

(19)



(11)

EP 1 769 852 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.04.2007 Patentblatt 2007/14

(51) Int Cl.:
B05B 15/04 (2006.01) B05B 15/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05109036.3**

(22) Anmeldetag: **29.09.2005**

(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

(72) Erfinder:
• **Fritz, Hans-Georg**
73760, Ostfildern (DE)
• **Dürr, Thomas**
71732, Tamm (DE)

(71) Anmelder: **Dürr Systems GmbH**
70435 Stuttgart (DE)

(74) Vertreter: **Beier, Ralph**
v. Bezold & Partner
Patentanwälte
Akademiestrasse 7
80799 München (DE)

(54) **Beschichtungsverfahren, entsprechende Beschichtungsanlage**

(57) Beschichtungsverfahren, insbesondere zur Lackierung von Kraftfahrzeugkarosserieteilen, mit den folgenden Schritten: Auffangen von überschüssigen Beschichtungsmittelresten bei einem Applikationsvorgang und Auftragen der aufgefangenen Beschichtungsmittelreste als Grundierungsschicht auf ein Werkstück. Es wird

vorgeschlagen, dass die Grundierungsschicht im Wesentlichen über ihre gesamte Schichtdicke mindestens teilweise aus den aufgefangenen Beschichtungsmittelresten gebildet wird. Weiterhin umfasst die Erfindung eine entsprechende Beschichtungsanlage und eine damit hergestellte Lackschicht (22).

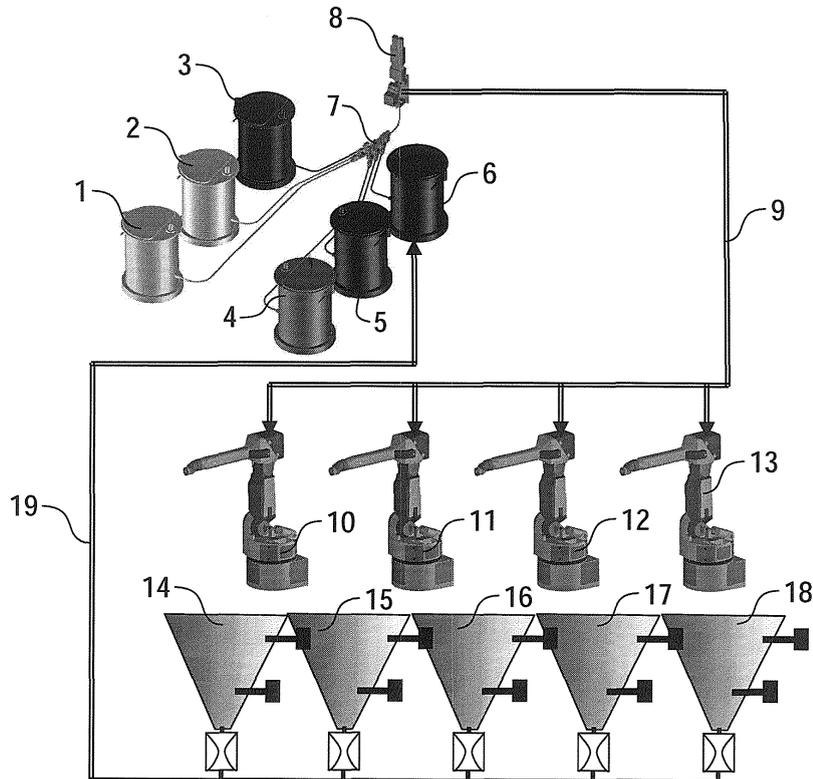


FIG 1

EP 1 769 852 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Beschichtungsverfahren und eine entsprechende Beschichtungsanlage zum Auftragen einer Grundierungsschicht auf ein Werkstück gemäß den Ansprüchen 1 bzw. 18 sowie eine damit hergestellte Lackschicht gemäß Anspruch 27.

[0002] Moderne Lacke zur Lackierung von Kraftfahrzeugkarosserieteilen bestehen in der Regel aus mehreren übereinander liegenden Lackschichten, nämlich einem außen liegenden, kratzfesten Klarlack, gefolgt von einem farb- und effektgebenden Basislack, einem darunter befindlichen Füller zum Schutz vor Steinschlag und zum Ausgleich von Unebenheiten, einer tiefer gelegenen Grundierung und schließlich einer direkt auf das zu beschichtende Kraftfahrzeugkarosserieteil aufgetragenen Phosphatschicht, welche die Metalloberfläche des beschichteten Kraftfahrzeugkarosserieteils passiviert, durch ihre rauhe Mikrostruktur die Haftung verbessert und zusammen mit der Grundierung einen Korrosionsschutz bildet.

[0003] Beim Auftragen des Füllers entstehen entsprechend dem jeweiligen Auftragswirkungsgrad der Beschichtungsanlage überschüssige Beschichtungsmittelreste (engl. "Overspray"), die aus wirtschaftlichen Gründen, z.B. beim Verarbeiten von Pulverlacken, weiter verarbeitet werden. Bei einem bekannten Beschichtungsverfahren werden dazu in zwei benachbarten Lackierzonen der Beschichtungsanlage die überschüssigen, verschiedenfarbigen Beschichtungsmittelreste aufgefangen und zu einem Beschichtungsmittelgemisch zusammengemischt, das dann in zwei aufeinander folgenden Schritten als Füller verwendet wird.

[0004] Im ersten Schritt wird dabei das zuvor in den beiden Lackierzonen aufgefangene Beschichtungsmittelgemisch in der ersten der beiden Lackierzonen als untere Füllerschicht aufgetragen.

[0005] Im zweiten Schritt wird anschließend in der nächsten Lackierzone der Rest der Füllerschicht aus frischem Beschichtungspulver des gewünschten Farbtons gebildet.

[0006] Diese Abdeckung der aus dem aufgefangenen Beschichtungsmittelgemisch bestehenden unteren Füllerschicht mit einer äußeren Füllerschicht aus frischem Beschichtungspulver ist sinnvoll, da das aufgefangene Beschichtungsmittelgemisch nicht den gewünschten Farbton hat und ansonsten bei einer späteren mechanischen Beschädigung (z.B. durch Steinschlag) des darüber liegenden Basislacks störend durchscheinen würde.

[0007] Nachteilig an diesem mehrschrittigen und lackierzonenübergreifenden Beschichtungsverfahren ist der Mehraufwand für die zusätzliche(n) Lackierkabine(n) und die zusätzliche Applikationstechnik und Materialversorgung. Dieser Mehraufwand entsteht beispielsweise auch dadurch, dass benachbarte Lackierzonen miteinander verbunden werden müssen, um die Beschichtungsmittelreste in den benachbarten Lackierzonen ge-

meinsam auffangen und zusammenmischen zu können.

[0008] Darüber hinaus muss die Schichtdicke der aus dem frischen Beschichtungspulver bestehenden äußeren Füllerschicht bei einer schlechten Deckkraft des als Füller verwendeten Beschichtungspulvers (z.B. bei hellen Farbtönen) mindestens 60-70% der gesamten Schichtdicke der Füllerschicht betragen, um das vorstehend erwähnte störende Durchscheinen des darunter liegenden Beschichtungsmittelgemischs zu vermeiden. Die aus den Beschichtungsmittelresten bestehende untere Füllerschicht ist dann entsprechend dünn, so dass bei einem geringen Auftragswirkungsgrad nicht sämtliche überschüssigen Beschichtungsmittelreste verwertet werden können und somit ein Teil der Beschichtungsmittelreste entsorgt werden muss.

[0009] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, den apparativen Aufwand bei dem vorstehend beschriebenen bekannten Beschichtungsverfahren und bei einer entsprechenden Beschichtungsanlage zu verringern, wobei nach Möglichkeit sämtliche anfallenden Beschichtungsmittelreste weiter verarbeitet werden sollen.

[0010] Diese Aufgabe wird durch ein Beschichtungsverfahren gemäß Anspruch 1, eine Beschichtungsanlage gemäß Anspruch 18 und eine Lackschicht gemäß Anspruch 27 gelöst.

[0011] Die Erfindung umfasst die allgemeine technische Lehre, anstelle einer zweilagigen Füllerschicht eine einlagige Füllerschicht aus Beschichtungsmittelresten aufzutragen, wobei das vorstehend erwähnte störende Durchscheinen der verschiedenfarbigen Beschichtungsmittelreste vermieden werden kann, indem den aufgefangenen Beschichtungsmittelresten vor dem Auftragen der Füllerschicht frisches Beschichtungspulver der gewünschten Farbe zugemischt wird.

[0012] Bei dem erfindungsgemäßen Beschichtungsverfahren wird die Füllerschicht also vorzugsweise über ihre gesamte Schichtdicke aus zuvor aufgefangenen, überschüssigen Beschichtungsmittelresten (engl. "Overspray") gebildet.

[0013] Zum einen bietet dies den Vorteil, dass die Füllerschicht bei einer üblichen Schichtdicke von 50-70 µm mit den verfügbaren Applikationsgeräten in einem einzigen Lackierauftrag aufgebracht werden kann.

[0014] Zum anderen ist es zur Durchführung des erfindungsgemäßen Beschichtungsverfahrens nicht mehr erforderlich, dass die verschiedenen Lackierzonen der Beschichtungsanlage untereinander verbunden sind, um die Beschichtungsmittelreste lackierzonen-übergreifend aufzufangen. Dadurch kann der vorstehend erwähnte störende apparative Aufwand für die Lackierkabinen, die Applikationstechnik und die Materialversorgung verringert werden.

[0015] Vorzugsweise werden im Rahmen des erfindungsgemäßen Beschichtungsverfahrens verschiedenfarbige Beschichtungsmittelreste aufgefangen und zu einem Beschichtungsmittelgemisch zusammengemischt, das dann als Füller aufgetragen wird. Beispielsweise

können die verschiedenenfarbigen Beschichtungsmittelreste an einem Applikationsgerät vor bzw. nach einem Farbwechsel aufgefangen werden. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, dass die verschiedenfarbigen Beschichtungsmittelreste an verschiedenen Applikationsgeräten aufgefangen werden, die jeweils Beschichtungsmittel mit unterschiedlichen Farbtönen applizieren.

[0016] Es wurde bereits vorstehend erwähnt, dass auch bei der erfindungsgemäßen einlagigen Füllerschicht aus Beschichtungsmittelresten die Gefahr besteht, dass die Beschichtungsmittelreste in der Füllerschicht aufgrund ihrer Farbabweichung störend durchscheinen, wenn der darüber liegende Basislack mechanisch beschädigt wird, was beispielsweise durch Stein Schlag geschehen kann. Dem kann im Rahmen des erfindungsgemäßen Beschichtungsverfahrens dadurch begegnet werden, dass den aufgefangenen Beschichtungsmittelresten vor dem Auftragen der Füllerschicht frisches, vorzugsweise monochromes Beschichtungspulver mit dem gewünschten Farbton zugemischt wird. Der Anteil des zugemischten frischen Beschichtungspulvers kann beispielsweise zwischen 5% und 50% liegen, wobei beliebige Zwischenwerte innerhalb dieses Wertebereichs möglich sind. Die Erfindung ist jedoch hinsichtlich des Anteils zugemischten frischen Beschichtungsmittels nicht auf den vorstehend erwähnten Wertebereich beschränkt.

[0017] Es besteht jedoch alternativ auch die Möglichkeit, dass den aufgefangenen Beschichtungsmittelresten vor dem Auftragen der Füllerschicht kein frisches Beschichtungsmittel zugemischt wird, so dass die Füllerschicht über ihre gesamte Schichtdicke ausschließlich aus Beschichtungsmittelresten besteht. Dies ist insbesondere dann möglich, wenn die über der Füllerschicht liegende Basislacksschicht eine große Deckkraft aufweist, da die Füllerschicht dann unabhängig von ihrer Farbzusammensetzung ohnehin nicht störend durchscheint.

[0018] Vorzugsweise wird das erfindungsgemäße Beschichtungsverfahren bei der Pulverbeschichtung eingesetzt. Die Erfindung ist jedoch nicht auf die Verwendung von Pulver als Beschichtungsmittel beschränkt, sondern grundsätzlich auch mit flüssigen Beschichtungsmitteln realisierbar.

[0019] Ferner besteht im Rahmen des erfindungsgemäßen Beschichtungsverfahrens die Möglichkeit, dass die aufgetragene Füllerschicht angesintert oder angeschmolzen wird, was aber nicht zwingend erforderlich ist. Dies kann dann sinnvoll sein, wenn die Füllerschicht später sichtbar bleibt, wie beispielsweise im Motor- oder Kofferraum eines Kraftfahrzeugs oder bei sogenannten "Basecoats".

[0020] Weiterhin erfolgt die Beschichtung der Werkstücke entsprechend dem erfindungsgemäßen Beschichtungsverfahrens vorzugsweise mit einer vorgegebenen Taktzeit, wobei in der Taktzeit ein Farbwechsel durchgeführt werden kann.

[0021] Darüber hinaus umfasst die Erfindung auch ei-

ne Beschichtungsanlage zur Durchführung des vorstehend beschriebenen erfindungsgemäßen Beschichtungsverfahrens.

[0022] Die erfindungsgemäße Beschichtungsanlage weist mindestens eine Rückgewinnungseinrichtung auf, um bei einem Applikationsvorgang in einer Beschichtungszone überschüssige Beschichtungsmittelreste aufzufangen, die auch als Overspray bezeichnet werden.

[0023] Die aufgefangenen Beschichtungsmittelreste werden dabei einem Applikationsgerät zugeführt, welches die aufgefangenen Beschichtungsmittelreste als Füllerschicht auf ein Werkstück aufträgt.

[0024] Erfindungsgemäß ist hierbei eine beschichtungszoneninterne Speisung des Applikationsgeräts durch die Rückgewinnungseinrichtung vorgesehen. Dies bedeutet, dass die in einer Beschichtungszone aufgefangenen Beschichtungsmittelreste anschließend in derselben Beschichtungszone als Füllerschicht aufgetragen werden. Das Applikationsgerät ist bei der erfindungsgemäßen Beschichtungsanlage also nur mit der Rückgewinnungseinrichtung derselben Beschichtungszone verbunden.

[0025] Dies bietet den Vorteil, dass keine beschichtungszonenübergreifende Verbindung zwischen den Rückgewinnungseinrichtungen und den Applikationsgeräten verschiedener Beschichtungszone erforderlich ist, wodurch der Aufwand für die Materialversorgung verringert wird.

[0026] Darüber hinaus ermöglicht die erfindungsgemäße Beschichtungsanlage vorteilhaft die Durchführung des erfindungsgemäßen einschrittigen Beschichtungsverfahrens, bei dem die Füllerschicht über ihre gesamte Schichtdicke aus den aufgefangenen Beschichtungsmittelresten besteht. Bei der eingangs beschriebenen bekannten Beschichtungsanlage mit einer beschichtungszonenübergreifenden Speisung der Applikationsgeräte durch die Rückgewinnungseinrichtungen werden nämlich in der einen Beschichtungszone nur die aufgefangenen Beschichtungsmittelreste als Füller aufgetragen, wohingegen in der nächsten Beschichtungszone nur frisches Beschichtungsmittel als Füller aufgetragen wird.

[0027] Hierbei können in einer Beschichtungszone mehrere Applikationsgeräte und/oder mehrere Rückgewinnungseinrichtungen angeordnet sein, wobei die Applikationsgeräte und die Rückgewinnungseinrichtungen nur innerhalb derselben Beschichtungszone miteinander verbunden sind.

[0028] Vorzugsweise ist das Applikationsgerät hierbei sowohl mit der Rückgewinnungseinrichtung derselben Beschichtungszone verbunden, als auch mit einer Beschichtungsmittelzuführung zur Zuführung eines frischen Beschichtungsmittels. Dies bietet vorteilhaft die Möglichkeit, den aufgefangenen Beschichtungsmittelresten frisches Beschichtungspulver zuzumischen, um den Farbton der aufgetragenen Füllerschicht an den Farbton der darüber befindlichen Farbschicht anzupassen und so ein störendes Durchscheinen der Füllerschicht zu vermeiden.

[0029] Hierzu weist die erfindungsgemäße Beschichtungsanlage vorzugsweise eine Mischeinrichtung auf, die eingangsseitig mit der Rückgewinnungseinrichtung und der Beschichtungsmittelzuführung verbunden ist, während die Mischeinrichtung ausgangsseitig mit dem Applikationsgerät verbunden ist.

[0030] Vorzugsweise weist diese Mischeinrichtung ein einstellbares Mischungsverhältnis zwischen den aufgefangenen Beschichtungsmittelresten und dem frischen Beschichtungsmittel auf, um den Farbton der Füllerschicht anpassen zu können.

[0031] Weiterhin ist die Rückgewinnungseinrichtung bei der erfindungsgemäßen Beschichtungsanlage vorzugsweise mit einem Vorratsbehälter verbunden, in dem die aufgefangenen Beschichtungsmittelreste gesammelt werden können.

[0032] Ferner besteht die Möglichkeit, dass die aufgefangenen Beschichtungsmittelreste (engl. "Overspray") in einem Prozess-Zwischenschritt aufgearbeitet werden, was innerhalb der Beschichtungsmittelanlage (d.h. vor Ort) oder beim Lackhersteller erfolgen kann.

[0033] Im Rahmen der Aufarbeitung der aufgefangenen Beschichtungsmittelreste können beispielsweise spezielle Lacke oder Hilfsstoffe zugemischt werden.

[0034] Darüber hinaus kann man die aufgefangenen Beschichtungsmittelreste bei der Aufarbeitung sieben, aufschmelzen, extrudieren, mahlen, mischen und/oder daraus Feinstaub entfernen.

[0035] Das Ziel der Aufarbeitung der aufgefangenen Beschichtungsmittelreste besteht in der Regel darin, gezielt definierte Eigenschaften der Beschichtungsmittelreste zu erreichen, wie beispielsweise eine bestimmte Fluidisierbarkeit, einen vorgegebenen Farbton und/oder eine definierte Kornverteilung bzw. Korngröße.

[0036] In einer Variante der Erfindung werden die aufgefangenen und ggf. aufgearbeiteten Beschichtungsmittelreste nur auf bestimmte Oberflächen des zu beschichtenden Werkstücks aufgetragen. Bei einer Kraftfahrzeugkarosserie als zu lackierendem Werkstück besteht beispielsweise die Möglichkeit, dass die aufgefangenen und ggf. aufgearbeiteten Beschichtungsmittelreste gezielt auf den Türeinstieg, den Schweller, das Heck und/oder den Unterboden aufgetragen wird.

[0037] Darüber hinaus besteht auch die Möglichkeit, die aufgefangenen Beschichtungsmittelreste zu verworfen und nicht weiter zu verwenden.

[0038] Dies kann beispielsweise sinnvoll sein, wenn die aufgefangenen Beschichtungsmittelreste keine befriedigenden Eigenschaften aufweisen. In einer Variante der Erfindung werden die aufgefangenen Beschichtungsmittelreste deshalb untersucht und in Abhängigkeit von dem Ergebnis der Untersuchung verworfen oder weiter verwendet.

[0039] Das Verwerfen der aufgefangenen Beschichtungsmittelreste kann jedoch auch unabhängig von deren Eigenschaften sinnvoll sein, wenn zuviel Overspray anfällt, was beispielsweise bei einem geringen Auftragswirkungsgrad möglich ist.

[0040] Die Erfindung ist ferner nicht auf das eingangs beschriebene erfindungsgemäße Beschichtungsverfahren und die vorstehend beschriebene erfindungsgemäße Beschichtungsanlage beschränkt, sondern umfasst auch eine Lackschicht mit einer Füllerschicht, die mit dem erfindungsgemäßen Beschichtungsverfahren hergestellt wurde.

[0041] Die erfindungsgemäße Lackschicht zeichnet sich dadurch aus, dass die Füllerschicht im Wesentlichen über ihre gesamte Schichtdicke Beschichtungsmittelreste enthält, die zuvor aufgefangen wurden. Im Gegensatz dazu enthält die eingangs beschriebene bekannte Füllerschicht nur in der unteren Lage Beschichtungsmittelreste, während die obere Lage der Füllerschicht aus frischem Beschichtungsmittel besteht. Die erfindungsgemäße Lackschicht weist also vorzugsweise eine einschichtige Füllerschicht auf.

[0042] Vorzugsweise bestehen die Beschichtungsmittelreste der Füllerschicht hierbei aus verschiedenfarbigen Beschichtungsmitteln, die zuvor aufgefangen und zusammengemischt wurden. Auf diese Weise entsteht in der Füllerschicht ein sogenannter Melange-Effekt.

[0043] Bei der erfindungsgemäßen Lackschicht kann die Füllerschicht jedoch zusätzlich zu den aufgefangenen Beschichtungsmittelresten auch frisches Beschichtungsmittel enthalten, das den Beschichtungsmittelresten zugemischt ist, um den Farbton der Füllerschicht an den Farbton der darüber befindlichen Farbschicht anzupassen und dadurch ein störendes Durchscheinen zu vermeiden.

[0044] Der Anteil des zugemischten frischen Beschichtungsmittels kann hierbei zwischen 5% und 50% liegen, wie bereits vorstehend erwähnt wurde.

[0045] Die Füllerschicht weist hierbei vorzugsweise eine Schichtdicke im Bereich zwischen 50 μm und 70 μm auf, wobei beliebige Zwischenwerte oder auch kleinere Werte möglich sind.

[0046] Ferner umfasst die Erfindung auch ein Werkstück mit der erfindungsgemäßen Lackschicht, wie beispielsweise ein Kraftfahrzeugkarosserieteil.

[0047] Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet oder werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung des bevorzugten Ausführungsbeispiels anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine vereinfachte Darstellung einer erfindungsgemäßen Beschichtungsanlage zur Lackierung von Kraftfahrzeugkarosserieteilen sowie

Figur 2 eine Querschnittsansicht eines Kraftfahrzeugkarosserieteils mit einer erfindungsgemäßen Lackschicht.

[0048] Die Zeichnung zeigt in Figur 1 eine von mehreren Beschichtungszone einer erfindungsgemäßen Beschichtungsanlage, wobei die anderen Beschichtungs-

zonen entsprechend aufgebaut sind und deshalb nicht weiter beschrieben werden.

[0049] In dieser Beschichtungszone sind mehrere Vorratsbehälter 1-6 angeordnet, wobei die Vorratsbehälter 1-5 frisches Beschichtungspulver mit verschiedenen Farbtönen enthalten, während der Vorratsbehälter 6 überschüssige Beschichtungsmittelreste aufnimmt, die bei den Applikationsvorgängen als sogenannter Overspray aufgefangen werden.

[0050] In diesem Ausführungsbeispiel befindet sich in dem Vorratsbehälter 1 gelbes Beschichtungspulver, in dem Vorratsbehälter 2 weißes Beschichtungspulver, in dem Vorratsbehälter 3 blaues Beschichtungspulver, in dem Vorratsbehälter 4 grünes Beschichtungspulver und in dem Vorratsbehälter 5 rotes Beschichtungspulver, jedoch können die Vorratsbehälter 1-5 auch andersfarbige Beschichtungspulver enthalten.

[0051] Die Vorratsbehälter 1-6 sind an einen herkömmlichen Farbwechsler 7 angeschlossen, der die gewünschte Farbe auswählen kann. Darüber hinaus ermöglicht der Farbwechsler 7 auch eine Mischung mehrerer Beschichtungspulver aus den Vorratsbehältern 1-6, wie später noch detailliert beschrieben wird.

[0052] Der Farbwechsler 7 ist ausgangsseitig an ein Farbventil 8 angeschlossen, das über eine Farbleitung 9 mit mehreren Lackierrobotern 10-13 verbunden ist, wobei die Lackierroboter 10-13 einen Auftragswirkungsgrad von mehr als 70% aufweisen.

[0053] Die Lackierroboter 10-13 applizieren das aus dem gewünschten Vorratsbehälter 1-6 entnommene Beschichtungspulver in herkömmlicher Weise auf ein zu beschichtendes Werkstück, das zur Vereinfachung nicht dargestellt ist.

[0054] Hierbei entstehen entsprechend dem Auftragswirkungsgrad der Lackierroboter 10-13 überschüssige Beschichtungsmittelreste (engl. "Overspray"), die von mehreren Rückgewinnungseinrichtungen 14-18 aufgefangen werden.

[0055] Die Rückgewinnungseinrichtungen 14-18 sind über eine gemeinsame Leitung 19 mit dem Vorratsbehälter 6 verbunden, was in der Zeichnung nur schematisch dargestellt ist. Der Vorratsbehälter 6 wird also mit einer Mischung von verschiedenfarbigen Beschichtungsmittelresten befüllt, die von den einzelnen Rückgewinnungseinrichtungen 14-18 aufgefangen werden.

[0056] Die Beschichtungsanlage wird so gesteuert, dass auf das zu beschichtende Werkstück nach der vorangegangenen Auftragung einer Phosphatschicht und einer herkömmlichen Grundierung zunächst eine Füllerschicht aufgetragen wird. Hierbei wird dem Vorratsbehälter 6 das zuvor aufgefangene, verschiedenfarbige Beschichtungsmittelgemisch entnommen und als Füllerschicht aufgetragen, wobei die Füllerschicht in einem Lackierauftrag aufgebracht wird. Die aufgetragene Füllerschicht enthält deshalb über ihre gesamte Schichtdicke von 50 μm bis 70 μm verschiedenfarbige Beschichtungsmittelreste.

[0057] Bei einer schlechten Deckkraft der anschlie-

ßend auf die Füllerschicht aufgetragenen Basislackschicht kann der Farbton der Füllerschicht gezielt beeinflusst werden, indem der Farbwechsler 7 den aus dem Vorratsbehälter 6 entnommenen Beschichtungsmittelresten zusätzlich frisches Beschichtungspulver aus einem der Vorratsbehälter 1-5 zumischt. Durch diese Farbeinflussung der Füllerschicht kann auch verhindert werden, dass die Füllerschicht bei einer späteren Beschädigung der darüber befindlichen Farbschicht optisch auffällig durchscheint.

[0058] Die Zufuhr und Beimischung von frischem Beschichtungspulver in die Füllerschicht kann auch sinnvoll sein, wenn nicht genügend aufgefangene Beschichtungsmittelreste (engl. "Overspray") zur Verfügung stehen, was beispielsweise bei einem sehr hohen Auftragswirkungsgrad möglich ist.

[0059] Die Querschnittsansicht in Figur 2 zeigt eine erfindungsgemäße Mehrschichtlackierung, die auf ein Kraftfahrzeugkarosserieteil 19 aufgetragen ist.

[0060] Auf das Kraftfahrzeugkarosserieteil 19 ist zunächst eine Phosphatschicht 20 aufgetragen, die eine Schichtdicke von ungefähr 2 μm aufweist. Die Phosphatschicht 20 passiviert die Metalloberfläche des Kraftfahrzeugkarosserieteils 19, verbessert aufgrund ihrer rauen Mikrostruktur die Haftung folgender Lackschichten und trägt zum Korrosionsschutz bei.

[0061] An die Phosphatschicht 20 grenzt außen eine Grundierungsschicht 21 an, die eine Schichtdicke von 10-30 μm aufweist. Die Grundierungsschicht 21 trägt ebenfalls zum Korrosionsschutz bei und wird meist als Kathodentauchlack (KTL) aufgetragen.

[0062] Auf die Grundierungsschicht 21 ist eine Füllerschicht 22 mit einer Schichtdicke von 30-70 μm aufgetragen, die Unebenheiten in der Grundierungsschicht 21 ausgleicht und die Mehrschichtlackierung vor Stein Schlag schützt.

[0063] Weiter außen befindet sich dann schließlich eine farb- und effektgebende Basislackschicht 23 mit einer Schichtdicke von 10-30 μm , die aus Pulverlack oder Nass- bzw. Flüssiglack bestehen kann.

[0064] An der Außenseite weist die Mehrschichtlackierung schließlich eine Klarlackschicht 24 auf, welche die Mehrschichtlackierung gegenüber Umwelteinflüssen schützt und für eine glatte und glänzende Oberfläche sorgt.

[0065] Von Besonderheit ist hierbei, dass die Füllerschicht 22 über ihre gesamte Schichtdicke aus verschiedenfarbigen und zusammengemischten Beschichtungsmittelresten (engl. "Overspray") besteht, die bei einem Applikationsvorgang aufgefangen und wieder verwertet wurden. Dies ermöglicht vorteilhaft einen einschrittigen Auftrag der Füllerschicht 22.

[0066] Die Erfindung ist nicht auf das vorstehend beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. Vielmehr ist eine Vielzahl von Varianten und Abwandlungen möglich, die ebenfalls von dem Erfindungsgedanken Gebrauch machen und deshalb in den Schutzbereich fallen.

Bezugszeichenliste

[0067]

| | |
|-------|-----------------------------|
| 1-6 | Vorratsbehälter |
| 7 | Farbwechsler |
| 8 | Farbventil |
| 9 | Farbleitung |
| 10-13 | Lackierroboter |
| 14-18 | Rückgewinnungseinrichtungen |
| 19 | Kraftfahrzeugkarosserieteil |
| 20 | Phosphatschicht |
| 21 | Grundierungsschicht |
| 22 | Füllerschicht |
| 23 | Basislackschicht |
| 24 | Klarlackschicht |

Patentansprüche

1. Beschichtungsverfahren, insbesondere zur Lackierung von Kraftfahrzeugkarosserieteilen, mit den folgenden Schritten:

- Auffangen von überschüssigen Beschichtungsmittelresten bei einem Applikationsvorgang,
- Auftragen der aufgefangenen Beschichtungsmittelreste innerhalb einer Lackschicht (22) auf ein Werkstück (19),

dadurch gekennzeichnet, dass

die Lackschicht (22) im Wesentlichen über ihre gesamte Schichtdicke mindestens teilweise aus den aufgefangenen Beschichtungsmittelresten gebildet wird.

2. Beschichtungsverfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aus den Beschichtungsmittelresten gebildete Lackschicht eine Füllerschicht (22) oder eine Grundierungsschicht (21) ist.
3. Beschichtungsverfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aufgefangenen Beschichtungsmittelreste verschiedene Beschichtungsmittel enthalten, die vor dem Auftrag der Füllerschicht (22) zu einem Beschichtungsmittelgemisch zusammengemischt werden.
4. Beschichtungsverfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aufgefangenen Beschichtungsmittel verschiedene Farbtöne aufweisen.
5. Beschichtungsverfahren nach einem der Ansprüche 3 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Beschichtungsmittelgemisch vor dem Auftrag der Füllerschicht (22) ein frisches Beschichtungsmittel bei-

gemischt wird.

6. Beschichtungsverfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das dem Beschichtungsmittelgemisch beigemischte Beschichtungsmittel monochrom ist.
7. Beschichtungsverfahren nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anteil des beigemischten frischen Beschichtungsmittels an dem Beschichtungsmittelgemisch in der Füllerschicht (22) zwischen 5% und 50% liegt.
8. Beschichtungsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Füllerschicht (22) in einem einzigen Auftrag auf das Werkstück (19) aufgebracht wird.
9. Beschichtungsverfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Füllerschicht (22) über ihre gesamte Schichtdicke ausschließlich aus den aufgefangenen Beschichtungsmittelresten gebildet wird.
10. Beschichtungsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schichtdicke der Füllerschicht (22) zwischen 50 μm und 70 μm liegt.
11. Beschichtungsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtungsmittelreste Beschichtungspulver enthalten.
12. Beschichtungsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Füllerschicht (22) mit einem Auftragswirkungsgrad von mehr als 70% aufgetragen wird.
13. Beschichtungsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtungsmittelreste beim Auftrag der Füllerschicht (22) auf das Werkstück (19) aufgesprüht werden.
14. Beschichtungsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die überschüssigen Beschichtungsmittelreste an mehreren Applikationsgeräten aufgefangen werden.
15. Beschichtungsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die als Füllerschicht (22) aufgetragenen Beschichtungsmittelreste zuvor in derselben Beschichtungszone aufgefangen werden.
16. Beschichtungsverfahren nach einem der vorherge-

- henden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Füllerschicht (22) nach dem Auftrag auf das Werkstück (19) angesintert oder aufgeschmolzen wird.
17. Beschichtungsverfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine vorgegebene Taktzeit bei der Werkstückbeschichtung, wobei in der Taktzeit ein Farbwechsel erfolgt.
18. Beschichtungsanlage, insbesondere zum Auftragen einer Füllerschicht (22) auf ein Karosserieteil, mit
- mindestens einer Beschichtungszone,
 - mindestens einer in der Beschichtungszone angeordneten Rückgewinnungseinrichtung (14-18) zum Auffangen von überschüssigen Beschichtungsmittelresten bei einem Applikationsvorgang,
 - mindestens einem in derselben Beschichtungszone angeordneten Applikationsgerät (10-13) zum Auftragen der aufgefangenen Beschichtungsmittelreste auf ein Werkstück (19), **gekennzeichnet durch** eine beschichtungszoneninterne Speisung des Applikationsgeräts (10-13) **durch** die Rückgewinnungseinrichtung (14-18).
19. Beschichtungsanlage nach Anspruch 18, **gekennzeichnet durch** mindestens eine in der Beschichtungszone angeordnete Beschichtungsmittelzuführung (1-5) für das Applikationsgerät (10-13) zur Zuführung eines frischen Beschichtungsmittels, wobei das Applikationsgerät (10-13) eingangsseitig sowohl mit der Beschichtungsmittelzuführung (1-5) als auch mit der Rückgewinnungseinrichtung (14-18) verbunden ist.
20. Beschichtungsanlage nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Beschichtungszone mehrere Applikationsgeräte (10-13) angeordnet sind, wobei die Rückgewinnungseinrichtung (14-18) die an mehreren Applikationsgeräten (10-13) entstehenden Beschichtungsmittelreste auf fängt.
21. Beschichtungsanlage nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückgewinnungseinrichtung (14-18) eine Mischeinrichtung (6, 19) aufweist, welche die an den einzelnen Applikationsgeräten (10-13) aufgefangenen Beschichtungsmittelreste zu einem Beschichtungsmittelgemisch zusammenmischt.
22. Beschichtungsanlage nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anteil des beigemischten frischen Beschichtungsmittels einstellbar ist.
23. Beschichtungsanlage nach einem der Ansprüche 18 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Applikationsgeräte (10-13) einen Auftragswirkungsgrad aufweisen, der größer als 70% ist.
24. Beschichtungsanlage nach einem der Ansprüche 18 bis 23, **gekennzeichnet durch** eine Heizvorrichtung zum Ansintern oder Aufschmelzen der aufgetragenen Füllerschicht (22).
25. Beschichtungsanlage nach einem der Ansprüche 18 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Applikationsgeräte (10-13) eine Sprühvorrichtung aufweisen.
26. Beschichtungsanlage nach einem der Ansprüche 18 bis 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rückgewinnungseinrichtung (14-18) einen Vorratsbehälter (6) speist.
27. Lackschicht eines Werkstücks (19), insbesondere eines Kraftfahrzeugkarosserieteils, mit einer Füllerschicht (22) mit einer bestimmten Schichtdicke, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Füllerschicht (22) im Wesentlichen über ihre gesamte Schichtdicke aufgefangene Beschichtungsmittelreste enthält.
28. Lackschicht nach Anspruch 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Füllerschicht (22) im Wesentlichen über ihre gesamte Schichtdicke aus einem Beschichtungsmittelgemisch besteht, das mehrere verschiedenfarbige Beschichtungsmitteln enthält.
29. Lackschicht nach Anspruch 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Füllerschicht (22) zusätzlich zu den Beschichtungsmittelresten einen Anteil eines frischen Beschichtungsmittels enthält.
30. Lackschicht nach einem der Ansprüche 27 bis 29, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schichtdicke der Füllerschicht (22) zwischen 50 µm und 70 µm liegt.
31. Lackschicht nach einem der Ansprüche 27 bis 30, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Füllerschicht (22) aus einem Beschichtungspulver besteht.
32. Werkstück (19), insbesondere Kraftfahrzeugkarosserieteil, mit einer darauf aufgetragenen Lackschicht nach einem der Ansprüche Anspruch 27 bis 31.

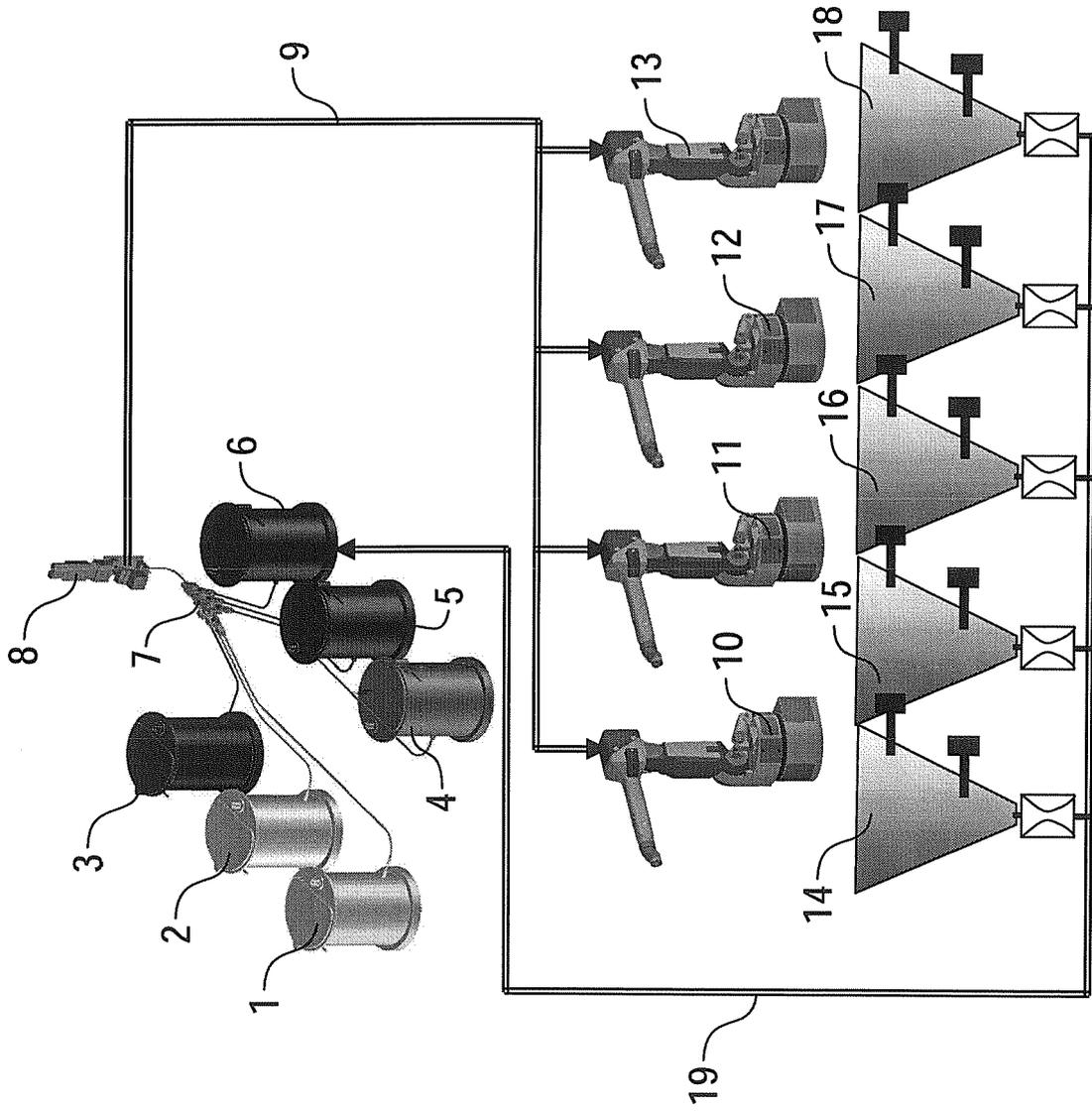


FIG 1

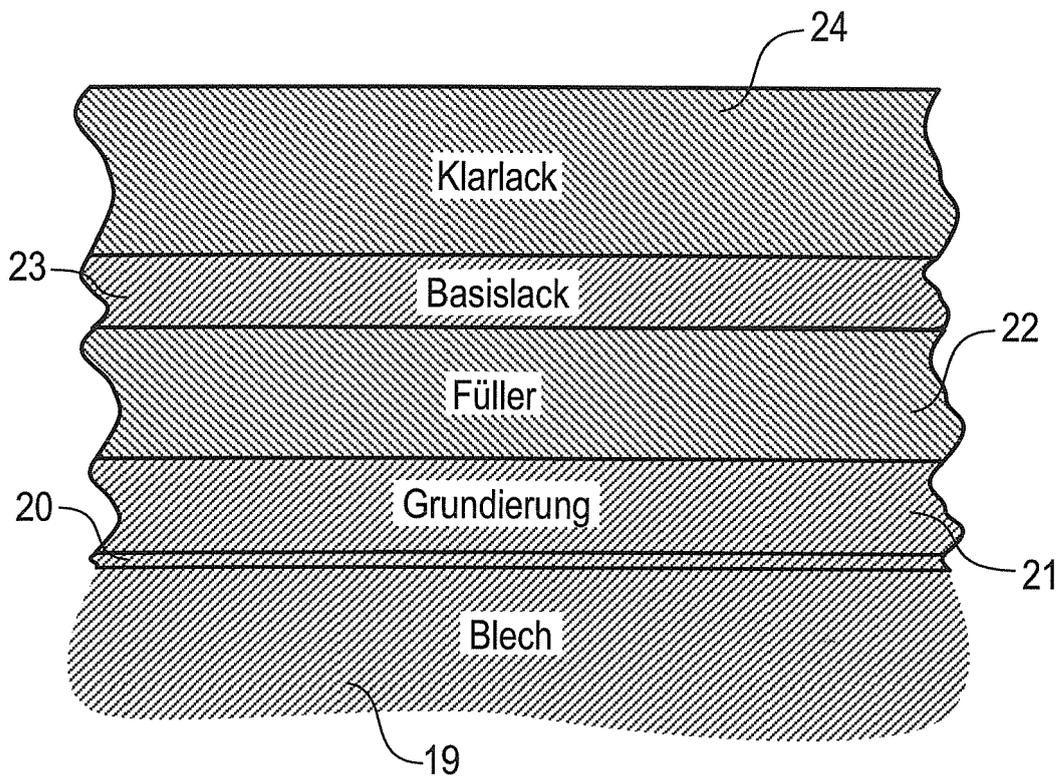


FIG 2



| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|---|--|---|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betrifft Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC) |
| X | DE 43 38 450 A1 (EISENMANN MASCHINENBAU KG, 71032 BOEBLINGEN, DE) 18. Mai 1995 (1995-05-18) * Spalte 3, Zeile 15 - Zeile 20 * ----- | 1,18-20, 25 | B05B15/04 B05B15/12 |
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 006, Nr. 197 (C-128), 6. Oktober 1982 (1982-10-06) & JP 57 107261 A (NORDSON KK), 3. Juli 1982 (1982-07-03) * Zusammenfassung * ----- | 1,18-20, 25 | |
| X | WO 00/72976 A (RPM SUD S.P.A; RUGGERI, GIAMPIETRO) 7. Dezember 2000 (2000-12-07) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * ----- | 1,18-20, 25 | |
| X | EP 1 413 361 A (WATER GREMLIN COMPANY) 28. April 2004 (2004-04-28) * Zusammenfassung; Abbildung 1 * ----- | 1,18-20 | |
| X | GB 1 220 265 A (THE GYROMAT CORPORATION) 27. Januar 1971 (1971-01-27) * Abbildung 1 * ----- | 1,18-20 | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B05B |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | | |
| Recherchenort München | | Abschlußdatum der Recherche 28. Dezember 2005 | Prüfer Eberwein, M |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | |

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 05 10 9036

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-12-2005

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|--|----|-------------------------------|-----------------------------------|---------------|-------------------------------|
| DE 4338450 | A1 | 18-05-1995 | AT | 158960 T | 15-10-1997 |
| | | | CZ | 9501777 A3 | 14-02-1996 |
| | | | DE | 9320763 U1 | 19-01-1995 |
| | | | WO | 9513143 A1 | 18-05-1995 |
| | | | EP | 0678059 A1 | 25-10-1995 |
| | | | PL | 309783 A1 | 13-11-1995 |
| | | | RU | 2139148 C1 | 10-10-1999 |
| ----- | | | | | |
| JP 57107261 | A | 03-07-1982 | JP | 1381069 C | 28-05-1987 |
| | | | JP | 61051948 B | 11-11-1986 |
| ----- | | | | | |
| WO 0072976 | A | 07-12-2000 | AU | 5100200 A | 18-12-2000 |
| | | | CN | 1351522 A | 29-05-2002 |
| | | | EP | 1181104 A1 | 27-02-2002 |
| | | | IT | AN990027 A1 | 27-11-2000 |
| ----- | | | | | |
| EP 1413361 | A | 28-04-2004 | US | 2005186350 A1 | 25-08-2005 |
| | | | US | 2004081748 A1 | 29-04-2004 |
| ----- | | | | | |
| GB 1220265 | A | 27-01-1971 | DE | 1752230 A1 | 19-08-1971 |
| | | | US | 3424125 A | 28-01-1969 |
| ----- | | | | | |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82