020- 1 197 A

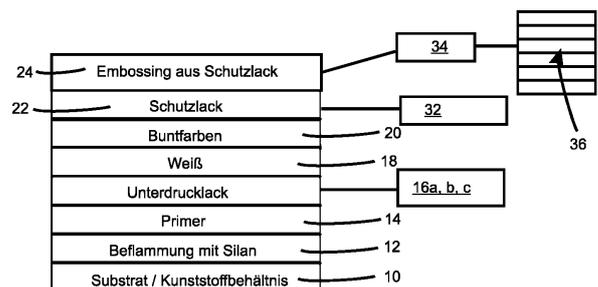
Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zum Bedrucken von Behältnissen**

(57) Zusammenfassung: Verfahren zum Bedrucken von Behältnissen, wobei auf einen zu bedruckenden Bereich des Behältnisses mehrere Schichten aufgebracht werden mit den Schritten:

- Vorbehandlung des zu bedruckenden Bereichs,
- Aufbringen eines Farbdruks, insbesondere einer Farbdrukschicht,
- Aufbringen einer weiteren Lackschicht, dadurch gekennzeichnet, dass als weitere Lackschicht ein Unterdrucklack (pre varnish) aufgebracht wird.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Bedrucken von Behältnissen und insbesondere zum Bedrucken von Behältnissen mit einem Farbdruck (oder einem Graustufendruck oder einem Schwarz-Weiß-Druck oder einem Volltondruck). Aus dem Stand der Technik ist es seit langem bekannt, Behältnisse beispielsweise durch Etiketten auszugestalten. In jüngerer Zeit ist man auch dazu übergegangen, Behältnisse direkt zu bedrucken. Zu diesem Zweck ist es üblich, dass auf die Behältnisse, bei denen es sich beispielsweise um Glasflaschen, Kunststoffflaschen oder Dosen handeln kann, mehrere Schichten einschließlich einer Farbdruckschicht aufgebracht werden.

[0002] Diese Drucke müssen dabei unterschiedlichen Anforderungen standhalten. So werden üblicherweise die Behältnisse nach dem Bedrucken noch weiterverarbeitet, beispielsweise befüllt oder mit einer Umverpackung versehen oder auch mechanisch und/oder chemisch behandelt (z.B. pasteurisiert). Weiterhin sollten derartige Drucke auch anschließenden Transporten der Behältnisse standhalten. Zum Teil besteht die zusätzliche Problematik, Behältnisse zu bedrucken, die selbst transparent sind. Oft wird in diesen Fällen eine weitere Schicht aus einer einheitlichen und insbesondere weißen Farbe aufgetragen.

[0003] Die WO 2008/064248 A2 beschreibt Kunststoffbehältnisse, die mit einem Digitaldruck versehen sind. Aus der WO 2017/174262 A1 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bedruckung von Behältern bekannt.

[0004] Ein weiterer spezieller Druck weist Erhebungen und/oder Ausnehmungen auf, welche insgesamt einen haptischen Gesamteindruck vermitteln. Aus der US 10,752,538 B1 ist ein dreidimensionaler Aufdruck auf einem Glasbehältnis bekannt.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, das Bedrucken von Behältnissen zu verbessern. Dies wird erfindungsgemäß durch die Gegenstände der unabhängigen Patentansprüche erreicht. Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0006] Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren zum Bedrucken von Behältnissen werden auf einen zu bedruckenden Bereich des Behältnisses mehrere Schichten aufgebracht und/oder aufgedruckt. Dabei wird bevorzugt zunächst das zu bedruckende Behältnis und insbesondere der zu bedruckende Bereich vorbehandelt. In einem weiteren und insbesondere darauffolgenden Verfahrensschritt wird ein Farbdruck (und/oder ein Graustufendruck und/oder ein Volltondruck) und insbesondere wenigstens eine

Farbdruckschicht (oder eine Graustufendruckschicht und/oder ein Volltondruck) zumindest auf den vorbehandelten Bereich aufgebracht. In einem weiteren Verfahrensschritt wird wenigstens eine weitere Lack-schicht auf den Farbdruck aufgebracht bzw. außerhalb der Farbdruckschicht aufgebracht.

[0007] Erfindungsgemäß wird als weitere Lack-schicht ein Unterdrucklack (Pre-Varnish) aufgebracht.

[0008] Bevorzugt erfolgt die Beaufschlagung bzw. die Auftragung der Schichten des Behältnisses von innen nach außen. Besonders bevorzugt handelt es sich bei dem Bereich der Oberfläche des Behältnisses um einen Bereich der Außenoberfläche. Insbesondere handelt es sich bei der Oberfläche um einen Bereich eines Grundkörpers des Behältnisses, wobei dieser Grundkörper zur Aufnahme jedenfalls eines erheblichen Anteils einer abzufüllenden Flüssigkeit dient.

[0009] Besonders bevorzugt handelt es sich bei dem Bereich, auf den die Schichten aufgetragen werden, um eine gekrümmte Oberfläche und insbesondere um eine Umfangsoberfläche des Kunststoffbehältnisses oder des Glasbehältnisses. Bevorzugt weist diese Oberfläche eine im Wesentlichen konstante Krümmung auf (es wäre jedoch auch denkbar, dass die Krümmung über den Umfang des Behältnisses hinweg variiert).

[0010] Bei einer bevorzugten Ausführungsform weist der Unterdrucklack eine Substanz auf, welche aus einer Gruppe von Substanzen ausgewählt ist, welche Bindemittel, Monomere, Photoinitiatoren, Füllstoffe und Additive enthält. Bei den Additiven kann es sich beispielsweise um Entschäumer, Verlaufsadditive, Verdickungsmittel, Dispergieradditive, Mattierungsmittel und dergleichen handeln. Auch können Additive zur Verhütung des Ausschwimmens von Pigmenten in pigmentierten Lacken verwendet werden. Daneben oder zusätzlich kann der Unterdrucklack eine Substanz aufweisen, welche aus einer Gruppe von Substanzen ausgewählt ist, welche Farben, insbesondere UV-Farben, wasserbasierte Farben und lösungsmittel-basierte Farben und dergleichen enthält.

[0011] Bevorzugt ähneln die Eigenschaften des Unterdrucklackes den Eigenschaften weiterer Systemfarben und Lacke. Bevorzugt sind die verwendeten Unterdrucklacke auf optimales Vernetzungsverhalten und/oder die Überdruckbarkeit hin optimiert. Die verwendeten Lacke (wie Varnish, Schutzlack) und Tinten werden bevorzugt entsprechend den jeweiligen Anforderungen wie Pigmentierung, physikalische Belastbarkeit (Kratzfestigkeit, Elastizität) oder Spreitverhalten entworfen.

[0012] Je nachdem welcher Druckkopf eingesetzt wird, können die verwendeten Tinten etwas dünn- oder dickflüssiger sein. Bevorzugt beträgt eine Viskosität der Tinten bis 40 mPa·s bei 20 °C (Hochviskoser Bereich beginnt ab 40 bis 400 mPa·s).

[0013] Bevorzugt werden Jetting Temperaturen für die Drucke verwendet, die zwischen 35 und 55 Grad liegen. Besonders bevorzugt ist der Unterdrucklack transparent.

[0014] Bevorzugt wird der Unterdrucklack in Schwarz-Weiß-Druck und/oder Volltondruck gedruckt. In manchen Fällen ist aber auch ein Graustufendruck möglich.

[0015] Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren ist der Unterdrucklack nicht überempfindlich auf UV-Licht und/oder Pinnen mit LED-Lampen und im Vergleich zu Varnish/Schutzlack wesentlich weicher.

[0016] Falls der Unterdrucklack härter (für bessere Beständigkeit) sein sollte, verliert er die Eigenschaft, gegenüber einem Pinnen unempfindlich zu sein.

[0017] Bei einem bevorzugten Verfahren wird eine Druckgeschwindigkeit verwendet, die zwischen 200 und 1500 mm/s liegt. Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren wird eine Druckauflösung verwendet, welche zwischen 75 und 1440 dpi liegt. Besonders bevorzugt erfolgt die Aufbringung der Drucke mit einem Inkjet - Verfahren.

[0018] Bei einem bevorzugten Verfahren wird der Unterdrucklack in mehreren Schichten aufgebracht bzw. aufgedruckt. Bei einem bevorzugten Verfahren wird der Unterdrucklack in einer Gesamtdicke (d.h. Dicke der wenigstens einer Schicht oder Gesamtdicke bei einem Verbund aus mehreren Schichten) aufgetragen, die größer ist als 0,1µm, bevorzugt größer als 0,5µm und besonders bevorzugt größer als 1,0µm. Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren wird der Unterdrucklack in einer Gesamtdicke aufgetragen, die kleiner ist als 20mm, bevorzugt kleiner als 15mm und besonders bevorzugt kleiner als 10mm.

[0019] Bei einem bevorzugten Verfahren enthält der Farbdruck und/oder die Farbdruckschicht Buntfarben und/oder CMYK-Farben und/oder Sonderfarben und/oder weiße Farbe. Besonders bevorzugt wird ein UV-Druck verwendet und/oder ein Digitaldruck. Dabei kann der Drucklack bzw. die Druckfarbe Bestandteile aufweisen, welche aus einer Gruppe von Bestandteilen ausgewählt sind, welche Pigmente, Bindemittel, Monomere, Photoinitiatoren, Füllstoffe und/oder Additive enthält.

[0020] Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren wird der Farbdruck in mehreren Schichten aufgebracht bzw. aufgedruckt. Bevorzugt weist der Farb-

druck eine Dicke auf, die zwischen 0,5µm und 200µm liegt.

[0021] Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren ist das Behältnis aus einer Gruppe von Behältnissen ausgewählt, welche Glasflaschen, Kunststoffflaschen, insbesondere PET-Flaschen und Dosen enthält. Wie oben erwähnt weisen diese Behältnisse bevorzugt gekrümmte Außenoberflächen auf.

[0022] Bei einem bevorzugten Verfahren wird zusätzlich zu dem Unterdrucklack ein Schutzlack aufgebracht, wobei bevorzugt dieser Schutzlack an und/oder über dem Unterdrucklack aufgebracht wird. So ist es möglich, dass dieser Schutzlack die äußerste Lackschicht darstellt. Dabei ist es möglich, dass eine Schutzlackschicht aufgetragen wird, bevorzugt wäre es jedoch auch denkbar, dass mehrere Schutzlackschichten aufgebracht werden. Besonders bevorzugt wird die Schutzlackschicht unmittelbar auf der Unterdrucklackschicht aufgebracht. Bevorzugt wird ein Unterdrucklack, dort aufgebracht, wo normalerweise der Schutzlack angebracht wird (am Ende, in Schutzschicht oder beim Embossing). Bei einem bevorzugten Verfahren wird der Schutzlack oben (und/oder oberhalb der Lackschicht und/oder Druckschicht) und der Unterdrucklack unten (und/oder unterhalb der Lackschicht und/oder Druckschicht) aufgebracht.

[0023] Bevorzugt weist der Schutzlack eine Dicke auf, die zwischen 1µm ... und 500µm liegt. Falls ein Embossing -Schutzlack verwendet wird, kann dieser eine Dicke aufweisen, welche bis zu 10mm reicht und insbesondere zwischen 1mm und 10mm liegt.

[0024] Bevorzugt weist der Schutzlack eine Substanz auf, die aus einer Gruppe von Substanzen ausgewählt ist, welche Bindemittel, Monomere, Photoinitiatoren, Füllstoffe und Additive enthält. Bei den Additiven kann es sich beispielsweise um Entschäumer, Verlaufsadditive, Verdickungsmittel, Dispergieradditive, Mattierungsmittel und dergleichen handeln. Auch können Additive zur Verhütung des Ausschwimmens von Pigmenten in pigmentierten Lacken verwendet werden.

[0025] Weiterhin kann der Schutzlack, je nach Anwendungsfall unterschiedliche Härten aufweisen.

[0026] Besonders bevorzugt ist der Unterdrucklack für Licht im sichtbaren Bereich transparent. Besonders bevorzugt ist der Schutzlack für Licht im sichtbaren Bereich im Wesentlichen transparent. Es wäre jedoch auch denkbar, dass der Unterdrucklack einen Farbstich, etwa einen gelblichen oder bläulichen Farbstich. Daneben kann der Unterdrucklack auch Einfärbungen aufweisen.

[0027] Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren ist die Vorbehandlung eine Plasmabehandlung und/oder eine Coronabehandlung und/oder eine Beflammung, wobei bevorzugt die Beflammung eine Beflammung mit Silan ist. Aufgrund der Oberflächeneigenschaften werden bevorzugt entsprechende Substrate wie hier die Flächen oder Behältnisse vor dem Druck vorbehandelt. Bei Kunststoffen können dafür beispielsweise Plasma-, Corona- oder auch Flammenbehandlungen als Vorbehandlungsmethoden verwendet werden. Glas wird bevorzugt silanisiert und beflammt, wodurch auch die Reinigung des Substrates und/oder ein Abtrag von Vorbeschichtungen aus der Glasproduktion durchgeführt werden können. Falls es sich bei den Behältnissen um Dosen handelt, können diese mit Plasma oder Flammen vorbehandelt werden.

[0028] Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren werden die Behältnisse vor der Anbringung des Drucks an ihrer Außenoberfläche und insbesondere dem zu bedruckenden Bereich gereinigt.

[0029] Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren wird nach der Vorbehandlung ein Primer bzw. Haftvermittler an dem Behältnis angebracht. Um in einem industriellen Prozess ausreichende Beständigkeit der gedruckten Schichten zu erlangen wird, beispielsweise auf Glas ein solcher Haftvermittler, auch als Primer bezeichnet angebracht.

[0030] Der Aufdruck erfolgt bevorzugt in einem Besprühverfahren, wobei es auch denkbar ist, diesen Primer mittels eines Inkjet-Druckkopfs aufzudrucken. Bei der Verwendung von Kunststoffen ist der Einsatz eines Primers eher unüblich. Bei Dosen ist auch der Einsatz eines Primers denkbar. Bei diesem Primer handelt es sich besonders bevorzugt um einen alkoholbasierten Primer und insbesondere einem durch Luft und insbesondere durch warme Luft austrocknenbaren Primer.

[0031] Bevorzugt ist der Primer auf den Substratwerkstoff und/oder die verwendete Tinte angepasst (also beispielsweise auf Glas und eine Acryl-UV-Tinte). Es wäre jedoch bei bestimmten Substratqualitäten auch möglich, auf den Primer zu verzichten.

[0032] Bei einem bevorzugten Verfahren wird an dem Primer bzw. der Primerschicht eine weitere Unterdrucklackschicht angebracht. Besonders bevorzugt wird diese Unterdrucklackschicht direkt an dem Primer angebracht. Bei diesem bevorzugten Verfahren werden daher wenigstens zwei Unterdrucklackschichten eingesetzt und insbesondere wenigstens zwei Unterdrucklackschichten, die voneinander durch wenigstens eine weitere Schicht und bevorzugt durch mehrere weitere Schichten getrennt sind.

[0033] Bevorzugt ist zwischen den wenigstens zwei Unterdrucklackschichten die oben erwähnte Farbschicht angeordnet.

[0034] Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren wird wenigstens eine Schicht nach deren Anbringen angehärtet und/oder gepinnt. So ist es möglich, dass nach jedem Druckschritt bzw. dem Anbringen einer weiteren Schicht eine Anhärtung erfolgt, wobei hierzu insbesondere UV-Licht verwendet wird. Besonders bevorzugt wird nach dem Anbringen der letzten bzw. äußersten Schicht eine Endhärtung durchgeführt. Besonders bevorzugt werden mehrere Schichten und besonders bevorzugt alle Schichten nach deren Anbringen angehärtet und/oder gepinnt.

[0035] Bevorzugt wird nach dem Anbringen der äußersten Schicht der Schichtverbund durch eine Bestrahlung ausgehärtet, wobei bevorzugt eine Strahlungsquelle verwendet wird, die aus einer Gruppe von Strahlungsquellen ausgewählt ist, welche Leuchtdioden (LED), UV-Lampen und Quecksilberdampf Lampen enthält.

[0036] Besonders bevorzugt wird eine haptisch wahrnehmbare Schicht angebracht und bevorzugt wird diese haptisch wahrnehmbare Schicht nach dem Anbringen der Farbdruckschicht und/oder außerhalb der Farbdruckschicht angebracht. Es wäre auch denkbar, die haptisch wahrnehmbare Schicht bzw. generell 3D - Strukturen ohne Farben und/oder ohne weiße Farbe zu drucken. Vorteilhaft wird jedoch eine Kombination aus einem Unterdrucklack und einem Schutzlack verwendet.

[0037] Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren enthält die haptisch wahrnehmbare Schicht wenigstens eine Schicht eines Unterdrucklacks und bevorzugt wenigstens eine an dieser wenigstens einen Schicht des Unterdrucklacks angeordnete Schutzlackschicht.

[0038] Soll das Produkt bzw. das Behältnis nicht nur optisch, sondern auch haptische Merkmale haben, werden diese bevorzugt in einer oder mehreren Schichten aufgetragen. Zu diesem Zweck kann beispielsweise eine Xaar High Laydown Technologie verwendet werden und/oder ein hochviskoser Lack.

[0039] Dabei ist es möglich, dass mehrere derartige Schichten übereinander appliziert werden. So können beispielsweise zwischen 2 und 100 bevorzugt zwischen 2 und 40 und besonders bevorzugt zwischen 4 und 16 übereinander liegende dickere Schichten appliziert werden.

[0040] Bei einem bevorzugten Verfahren können derartige Schichten mit bereits im System vorhandenem Schutzlack oder Varnish aufgetragen werden. Bevorzugt enthält dieser Schutzlack eine Substanz,

welche aus einer Gruppe von Substanzen ausgewählt ist, welche Bindemittel, Monomere, Photoinitiatoren, Füllstoffe und Additive enthält.

[0041] Bevorzugt weist diese haptisch wahrnehmbare Schicht (auch als Embossing oder 2,5D Druck oder 3D Druck bezeichnet, 1- 2 Unterschichten auf.

[0042] Bevorzugt wird zum Bedrucken des Behältnisses ein Inkjet - Drucksystem verwendet.

[0043] Bevorzugt wird zum Bedrucken eine Kombination aus wenigstens zwei Lacken bzw. wenigstens zwei Lackschichten verwendet, wobei einer dieser Lackschichten bevorzugt eine Unterdrucklackschicht und die andere Lackschicht bevorzugt eine Schutzlackschicht ist.

[0044] Daneben ist es auch möglich, die haptischen Eigenschaften mittels Farben (Weiß, CMYK und Sonderfarben) anzubringen, insbesondere bis zu einer gewissen und von der Durchhärtung abhängenden Schichtdicke.

[0045] Der oben erwähnte Schutzlack kann dazu dienen, dass ein besonderer Schutz der aufgedruckten Schichten ermöglicht wird, beispielsweise beim Durchlauf in einer Produktionslinie, beim Pasteurisieren oder in Gebrauch. Dieser Schutzlack, auch Varnish genannt wird besonders bevorzugt zumindest in einem letzten Schritt über alle Schichten bevorzugt digital aufgedruckt. Bevorzugt wird ein derartiger Schutzlack auf starren Substraten eingesetzt. Bei flexiblen Substraten wie Kunststoffen ist es jedoch auch möglich und bevorzugt einen speziellen flexiblen und/oder weicheren Schutzlack zu verwenden.

[0046] Mit dem Begriff Digitaldruck bezeichnet man eine Gruppe von Druckverfahren, bei denen das Druckbild direkt aus einer Datei oder einem Datenstrom von einem Computer in eine Druckmaschine übertragen wird, ohne dass eine statische Druckform benutzt wird. Die am weitesten verbreiteten Verfahren sind die Elektrofotografie, z. B. der Laserdruck, und der Tintenstrahl Druck.

[0047] Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren werden zur Erzeugung der haptisch wahrnehmbaren Schicht mehrere Unterdrucklackschichten und mehrere Schutzschichten aufgetragen, die bevorzugt abwechselnd aufeinander gedruckt werden.

[0048] Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren wird insbesondere unterhalb der Farbdruckschicht eine einfarbige Schicht und insbesondere eine weiße Schicht angebracht. Bevorzugt dient Schicht dazu, um ein Durchscheinen von Licht durch die Schichten zu vermeiden. Bei Behältnissen, die transparent, halbtransparent oder farbig sind, wird bei diesem Verfahren weiße Farbe vollflächig oder partiell

und insbesondere als Grundschicht aufgedruckt, um das Durchscheinen der Farben zu vermeiden und um zeitgleich den Kontrast zu erhöhen. Etwas anderes kann gelten, wenn das Durchscheinen der Farben designtechnisch gewünscht ist. Auf weißen und/oder hellen Behältnissen versucht man, auf diese weiße Farbe zu verzichten, es sei denn, die Durchschichtbeständigkeit ohne weiße Farbe ist nicht garantiert.

[0049] Bei einem bevorzugten Verfahren wird die Unterdruckschicht verwendet, um ungleichmäßige Oberflächen der Substrate, wie zum Beispiel Glasflaschen auszugleichen. So ist es möglich, diese Unterdruckschicht beispielsweise nach dem Primerauftrag aufzutragen. Besonders bevorzugt handelt es sich hierbei um einen transparenten und/oder glänzenden Unterdrucklack.

[0050] Besonders bevorzugt bleibt eine Oberflächenspannung der Unterdruckschicht unverändert, unabhängig davon, wie oft und wie stark die Unterdrucklackschicht mittels UV gehärtet wird. So kann beispielsweise das Weiß bzw. eine weiße Schicht sehr homogen darüber gedruckt werden. Auch können weitere Prozessfarben auf die Unterdruckschicht ohne Nachteile durch das Zwischenhärten der anderen Farben gut appliziert werden.

[0051] Der Vorteil einer Unterdrucklackschicht oder eines Unterdrucklacks gegenüber dem Schutzlack ist, dass er für das darunter Drucken optimiert ist und seine Oberflächenspannung unabhängig von der Anzahl und Stärke der UV-Zwischenhärtungen sich bevorzugt nicht verändert. Dies ist üblicherweise bei einem Schutzlack nicht der Fall. Dessen Auftrag kann kein homogenes Aufdrucken weiterer Farben, beispielsweise einer Weißschicht darauf garantieren.

[0052] Bei einem starken oder öfteren Pinnen, können darauffolgende Farben teilweise nur streifig also inhomogen gedruckt werden. Der Unterdrucklack kann eine geforderte Beständigkeit darunter liegender Farbschichten jedoch nicht garantieren, wofür hingegen die Schutzlackschicht optimiert ist. Aus diesem Grunde wird bevorzugt in einem letzten Schritt eine Schutzlackschicht aufgetragen.

[0053] Im Rahmen der Erfindung wird also vorgeschlagen, um den Prozess, die Anzahl der Systemkomponenten und/oder die Anlagenleistung zu optimieren, den Unterdrucklack bzw. eine Unterdrucklackschicht nicht nur nach einem Primerauftrag als Grundschicht zu benutzen, sondern auch bei dem Auftrag der Schutzlackschicht und bei einem ggf. vorgenommen Embossing, insbesondere, wenn dieses bevorzugt in mehreren Schichten aufgebracht wird. Dies wird eingehender unter Bezugnahme auf die Figuren erläutert.

[0054] Bei einem weiteren bevorzugten Verfahren werden die Behältnisse während des Bedruckens entlang eines vorgegebenen Transportpfads transportiert. Bei einem weiteren vorteilhaften Verfahren werden die Behältnisse während des Bedruckens bezüglich ihrer Längsachse gedreht.

[0055] Die vorliegende Erfindung ist weiterhin auf ein Behältnis gerichtet, das mit einem mehrschichtigen Druck versehen ist, wobei ein zu bedruckender Bereich der Außenoberfläche des Behältnisses vorbehandelt ist und an diesen vorbehandelten Bereich eine Farbdruckschicht (und/oder eine Graustufenschicht und/oder eine Volltonschicht oder ähnliches) und wenigstens eine Schutzlackschicht vorgesehen ist, wobei die Schutzlackschicht außerhalb der Farbdruckschicht angeordnet ist.

[0056] Erfindungsgemäß ist zwischen der Farbdruckschicht und der Schutzlackschicht eine Unterdruckschicht vorgesehen.

[0057] Unter einer außerhalb einer anderen Schicht aufgetragenen Schicht wird verstanden, dass diese bezogen auf die zu bedruckende Oberfläche des Behältnisses weiter außen liegt.

[0058] Es wird daher auch vorrichtungsseitig die Verwendung einer Unterdruckschicht vorgeschlagen. Bevorzugt weist die Beschichtung wenigstens zwei Unterdruckschichten auf, die besonders bevorzugt durch weitere Schichten voneinander getrennt sind.

[0059] Daneben besteht auch die Möglichkeit, zwei Unterdrucklackschichten (insbesondere direkt) nacheinander zu drucken, wenn eine Unterdrucklackschicht nicht ausreichen sollte. Danach könnten Weiß und CMYK Farben aufgedruckt werden. Im Anschluss könnte ein Varnish als Embossing und Schutzlack in Kombination mit Pre-Varnish angeordnet werden, wobei es hier bevorzugt ist, einzelne Schichten abwechseln zu drucken.

[0060] Bei einer bevorzugten Ausführungsform weist der mehrschichtige Druck eine unterhalb der Farbdruckschicht angeordnete Primerschicht, eine unterhalb der Farbdruckschicht angeordnete insbesondere einfarbige Schicht und/oder eine oberhalb der Farbdruckschicht angeordnete haptisch wahrnehmbare Schicht oder Schichtzusammensetzung auf.

[0061] Da der Schutzlack bzw. eine Schutzlackschicht zum besseren Schutz der darunter liegenden Druckschichten und/oder zum besseren Verlauf auf den darunterliegenden Druckschichten oft in mehr als einer Schicht und/oder relativ dick aufgetragen wird, wird besonders bevorzugt dessen Auftrag mit bevorzugt einer Schicht des Unterdrucklackes kom-

biniert (es könnten jedoch auch zwei, drei oder mehrere Schichten des Unterdrucklackes verwendet werden). Diese Kombination bewirkt einen störungsfreien Verlauf und/oder einen homogenen Auftrag des Schutzlackes und verbessert damit bevorzugt sowohl die Druckqualität als auch die Bestandsfähigkeit der Druckschichten.

[0062] Falls bevorzugt das Embossing aus mehr als einer Schicht aufgebaut wird, ist es ebenfalls vorteilhaft, die zwei Lacke (Schutzlackschicht und Unterdrucklackschicht) zu kombinieren. Jede Schicht des Unterdrucklackes sorgt bevorzugt für einen lückenfreien und homogenen Auftrag der darauffolgenden Schutzlackschicht, die im Gegenzug für eine perfekte Beständigkeit des gesamten Aufbaus sorgt. Bevorzugt kann auf diese Weise nach und nach die gewünschte Dicke des Embossings aufgebaut werden.

[0063] Bevorzugt wird die Schutzlackschicht stets zuletzt aufgetragen, da nur diese Schicht, die ausreichende Beständigkeit der gedruckten Schichten bewerkstelligt.

[0064] Die vorliegende Erfindung bietet eine Reihe von Vorteilen. So ist ein homogener und störungsfreier Farbauftrag nach jeder Schicht des Unterdrucklackes und insbesondere auch unabhängig von den vorherigen Pinnvorgängen möglich. Weiterhin ist ein zuverlässiger Schutz durch den Schutzlack am Ende des Druckprozesses vorteilhaft.

[0065] Weiterhin kann eine Leistungserhöhung erreicht werden, da die letzten Schutzschichten und das Embossing nicht nur mit einem Druckkopf, sondern auch mit zwei in einer Umdrehungsrichtung (des Behältnisses) gedruckt werden können. Es könnten auch vier oder sechs Druckköpfe verwendet werden.

[0066] Daneben wird bevorzugt ein schnellerer Verbrauch des Unterdrucklackes vorgenommen, da sonst zu seinen Eigenschaftsveränderungen im System kommen kann.

[0067] Durch die Erfindung kann der Unterdrucklack mindestens doppelt so schnell oder allgemein viel schneller verbraucht werden. Typischerweise sind solche Lacke nur 9 Monate haltbar und können durch das ständige Erhitzen in einem Tintenversorgungssystem kaputt gehen/ihre Eigenschaften verändern/verlieren.

[0068] Weiterhin wird bevorzugt eine bessere Vernetzung durch die Unabhängigkeit der Pinnleistung erreicht, da der Unterdrucklack eine bessere Benetzungseigenschaft aufweist und Abweichungen in der Oberflächenspannung unkritischer sind. Es kann mit

höheren Pinningleistungen gepinnt werden. Auf diese Weise wird der Vernetzungsgrad erhöht.

[0069] Speziell bei den ersten Schichten kann eine hervorragende Vernetzung zu dem Grundsubstrat erreicht werden, wodurch die Haftung verbessert wird und damit die Anforderungen an die Vorbehandlungsprozesse verringert werden. In Ergebnis ist eine Vereinfachung der Prozesse möglich. Daneben kann auch eine höhere Robustheit erreicht werden und damit auch eine gestiegene industrielle Tauglichkeit des Systems. Weiterhin kann eine Verbesserung der Druckqualität erreicht werden, insbesondere durch schärfere Kanten und einen homogenen Farbauftrag.

[0070] Bei einem weiteren Verfahren ist ein ähnlicher Prozessablauf auch bei Kunststoffen bei einem Embossingdruck mit speziellen, flexiblen Lacken möglich. Für Dosen kommen mit angepassten Farben und Lacken ebenfalls entsprechende Verfahren infrage. Ebenfalls können auf diese Weise auch flache Substrate behandelt werden.

[0071] Soll für das Embossing ein weiterer spezieller hochviskoser Lack benutzt werden, kann er ebenfalls mit den Schutzlackschichten und Unterdrucklackschichten kombiniert werden. Sein Verlauf kann den Unterdrucklack verbessern. Daneben kann dessen Schutz auch durch darauffolgende Schichten eine Schutzlackschicht garantiert werden.

[0072] Weitere Vorteile und Ausführungsformen ergeben sich aus den beigefügten Zeichnungen:

Darin zeigen:

Fig. 1 eine Darstellung eines Schichtaufbaus auf einem Behältnis gemäß dem Stand der Technik;

Fig. 2 einen weiteren Schichtaufbau nach dem Stand der Technik;

Fig. 3 einen erfindungsgemäßen Schichtaufbau.

[0073] **Fig. 1** zeigt eine Druckbeschichtung nach dem Stand der Technik. Dabei ist zunächst ein Substrat 10 vorgesehen, bei dem es sich insbesondere um einen zu beschichtenden Bereich eines Behältnisses handelt. Das Bezugszeichen 12 kennzeichnet eine Beflammung mit Silan bzw. eine Silanisierung bzw. allgemein eine Vorbehandlung. Das Bezugszeichen 14 kennzeichnet eine Primerschicht, welche auf das vorbehandelte Substrat zunächst aufgebracht wird.

[0074] In einem weiteren Verfahrensschritt wird hier eine weiße Schicht aufgebracht, welche ein Durchscheiden insbesondere bei transparenten Behältnissen verhindern soll. Diese weiße Schicht kann sich

selbst wiederum aus mehreren übereinander angeordneten Schichten zusammensetzen.

[0075] Auf dieser einfarbigen bzw. weißen Schicht wird bzw. ist die Farbdruckschicht 20 aufgebracht. Auch diese Farbdruckschicht kann sich aus mehreren übereinander angeordneten Schichten zusammensetzen. Auf diese Farbdruckschicht wird bzw. ist ein Schutzlack 22 (der ebenfalls wieder mehrschichtig sein kann) aufgebracht und hierauf gegebenenfalls ein sogenanntes Embossing, welches für eine haptische Oberfläche sorgen kann.

[0076] **Fig. 2** zeigt eine weitere Darstellung einer erfindungsgemäßen Druckbeschichtung auf Behältnissen. Zusätzlich zu den oben genannten Schichten ist hier eine Unterdrucklackschicht vorgesehen, welche unterhalb der weißen Schicht und bevorzugt oberhalb der Primerbeschichtung angeordnet ist. Bei dieser Ausgestaltung ist oberhalb der Buntfarbensschicht eine Schutzlackschicht 22 angeordnet, sowie ein Embossing bzw. eine Embossing - Schicht, welche ebenfalls aus Schutzlack und insbesondere aus einer Vielzahl von Schutzlackschichten besteht.

[0077] **Fig. 3** veranschaulicht eine erfindungsgemäße Schichtzusammensetzung. Auch hier ist bevorzugt zwischen dem Primer 14 und der Weißbeschichtung 18 eine Unterdrucklackschicht vorgesehen. Bei dieser Ausgestaltung kann eine Vielzahl von Unterdrucklackschichten an dieser Stelle vorgesehen sein.

[0078] Auch die Schutzlackschicht ist bei dieser erfindungsgemäßen Ausführungsform ersetzt. An dieser Stelle können beispielsweise 2-3 Schichten eines Schutzlacks ersetzt sein durch (wenigstens) eine Schicht eines Unterdrucklacks sowie (wenigstens) eine Schicht eines Schutzlacks. Es wäre jedoch auch denkbar, mehrere Schichten an Unterdrucklack und mehrere Schichten an Schutzlack zu verwenden.

[0079] Auch die Embossingschicht 24 ist im Rahmen der Erfindung ersetzt durch eine Schichtzusammensetzung 34. Genauer gesagt können hier zwei bis n Schichten einer Schutzlackbeschichtung ersetzt sein durch (wenigstens) eine Schicht eines Unterdrucklacks (bei einer ungeraden Anzahl von Schutzlackschichten und zusätzlich zu dieser Unterdrucklackschicht (wenigstens) eine Schicht eines Schutzlacks (bei geraden Anzahlen von Unterdrucklackschichten).

[0080] Wie das Bezugszeichen 36 veranschaulicht, kann hier bei dem Embossing eine abwechselnde Abfolge an Schutzlackschichten und Unterdrucklackschichten vorgesehen sein.

[0081] Die Anmelderin behält sich vor sämtliche in den Anmeldungsunterlagen offenbarten Merkmale als erfindungswesentlich zu beanspruchen, sofern sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind. Es wird weiterhin darauf hingewiesen, dass in den einzelnen Figuren auch Merkmale beschrieben wurden, welche für sich genommen vorteilhaft sein können. Der Fachmann erkennt unmittelbar, dass ein bestimmtes in einer Figur beschriebenes Merkmal auch ohne die Übernahme weiterer Merkmale aus dieser Figur vorteilhaft sein kann. Ferner erkennt der Fachmann, dass sich auch Vorteile durch eine Kombination mehrerer in einzelnen oder in unterschiedlichen Figuren gezeigter Merkmale ergeben können.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- WO 2008064248 A2 [0003]
- WO 2017174262 A1 [0003]
- US 10752538 B1 [0004]

Patentansprüche

1. Verfahren zum Bedrucken von Behältnissen (10), wobei auf einen zu bedruckenden Bereich des Behältnisses mehrere Schichten aufgebracht werden mit den Schritten:

- Vorbehandlung des zu bedruckenden Bereichs,
- Aufbringen eines Farbdruks (12), insbesondere einer Farbdrukschicht (12),
- Aufbringen einer weiteren Lackschicht (16), **dadurch gekennzeichnet**, dass als weitere Lackschicht ein Unterdrucklack (pre varnish) aufgebracht wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Unterdrucklack eine Substanz aufweist, welche aus einer Gruppe von Substanzen ausgewählt ist, welche Farben, insbesondere UV-Farben, wasserbasierte Farben und lösungsmittelbasierte Farben, Bindemittel, Monomere, Photoinitiatoren, Füllstoffe und Additive und dergleichen enthält.

3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Behältnis (10) aus einer Gruppe von Behältnissen ausgewählt ist, welche Glasflaschen, Kunststoffflaschen, Glasflaschen, Becher und Papierbehältnisse, insbesondere Papierflaschen und Dosen enthält.

4. Verfahren nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zusätzlich zu dem Unterdrucklack (14) ein Schutzlack (16) aufgebracht wird, wobei bevorzugt dieser Schutzlack an dem Unterdrucklack aufgebracht wird.

5. Verfahren nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vorbehandlung eine Plasmabehandlung und/oder eine Coronabehandlung und/oder eine Beflammung ist, wobei bevorzugt die Beflammung eine Beflammung mit Silan ist.

6. Verfahren nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach der Vorbehandlung ein Primer (22) an dem Behältnis angebracht wird.

7. Verfahren nach dem vorangegangenen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem Primer (22) eine weitere Unterdrucklackschicht (24) angebracht wird.

8. Verfahren nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine Schicht nach deren Anbringen angehärtet und/oder gepinnt wird.

9. Verfahren nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach dem Anbringen der äußersten Schicht der Schichtverbund durch eine Bestrahlung ausgehärtet wird, wobei bevorzugt eine Strahlungsquelle verwendet wird, die aus einer Gruppe von Strahlungsquellen ausgewählt ist, welche Leuchtdioden (LED), UV-Lampen und Quecksilberlampen enthält.

10. Verfahren nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass nach dem Anbringen der Farbdrukschicht eine haptisch wahrnehmbare Schicht angebracht wird (24).

11. Verfahren nach dem vorangegangenen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass die haptisch wahrnehmbare Schicht (24) wenigstens eine Schicht eines Unterdrucklacks (34) und bevorzugt wenigstens eine an dieser Schicht des Unterdrucklacks angeordnete Schutzlackschicht enthält.

12. Verfahren nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche 9-10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die haptisch wahrnehmbare Schicht mehrere Unterdrucklackschichten und mehrere Schutzschichten aufweist, die bevorzugt abwechselnd aufeinander gedruckt werden.

13. Verfahren nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche 9-10, **dadurch gekennzeichnet**, dass unterhalb der Farbdrukschicht eine einfarbige Schicht und insbesondere eine weiße Schicht (18) angebracht wird.

14. Behältnis mit einem mehrschichtigen Druck, wobei wenigstens ein zu bedruckender Bereich der Außenoberfläche des Behältnisses (10) vorbehandelt ist und an diesem vorbehandelten Bereich eine Farbdrukschicht (20) und wenigstens eine Schutzlackschicht (22) vorgesehen ist, wobei die Schutzlackschicht außerhalb der Farbdrukschicht (20) angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen der Farbdrukschicht (20) und der Schutzlackschicht (22) wenigstens eine Unterdruckschicht vorgesehen ist.

15. Behältnis nach dem vorangegangenen Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mehrschichtige Druck eine unterhalb der Farbdrukschicht (20) angeordnete Primerschicht (14), eine unterhalb der Farbdrukschicht (20) angeordnete einfarbige Schicht (18) und/oder eine oberhalb der Farbdrukschicht (20) angeordnete haptisch wahrnehmbare Schicht oder Schichtzusammensetzung (24) aufweist.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

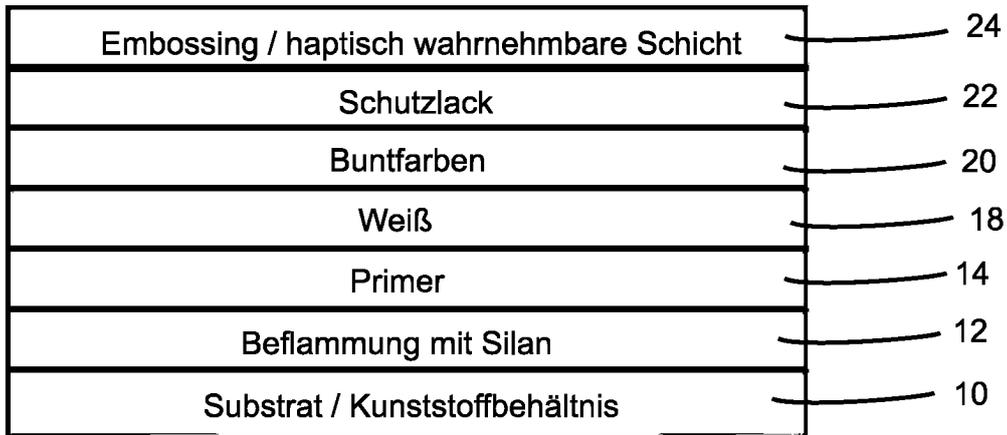


Fig. 2

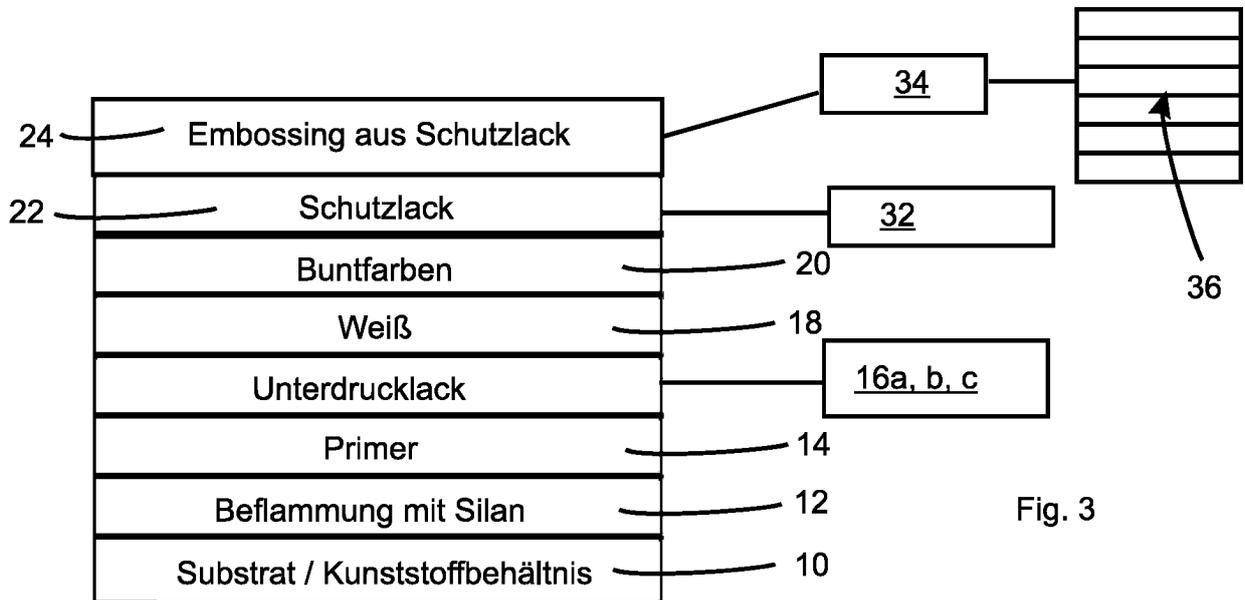


Fig. 3