



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.02.2015 Patentblatt 2015/07

(51) Int Cl.:
B05B 12/00 (2006.01) B05B 12/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13179431.5**

(22) Anmeldetag: **06.08.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Chemetall GmbH**
60487 Frankfurt am Main (DE)

(72) Erfinder:
• **Aporta, Werner**
65719 Hofheim am Taunus (DE)
• **Schöne, Axel**
61130 Nidderau (DE)

(74) Vertreter: **Uppena, Franz**
Patente, Marken & Lizenzen
C/o Chemetall GmbH
Trakehner Straße 3
60487 Frankfurt am Main (DE)

(54) **Düseneinstellhilfe für eine Flüssigkeitssprühdüse, Verfahren zur Verbesserung des Sprühens und Verwendung der Anlage und der hierin behandelten Objekte**

(57) Die Erfindung betrifft eine Düseneinstellhilfe (A) für eine Flüssigkeitssprühdüse (B) zum Prüfen, Positionieren oder/und Einstellen von mindestens einer Düse für das Sprühen in Anlagen der Oberflächentechnik, bei dem die Düseneinstellhilfe einen Düsenadapter (F) und mindestens zwei positionierte und ausgerichtete Lichtquellen (M) mit scharfer Bündelung oder/und mit Fokussierung aufweist, mit deren Hilfe mindestens zwei Lichtstrahlen in etwa entlang der Düsenmittellinie oder/und in etwa entlang mindestens einer Randlinie am Rand des theoretischen Sprühbereichs (C) oder in etwa entlang mindestens zwei vorzugsweise gegenüber liegenden Randlinien erzeugt werden können, die im Wesentlichen die Lage und Größe des theoretischen Sprühbereichs (C) andeuten sollen.

Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Verbesserung des Sprühens in einer Anlage der Oberflächentechnik, bei dem zum Prüfen, Positionieren oder/und Einstellen von mindestens einer Düse in einer Anlage der Oberflächentechnik eine erfindungsgemäße Düseneinstellhilfe (A) verwendet wird.

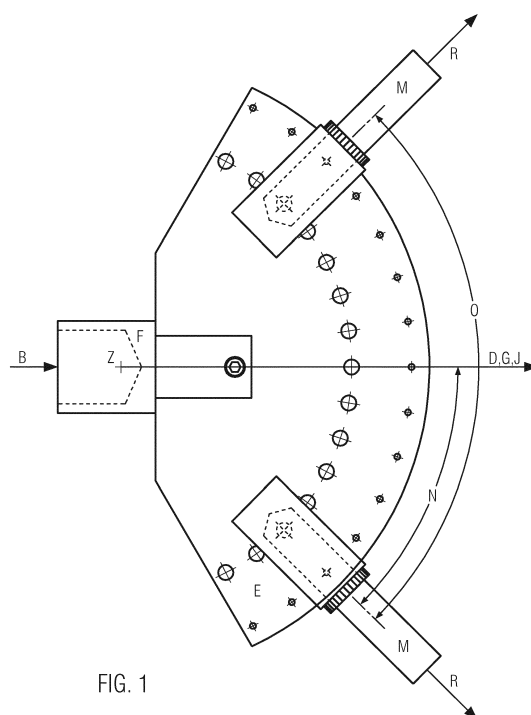


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Düseneinstellhilfe für eine Flüssigkeitssprühdüse zum Prüfen, Positionieren oder/und Einstellen einer Sprühdüse insbesondere in Bezug auf Sprührichtung oder/und Sprühwinkel und Verfahren zur Verbesserung des Sprühens in einer Anlage der Oberflächentechnik sowie die Verwendung einer Anlage der Oberflächentechnik mit verbessert eingestellten Düsen und Verwendung der in dieser Anlage behandelten Objekte.

[0002] Beim Sprühen wird ein Flüssigkeitsstrahl durch eine Sprühdüse auf ein zu besprühendes Objekt gerichtet, um dieses mit der Flüssigkeit a) möglichst gleichmäßig und vollständig zu benetzen oder/und b) nur in einer bestimmten Partie zu benetzen, letzteres insbesondere bei Objekten mit unterschiedlichen Materialien oder/und Komponenten. Der Flüssigkeitsstrahl kann breit gefächert sein, stärker fokussiert sein oder/und ein Sprühnebel sein.

[0003] Das Sprühen wird in gleicher Weise auch Spritzen genannt. Üblicherweise wird in dieser Anmeldung das Wort "Sprüh..." anstelle von "Spritz..." verwendet, obwohl beide Begriffe die gleiche Bedeutung im Sinne dieser Anmeldung haben sollen. Allerdings wird bei etlichen üblichen Begriffen wie z.B. "Spritzring" nicht auf "Sprühring" übergegangen.

[0004] Das Sprühen wird in der Oberflächentechnik insbesondere eingesetzt beim Reinigen, Entfetten, Entrosten, Beizen, Spülen mit Wasser, mit einer wässrigen Lösung oder/und mit einer organischen Lösemittel enthaltenden Flüssigkeit, beim Sprühen von wässrigen Konversionszusammensetzungen, Korrosionsschutzlösungen, Passivierungslösungen, Primern, Lacken, Dämmstoffen, Dichtstoffen, Klebstoffen oder/und deren Teilkomponenten enthaltenden Flüssigkeiten.

[0005] Als Anlagen zum Sprühen werden in der Oberflächentechnik insbesondere folgende Anlagen genutzt: Kammeranlagen, Kammertaktanlagen wie auch z.B. reversierende Kammertaktanlagen mit abwechselnd vorwärts und rückwärts laufender Transportkette, Durchlaufanlagen wie z.B. Tunnelanlagen oder/und Tauchspritzanlagen. Bei einer Tauchspritzanlage werden die zu behandelnden Objekte in mindestens einem Abschnitt der Anlage besprüht und in mindestens einem anderen Abschnitt der Anlage getaucht.

[0006] Die einzelnen Sprüheinrichtungen sind oft in Sprühdüsenanordnungen wie z.B. Düsenkränzen, Spritzregistern oder/und Spritzringen angeordnet. Als Sprüheinrichtungen sind insbesondere Düsen verschiedener Bauform, verschiedener Baugröße oder/und verschiedener Druckbereiche möglich. Als Düsen sind insbesondere Flachstrahldüsen, Löffeldüsen oder/und Zungendüsen - z.B. als Sonderformen von Flachstrahldüsen, Vollstrahldüsen, Hohlkegeldüsen oder/und Vollkegeldüsen im Einsatz. Vollkegeldüsen können im Wesentlichen kreisrunde oder im Wesentlichen rechteckige Spritzbilder erzeugen. Flachstrahldüsen ergeben im Wesentli-

chen rechteckige Spritzbilder mit recht unterschiedlichen Dimensionen je nach Richtung. Die Düsen sind häufig je nach den Einsatzbedingungen aus Kunststoff wie z.B. auf Basis von Polyethylen oder/und aus Edelstahl hergestellt. Zu den Düsen müssen gegebenenfalls für jede Düse passende Adapter ausgewählt oder/und eingestellt werden.

[0007] Es ist insbesondere bei einer Flachstrahldüse, Hohlkegeldüse oder/und Vollkegeldüse erforderlich, eine möglichst präzise Strahlausrichtung des Flachstrahls bzw. des Sprühkegels oder/und eine möglichst präzise Winkелеinstellung vorzunehmen. Außerdem ist es erforderlich, die Strahlausrichtung und die ausreichende Abdeckung des zu besprühenden Objektes mit dem Sprühbereich zu kontrollieren. Dies kann sowohl beim Austausch einer Düse, bei erneuter Befestigung oder/und bei erneuter Einstellung wie z.B. nach einer Düsenreinigung erfolgen.

[0008] Bei der Prüfung oder/und Einstellung einer Düse ist es meistens erforderlich, die Anlage abzustellen, alle Aerosole und Nebel aus der Anlage abziehen zu lassen und die Anlage und ihre Atmosphäre abkühlen zu lassen, bevor die Anlage im Inneren betreten werden kann, gegebenenfalls mit Gummianzug, Atemschutz und Schutzbrille. Das dauert je nach Anlage oft 0,5 bis 2 Stunden. Bisher werden die Düsen z.B. bei einer Reinigung oder bei einem Düsen austausch ohne Hilfsmittel grob eingestellt. Eine Feineinstellung ist nicht üblich. Eine Kontrolle der Einstellung oder/und eine Optimierung der Einstellung von Düsen wird insbesondere bezüglich Sprührichtung, ausreichender Benetzung der gesamten zu besprühenden Objektoberfläche und gegebenenfalls ausreichender Überlappung des Sprühbereichs mit dem Sprühbereich einer benachbarten Düse durchgeführt. Eine Kontrolle der Einstellung jeder Düse ist nur grob visuell möglich und erfolgt dabei gegebenenfalls mit einem kurzen Anschalten der Spritzpumpen und dem kurzen Besprühen der zu behandelnden Objekte. Wenn mehrere Sprühdüsenanordnungen wie z.B. Düsenkränze, Spritzregister oder/und Spritzringe dicht hintereinander liegen, können dabei von den Seiten der Anlage üblicherweise nur die erste und die letzte Sprühdüsenanordnung halbwegs sicher visuell beurteilt und eingestellt werden, aber nicht die dazwischen liegenden Sprühdüsenanordnungen, ohne längere Zeit zu warten. Falls Düsen der ersten oder/und der letzten Sprühdüsenanordnung unzureichend oder fehlerhaft eingestellt sind, muss die Anlage erneut abgeschaltet werden und muss mindestens eine der Düsen der ersten oder/und letzten Sprühdüsenanordnung erneut geprüft oder/und eingestellt werden. Hierbei wird unter Zeitdruck nicht immer ausreichend gewartet, bis die Anlage in einem geeigneten Zustand zum Betreten und zur Beurteilung durch den Fachmann ist, denn es wird gelegentlich beobachtet, dass Anlagen u.U. vorzeitig betreten werden, was arbeitsrechtlich und gegebenenfalls auch für die Ergebnisse der Beurteilung bedenklich sein kann.

[0009] Bei jeder Düsenreinigung und bei jedem Dü-

senaustausch ist es erforderlich, eine Düse richtig zu positionieren und auszurichten. Hierbei kann eine Düse in Sprühhichtung, seitlich oder/und in der Vertikalen versetzt werden oder/und seitlich oder/und in der Vertikalen gedreht werden oder/und gegebenenfalls entfernt oder/und hinzugefügt werden. Hierbei kann/können auch Sprühdüsenanordnungen wie z.B. Düsenkränze, Spritzregister oder/und Spritzringe in Sprühhichtung, seitlich oder/und in der Vertikalen versetzt werden oder/und seitlich oder/und in der Vertikalen gedreht werden oder/und gegebenenfalls entfernt oder/und hinzugefügt werden.

[0010] Sprühdüsen werden insbesondere in folgenden Prozessstufen der Oberflächentechnik eingesetzt: Beim Reinigen, Entfetten, Entrosten, Beizen, Spülen mit Wasser, mit einer wässrigen Lösung wie z.B. mit einer sogenannten Nachspüllösung oder Versiegelungsflüssigkeit oder mit einer organischen Lösemittel enthaltenden Flüssigkeit, beim Sprühen von wässrigen Konversionszusammensetzungen, Korrosionsschutzlösungen, Passivierungslösungen, Primern, Lacken, Dämmstoff oder/und Klebstoff enthaltenden Flüssigkeiten insbesondere von metallischen Oberflächen, aber auch beim Reinigen, Entfetten, Spülen mit Wasser, mit einer wässrigen Lösung wie z.B. mit einer sogenannten Nachspüllösung oder Versiegelungsflüssigkeit oder mit einer organischen Lösemittel enthaltenden Flüssigkeit, beim Sprühen von antistatischen Zusammensetzungen, Metallisierungsflüssigkeiten, Passivierungslösungen, Primern, Lacken, Dämmstoff, Dichtstoff oder/und Klebstoff enthaltenden Flüssigkeiten insbesondere von Kunststoffoberflächen.

[0011] Probleme oder/und weniger gute Behandlungen treten insbesondere auf, wenn z.B. eine unvollständige Bedeckung der Objektoberfläche mit den Sprühbereichen erfolgt, so dass die Sprühflüssigkeit nicht die gesamte Objektoberfläche benetzen kann. Oder/und wenn z.B. nur bestimmte Partien der Objektoberfläche besprüht werden sollen wie z.B. in manchen Anwendungen insbesondere mit Dämmstoff, Dichtstoff oder/und Klebstoff, so dass es bei schlechter Düseneinstellung dazu kommen kann, dass das Objekt an ungewünschten Stellen verschmutzt wird und gegebenenfalls nicht mehr überlackierbar ist, obwohl es auch dort überlackiert werden soll. Hierbei kann es insbesondere bei einem Dichtstoff zu unerwünscht rauen Oberflächen kommen. Außerdem kann es generell bei allen Flüssigkeiten zu einem unnötigen Flüssigkeitsverbrauch oder/und zu einer unnötig hohen Zahl an Düsen oder/und Düsenanordnungen in einer Anlage kommen.

[0012] Beispielsweise kann bei der alkalischen Reinigung einer geschweißten **Auomobylkarosserie** eine unterschiedlich gute Reinigung insbesondere von flüssigen, pastösen oder/und trockenen Verunreinigungen wie z.B. von Kühlschmierstoffen, Pressölen, anderen Prozesshilfsmitteln, Metallabrieb oder/und Stäuben auftreten, wenn die Karosserie nicht allseitig in gleichem Maße mit der Reinigungsflüssigkeit besprüht wird oder/und die Sprühflüssigkeit nicht überall im Wesentlichen gleich

stark einwirken kann. Dann kann es passieren, dass Teile der gereinigten Karosserie noch leicht verschmutzt sind und bei der nachfolgenden Konversionsbeschichtung nicht überall gleichmäßig und vollständig benetzt und beschichtet werden. Bei der Behandlung von Karosserien wird heute üblicherweise ein Tunnel verwendet, der die Reinigung, das Spülen mit Wasser oder mit wässriger Lösung, gegebenenfalls das saure Beizen und danach das Spülen mit Wasser oder mit wässriger Lösung, das Vorbehandeln mit einer Konversionsbeschichtungszusammensetzung z.B. auf Basis von Zinkphosphat oder auf Basis von Silan, das Spülen mit Wasser oder mit wässriger Lösung oder/und gegebenenfalls weitere Behandlungsschritte umfasst. Alle diese Behandlungen können grundsätzlich im Sprühen erfolgen, wobei das Sprühen häufiger angewandt wird als ein Tauchen oder als ein Spritztauchen, bei dem in einer Anlage teilweise gesprüht und teilweise getaucht wird. In vielen Anlagen werden hierfür 1000 bis 4500 Düsen pro Anlage verwendet. Wenn in mindestens einem dieser Prozessschritte eine verkehrte oder schlechte Düseneinstellung genutzt wird, kann ein fehlerhaftes Produkt nur dann vermieden werden, wenn über eine unnötig lange Zeit oder/und mit einer an sich unnötigen Menge an Düsen oder/und an Behandlungsflüssigkeit pro Karosserie gearbeitet wird. Dann führt der Prozess entweder zu einem gewissen Anteil an fehlerhaften Karosserien, die aufwändig und meist von Hand individuell nachbehandelt werden müssen oder/und zu einem an sich unnötig langen Zeittakt, zu einer Vielzahl von an sich unnötigen Sprühdüsen, Sprühdüsenanordnungen oder/und Prozessschritten, zu einem an sich unnötigen Mehrverbrauch an Behandlungsflüssigkeit(en) oder/und an einem an sich unnötigen Volumen an Kreislaufwasser, Abwasser und verunreinigten Prozessflüssigkeit(en). Am größten ist hierbei üblicherweise der Aufwand der Nacharbeit z.B. durch Schleifen der fehlerhaften Karosseriepartien nach dem Beschichten insbesondere mit einem kathodischen Tauchlack oder/und nach dem Beschichten insbesondere mit einem kathodischen Tauchlack oder Pulverlack und mindestens einem weiteren Lack. In ungünstigen Produktionssituationen kann mehr als ein Drittel oder selten auch mehr als zwei Drittel der lackierten Karosserien jeweils mindestens eine nachzuarbeitende Stelle aufweisen. Hierbei stören vor allem Markierungen, d.h. Unebenheiten, die bei der Betrachtung des Lackes visuell auffallen wie z.B. Orangenhaut, Rivulets oder/und Mapping, oder/und in seltenen Fällen das Herauslösen von Dämm-, Dicht- oder/und Klebstoffen z.B. aus dem Innenraum der Karosserie oder/und der durch Dämmen, Abdichten oder/und Kleben gefügten Komponenten. Markierungen können die Folge sein einer ungleichmäßigen Konversionsbeschichtung oder/und einer partiell fehlenden oder ungenügenden Konversionsschicht z.B. aufgrund unzureichender Haftung auf unzureichend gereinigten metallischen Oberflächenpartien. Diese können pro Karosserie an etwa ein bis mehr als zwanzig Stellen auftreten. Sie sind dann an diesen Stellen nachzuarbei-

ten. Ein Teil der nachzuarbeitenden Karosserien wird, wenn bis auf das blanke Metall der Karosserie geschliffen wurde, erneut in den Durchlauftunnel geleitet und z.B. durch Stufen der Reinigung, gegebenenfalls des Beizens, dann der Vorbehandlung mit einer Konversionszusammensetzung und etlicher Spülstufen geführt und getrocknet. Falls der Nacharbeitsaufwand zu hoch ist, wird in seltenen Einzelfällen die gesamte fehlerhafte Karosserie verschrottet.

[0013] Beispielsweise kann es bei der Herstellung von **Aluminiumrädern** zur Verwendung im Fahrzeugbau dazu kommen, dass Lackeinschlüsse, mangelnder Korrosionsschutz wie er bei einem Ritztest und anschließendem Salzsprühtest erkennbar ist, unzureichende Lackhaftung wie sie beim Gitterschnitt-Test erkennbar ist oder/und Verfärbungen auftreten. Sie treten insbesondere dann auf, wenn die alkalische Reinigerlösung oder/und die saure Beizlösung nicht gleichmäßig genug auf die Oberfläche der Räder auftrifft und einwirkt. Für die Behandlung von Rädern aus einer Aluminiumlegierung wird oft folgende Prozessabfolge insbesondere in einem Behandlungstunnel verwendet: Zuerst alkalisches Reinigen der meist mechanisch fertig bearbeiteten Räder, Spülen mit Wasser oder/und mit wässriger Lösung, Beizen mit einer sauren wässrigen Beizlösung, Spülen mit Wasser oder/und mit wässriger Lösung, Konversionsbeschichten mit einer wässrigen Konversionszusammensetzung, Spülen mit Wasser oder/und mit wässriger Lösung, gegebenenfalls Konversionsbeschichten mit einer zweiten andersartigen wässrigen Konversionszusammensetzung und erneutes Spülen mit Wasser oder/und mit wässriger Lösung, Trocknen z.B. in einem Haftwassertrockner und mindestens einmal Lackieren z.B. mit Pulverlack, mit Wasserbasis- oder/und Lösemittellack und anschließendes Trocknen oder/und Einbrennen. Wenn die Lackhaftung ungenügend ist, müssen die beschichteten Räder in einer meist alkalischen Lösung eines Paint Strippers entlackt und erneut in den gesamten Behandlungsprozess gegeben werden. Im Falle von Einschlüssen von Metallabrieb oder/und Staub werden die beschichteten Räder von Hand angeschliffen und erneut in den gesamten Behandlungsprozess gegeben. Hierdurch kann die theoretisch mögliche Kapazität der Behandlungsanlage deutlich verringert werden, z.B. um bis zu 25 %.

[0014] Hierbei können insbesondere Fehler wie z.B. Verfärbungen vor allem auf glänzenden Oberflächen auftreten und zu ähnlichen oder gleichen Arten der Behandlung oder/und der Behandlungsabfolge führen.

[0015] Diese Probleme führen zeitweilig oder ständig zu Nacharbeit oder/und wiederholter Behandlung, wobei es kaum eine Anlage gibt, die über mehr als ein halbes Jahr absolut fehlerfrei arbeitet.

[0016] Dem Anmelder sind keine Düseneinstellhilfen bekannt, die zur Vermeidung von Fehlern in der Oberflächentechnik angeboten werden. Vielmehr besteht seit vielen Jahren ein Bedarf, die Düsen auf einfache Weise auf ihre Einstellung und Funktion prüfen und optimiert

einstellen zu können.

[0017] Die erfindungsgemäße Düseneinstellhilfe kann grundsätzlich für alle Arten von Düsen und Düsenanordnungen in allen Arten von Kammer-, Kammertakt- und Tunnelanlagen verwendet werden. Vorteilhafterweise werden hierzu mindestens zwei, mindestens vier, mindestens sechs oder mindestens acht Düseneinstellhilfen gleichzeitig verwendet, um geeignet, komfortabel oder/und zeitsparend arbeiten zu können. Denn bei dem gleichzeitigen Einsatz mehrerer Düseneinstellhilfen kann viel rationeller gearbeitet werden und können auch Überlappungsbereiche besser und einfacher kontrolliert werden.

[0018] Die erfindungsgemäße Düseneinstellhilfe kann in bestehenden Anlagen auch zur Auswahl der richtigen Düsenwinkel unter Berücksichtigung der Entfernung Düsenöffnung - Objektoberfläche genutzt werden. Sollte sich z.B. die Größe des zu beaufschlagenden Gegenstandes ändern, muss gegebenenfalls auch der Einbauwinkel, die Ausrichtung oder/und die Position der Düse angepasst werden oder/und eine andere geeignetere Düse gewählt werden. Da sich der Auftragsbereich = tatsächlicher Sprühbereich mit dem Abstand Düse - Objektoberfläche ändert, ist diese Überprüfung, Änderung oder/und Einstellung mit mindestens einer Düseneinstellhilfe leicht möglich. Bei geringen Drucken kann der Sprühstrahl infolge der Schwerkraft und der mitgerissenen Luft leicht abfallen, so dass der tatsächliche Sprühbereich kleiner oder/und z.B. nach unten versetzt sein kann im Vergleich zum theoretischen Sprühbereich. Der theoretische Sprühbereich wird insbesondere durch die Düsenbauform, Position und Ausrichtung der Düse vorgegeben. Standarddaten zu den verschiedenen Düsen liegen üblicherweise tabelliert vor. Der Unterschied zwischen theoretischem und tatsächlichem Sprühbereich kann oft außer Acht gelassen werden, wenn mit einer ausreichenden Überlappung der Sprühbereiche von benachbarten Düsen gearbeitet wird. Wenn ein größerer Bereich als nur mit einer Düse erreichbar überdeckt werden soll, werden mindestens zwei Düsen so eingesetzt, dass ihre tatsächlichen Sprühbereiche zumindest etwas überlappen.

[0019] Es bestand daher die Aufgabe, Hilfsmittel und Verfahren vorzuschlagen, die ein besseres oder genaueres Kontrollieren und Einstellen von Düsen und Sprühbedingungen ermöglichen. Sie können helfen, zeitweilig oder auf Dauer den Fehleranteil verringern zu helfen und damit zu Einsparungen an Flüssigkeiten, Abfällen, manueller Bearbeitung oder/und wiederholten Behandlungen führen. Diese Hilfsmittel oder Verfahren sollten möglichst einfach und robust sein, ausreichend präzise sein und mit möglichst geringem Zeitaufwand eingesetzt werden können. Denn ein höherer Zeitaufwand kann Produktionsausfall bedeuten.

[0020] Es wurde jetzt gefunden, dass es gut, ausreichend präzise und einfach möglich ist, den Sprühbereich von Sprühdüsen mit einer erfindungsgemäßen Düseneinstellhilfe zu optimieren, die mit mindestens zwei La-

serpointern oder mit mindestens zwei anderen Lichtquellen ausgestattet ist, die scharf gebündeltes oder fokussiertes Licht aussenden. Laserpointer haben hierbei den Vorteil, dass sie anders als andere Lichtquellen auch Aerosole und Nebel gut durchdringen können. Hiermit können die Sprühdüsen z.B. in einer Vorbehandlungsanlage ausreichend genau auf die zu besprühenden Objekte wie z.B. Karosserien eingestellt werden. Es wäre vorteilhaft, wenn ein Hilfsmittel vorgeschlagen werden könnte, das nicht allzu groß und allzu schwer für den Einsatz in einer solchen Anlage ist und raue Arbeitsbedingungen verträgt.

[0021] Es wurde jetzt gefunden, dass mit einer erfindungsgemäßen Düsenstellhilfe bei vielen Anlagen und Anwendungsfällen etwa ein Drittel und manchmal sogar etwa die Hälfte der Zeit der Wartung einschließlich Prüfung und Einstellung der Düsen eingespart werden kann. Es wurde jetzt auch gefunden, dass in manchen Anlagen etwa 10 % der Düsen eingespart werden kann, wenn alle Düsen optimiert eingestellt werden. Es wurde ferner jetzt gefunden, dass ein erheblicher Anteil an Kreislaufwasser, Abwasser und Prozessflüssigkeiten eingespart werden kann. Daher kann sich aufgrund von besseren Kontroll- und Einstellmöglichkeiten der Düsen eine erhebliche Einsparung und Verbesserung ergeben. Vorspray und Overspray können hiermit jetzt minimiert oder sogar gänzlich vermieden werden.

[0022] Die Aufgabe wird gelöst mit einer Düsenstellhilfe A für eine Flüssigkeitssprühdüse B zum Prüfen, Positionieren oder/und Einstellen von mindestens einer Düse B für das Sprühen in Anlagen der Oberflächentechnik, die dadurch gekennzeichnet ist, dass die Düsenstellhilfe A einen Düsenadapter F und mindestens zwei positionierte und ausgerichtete Lichtquellen H oder/und M mit scharfer Bündelung oder/und mit Fokussierung aufweist, mit deren Hilfe mindestens zwei Lichtstrahlen J oder/und P in etwa entlang der Düsenmittellinie D oder/und in etwa entlang mindestens einer Randlinie R am Rand des theoretischen Sprühbereichs C oder/und in etwa entlang mindestens zwei vorzugsweise gegenüber liegenden Randlinien R erzeugt werden können, die im Wesentlichen die Lage und Größe des theoretischen Sprühbereichs C andeuten sollen, die in Lichtpunkten an der Objektoberfläche, an Gehängen, an Transporteinrichtungen oder/und an Wänden in der Anlage sichtbar werden können, dass der von den Lichtstrahlen J oder/und P gebildete Winkel in etwa dem halben oder ganzen theoretischen Sprühwinkel N,O entspricht und dass die Lichtstrahlen J oder/und P in mindestens einem im Wesentlichen zentrosymmetrischen Schnitt durch den theoretischen Sprühbereich C gelegt sind. Die mittleren Lichtstrahlen J,P, die Düsenmittellinie D und die Randlinien R schneiden sich vorzugsweise in etwa in einem Punkt auf einer Achse, die senkrecht durch den zentralen Punkt Z verläuft. Vorzugsweise schneidet sich auch die Spiegelebene G zumindest in etwa mit dieser Achse.

[0023] Mit den mindestens zwei Lichtquellen H,M kön-

nen mindestens zwei Lichtstrahlen J,P und auf gegenüber der Düse liegenden Flächen mindestens zwei Lichtpunkte erzeugt werden, die mindestens eine Randlinie R bzw. mindestens einen Randpunkt am Rand des theoretischen Sprühbereichs C und gegebenenfalls auch die Düsenmittellinie D in einem ebenen und gegebenenfalls im Wesentlichen zentrosymmetrischen Schnitt durch den theoretischen Sprühbereich C darstellen.

[0024] Die Düsenmittellinie D zeigt in der Regel die Richtung oder/und den Bereich des höchsten Sprühdruks an. Dennoch hat ein abnehmender Sprühdruk oft keinen Einfluss auf die Qualität der Behandlung. Denn es kommt vor allem auf die gleichmäßige Benetzung mit der jeweiligen Flüssigkeit und auf eine ausreichende Benetzungsdauer an. Daher reichen üblicherweise gut benetzte Objektoberflächen aus, bei denen die Sprühdüsen optimiert eingestellt sind und bei denen benachbarte Sprühbereiche C etwas überlappen, um eine gleichmäßige Behandlung über die gesamte benetzte Objektoberfläche zu ermöglichen.

[0025] In vielen Ausführungsvarianten ist es ausreichend, mit zwei Lichtquellen der zweiten Art M und M zwei Lichtstrahlen P und P im Wesentlichen in einer Ebene durch die Düsenmittellinie D wie z.B. links und rechts von der Düsenmittellinie D zu erzeugen, die zwei Lichtpunkte auf einer der Düse gegenüber liegenden Fläche sichtbar werden lassen, die die Randpunkte des theoretischen Sprühbereichs C in einem ebenen und im Wesentlichen zentrosymmetrischen Schnitt durch den theoretischen Sprühbereich C zumindest näherungsweise darstellen. Gegebenenfalls wird zusätzlich eine Lichtquelle der ersten Art H zur näherungsweisen Darstellung der Düsenmittellinie D mit einem Lichtstrahl J eingesetzt.

[0026] Je kleiner die Lichtquellenadapter und die Lichtquellen sind, desto mehr Lichtquellenadapter und Lichtquellen können gleichzeitig auf einer Düsenstellhilfe A fixiert sein und umso mehr können verschieden große Gesamtwinkel O und somit verschieden große Sprühbereiche C z.B. im Wechsel durch Lichtstrahlen P ausgeleuchtet werden. In einzelnen Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Düsenstellhilfe sind die Lichtquellenadapter mit den Lichtquellen vorzugsweise so klein, dass jeweils mehr als zwei von ihnen gleichzeitig auf der Grundplatte E der Düsenstellhilfe fixiert sein können. Die Düsenstellhilfe A kann dann neben der Grundplatte E und dem Düsenadapter F insgesamt 3, 4, 5, 6, 7, 8 oder 9 Lichtquellenadapter mit Lichtquellen umfassen, die entweder nur Lichtquellen der zweiten Art M sind oder die eine Lichtquelle der ersten Art H und mehrere Lichtquellen der zweiten Art M sind. Hierbei sind die Lichtquellenadapter und Lichtquellen der zweiten Art M vorzugsweise paarweise zur Darstellung verschiedener Gesamtwinkel O und gegebenenfalls der Düsenmittellinie D angeordnet.

[0027] Bei der erfindungsgemäßen Düsenstellhilfe sind die Lichtquellenadapter mit den Lichtquellen der zweiten Art M vorzugsweise paarweise angeordnet, um verschiedene Gesamtwinkel O ohne Montagearbeiten

ausleuchten zu können. In mehreren bevorzugten Ausführungsformen können die Lichtquellenadapter der Lichtquellen H,M näherungsweise spiegelsymmetrisch um die Düsenmittellinie D, die Spiegelebene G oder/und den mittleren Lichtstrahl J der Lichtquelle der ersten Art H fixiert sein.

[0028] Vorzugsweise werden die Lichtquellenadapter der Lichtquellen H,M über konventionelle Konstruktionshilfsmittel wie z.B. Gewinde, Muttern, Schrauben oder/und über Positionierungshilfen wie z.B. Anschläge, Ausnehmungen, Bohrungen, Fixierstifte, Kerben, Nuten oder/und Rastpositionen auf einer Grundplatte E angebracht, positioniert und auf bestimmte Winkeleinstellungen ausgerichtet.

[0029] In mehreren bevorzugten Ausführungsformen können die Lichtquellenadapter der Lichtquellen H,M im Wesentlichen spiegelsymmetrisch um die Düsenmittellinie D, die Spiegelebene G oder/und den mittleren Lichtstrahl J der Lichtquelle der ersten Art H fixiert sein.

[0030] In bevorzugten Ausführungsformen können die Lichtquellenadapter der Lichtquellen H,M über mindestens eine erste koaxiale Aussparung in der Grundplatte E im Vergleich zur koaxialen Anordnung von Bohrungen, Positionierungshilfen, Hilfen zur Winkelausrichtung oder/und mindestens einer zweiten Aussparung in der Grundplatte E fixiert werden, um die Lichtquellen H,M möglichst kontinuierlich auf verschieden große Winkel N,O einstellen zu können, wobei die Achse für die koaxialen Mittel im Wesentlichen senkrecht zur Grundplatte E, durch den zentralen Punkt Z oder/und in der Spiegelebene G verläuft.

[0031] Alternativ oder zusätzlich ist es möglich, dass an mindestens einem der Lichtquellenadapter ein starrer Träger angebracht ist/wird, um eine Winkeleinstellung und exakte Ausrichtung vorzunehmen, indem das Ende des starren Trägers an zentraler Stelle des Düsenadapters F oder/und der Düse B im Schnittpunkt aller Winkel N,M fixiert ist/wird, der vorzugsweise mit dem zentralen Punkt Z zusammenfällt.

[0032] Die Erfindung wird durch die folgende Zeichnung beispielhaft erläutert:

Figur 1 zeigt beispielhaft eine Düseneinstellhilfe A, die neben der Grundplatte E und dem Düsenadapter F insgesamt 2 Lichtquellenadapter MA mit zwei Lichtquellen der zweiten Art M umfasst. Die Lichtquellenadapter HA mit einer Lichtquelle der ersten Art H und weitere Details werden nicht dargestellt. Die Lichtquellen sind hierbei bevorzugt Laserpointer. Die Lichtquellen können beispielsweise durch Bajonettverschlüsse, Flügelmutter, Flügelschrauben oder/und Spannringe fixiert werden. Die Positionierung und Ausrichtung der Lichtquellenadapter und somit auch der Lichtquellen erfolgt hierbei bevorzugt über Bohrungen, Fixierstifte und Ausnehmungen, in die die Fixierstifte einrasten können. Von links aus kann eine Düse B in die nicht dargestellte Aufnahmeöffnung des entsprechend ausgeführten

Düsenadapters F eingeführt und fixiert werden/sein.

Liste der Bezugszeichen:

5 **[0033]**

Düseneinstellhilfe A
Düse B als Flüssigkeitssprühdüse
Sprühbereich C
10 Düsenmittellinie D
Grundplatte E
Düsenadapter F
Spiegelebene G
Lichtquelle der ersten Art H
15 Höhe I des mittleren Lichtstrahls J einer Lichtquelle über der Grundplatte E
mittlerer Lichtstrahl J der Lichtquelle der ersten Art H oder zweiten Art M
Höhe K der Düsenmittellinie D über der Grundplatte E
20 Ebene L der Grundplatte E
Lichtquelle der zweiten Art M
Lichtquellenadapter HA und MA
Halbwinkel N
25 Gesamtwinkel O
mittlerer Lichtstrahl P einer Lichtquelle der zweiten Art M
Aufbau Q senkrecht zur Grundplatte E mit mindestens einem weiteren Lichtquellenadapter MA
30 Randlinie R am Rand des theoretischen Sprühbereichs C
zentraler Punkt Z.

35 **[0034]** Eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Düseneinstellhilfe wird im Folgenden zuerst beschrieben wie sie beispielhaft in einer Ausführungsvariante in Figur 1 dargestellt ist:

Die erfindungsgemäße Düseneinstellhilfe A ist bevorzugt so ausgeführt und
an der jeweiligen Düse B so befestigt zur Prüfung oder/und Einstellung der Düse B, dass eine im Wesentlichen zentrosymmetrische Anordnung für die Lichtstrahlen J oder/und P z.B. der Lichtquellen H und M oder H und H oder
45 H und M und H der Düseneinstellhilfe A gebildet wird, die zumindest näherungsweise mit der im Wesentlichen zentrosymmetrischen Anordnung der Düse B und des Sprühbereichs C mit der Düsenmittellinie D zusammenfällt.
50

[0035] Es wird davon ausgegangen, dass die Düsenmittellinie D üblicherweise die Mittellinie des Sprühbereichs C darstellt, was bei geometrisch einwandfreien und sauberen Düsen auch in der rauen Praxis weitgehend stimmen sollte. Die ebene Grundplatte E, die beispielsweise aus einem Blech oder aus einer Kunststoffplatte gefertigt sein kann, weist vorzugsweise eine in et-

wa spiegelsymmetrische Grundform auf. Auf der einen Seite kann ein Düsenadapter F für eine Düse B befestigt werden oder in beliebiger konventioneller Weise fixiert sein. Hierzu wird die Düse B in eine nicht im Detail dargestellte Aufnahmeöffnung im Düsenadapter F eingeführt und fixiert. Der Düsenadapter F ist vorzugsweise so ausgeführt, dass er zum Anschluss von mindestens einer bestimmten Düse B geeignet ist. Der Düsenadapter F ist so vorbereitet, dass er mittig auf der Spiegelebene G der Düseneinstellhilfe A angebracht ist/wird, wobei die Spiegelebene G vorzugsweise senkrecht zur Ebene der Grundplatte E steht und vorzugsweise auch mit der Düsenmittellinie D und im weiteren Verlauf auch mit dem mittleren Lichtstrahl J der Lichtquelle erster Art H zumindest näherungsweise zusammenfällt. Der Düsenadapter F kann beliebig an die Düsenart, -größe und -form angepasst sein/werden oder bei Bedarf ausgetauscht sein/werden. Er kann gegebenenfalls so ausgeführt sein, dass er eine Schnellspannvorrichtung oder eine andere einfache und schnell zu bedienende Fixierungseinrichtung für die Fixierung der Düse aufweist. Bei Bedarf kann in der Spiegelebene G und in Richtung der Düsenmittellinie D auf der Grundplatte E eine Lichtquelle der ersten Art H fixiert werden/sein. Der Düsenadapter F sowie die Lichtquellenadapter HA oder/und MA, die die Lichtquellen der ersten Art H oder/und der zweiten Art M auf der Grundplatte E in ihrer Position und ihrem Winkel zur Düsenmittellinie D fixieren, gehören vorzugsweise nicht einstückig zur Grundplatte, so dass ein Austausch von Düsenadaptern F je nach Bauform der zu prüfenden oder/und einzustellenden Düse B stattfinden kann und so dass die Lichtquellenadapter mit den Lichtquellen versetzt werden können, z.B. um verschiedenen große Halbwinkel N oder/und Gesamtwinkel O zu bilden, wobei letztere den Sprühbereich C näherungsweise kennzeichnen sollen. Der Düsenadapter F und die Lichtquellenadapter können beispielsweise aus Metall oder Kunststoff sein und z.B. aus Blöcken gefertigt sein. Als Lichtquellen können kommerzielle Elemente oder/und Eigenkonstruktionen verwendet werden, vorzugsweise solche, die geringe Abmessungen aufweisen und mit Batterie oder Akku betrieben werden können, um ohne elektrische Kabel arbeiten zu können. Jeder Lichtquellenadapter ist in geeigneter Weise so ausgeführt, dass er eine Lichtquelle z.B. über eine geeignete Aufnahmeöffnung aufnehmen kann, in der die Lichtquelle dann ausgerichtet und fixiert werden kann. Als Lichtquelle eignet sich grundsätzlich jede, die in geeigneter Bauform und -größe scharf gebündeltes oder fokussiertes Licht aussendet wie z.B. ein kleiner Laserpointer. Der Düsenadapter F und gegebenenfalls auch die Lichtquellenadapter werden vorzugsweise nicht dauerhaft fixiert, sondern z.B. über einfache und einfach zu lösende und einfach zu fixierende Klebtechnik, Löttechnik oder/und mechanische Befestigungstechnik über konventionelle Konstruktionshilfsmittel wie z.B. Gewinde, Muttern oder/und Schrauben oder/und über Positionierungshilfen wie z.B. Anschläge, Ausnehmungen, Bohrungen, Fixierstifte, Kerben, Nuten

oder/und Rastpositionen z.B. zur Aufnahme der vorstehenden Partien von Fixierstiften, die die Position und Ausrichtung des Düsenadapters F oder/und der Lichtquellenadapter bei Bedarf ermöglichen. Zur Positionierung und Ausrichtung der Lichtquellenadapter und somit der Lichtquellen können beispielsweise Bohrungen oder/und Aufnahmen für die vorstehenden Partien der Fixierstifte dienen, die beispielsweise auch verschiedenen großen Halbwinkel N oder/und Gesamtwinkel O einfach einzustellen und zu nutzen gestatten. Bei entsprechender Vorbereitung, können diese Bohrungen oder/und Aufnahmen geeignet sein, um mit Lichtquellenadaptern und Lichtquellen Halbwinkel N z.B. von 5°, 10°, 15° oder 20° an für einige oder alle um z.B. jeweils 5°, 10° oder 20° größeren Winkel bis zu z.B. 60° oder 80° zu bilden, die durch Lichtstrahlen J und P begrenzt sind. Bei entsprechender Vorbereitung, können diese Bohrungen oder/und Aufnahmen geeignet sein, um mit Lichtquellenadaptern und Lichtquellen Gesamtwinkel O z.B. von 10° oder 20° an für alle oder einige um z.B. jeweils 5°, 10°, 15° oder 20° größeren Winkel bis zu z.B. 120° oder 160° zu bilden, die durch Lichtstrahlen P und P begrenzt sind.

[0036] Vorzugsweise ist der Lichtquellenadapter einer jeden Lichtquelle H,M zusammen mit jeder Lichtquelle so ausgeführt und so fixiert, dass die Höhe I des mittleren Lichtstrahls J,P jeder Lichtquelle über der Grundplatte E mit der Höhe K der Düsenmittellinie D über der Grundplatte E im Wesentlichen identisch ist. Vorzugsweise verlaufen alle mittleren Lichtstrahlen J,P der Lichtquellen und die Düsenmittellinie D in etwa in einer Ebene, die parallel oder im Wesentlichen parallel zur Ebene L der Grundplatte E und möglichst durch den zentralen Punkt Z verläuft. Bei Bedarf kann in einem definierten Winkel seitlich zur Richtung der Spiegelebene G mindestens eine Lichtquelle der zweiten Art M auf der Grundplatte E fixiert sein/werden. Wenn mehr als eine Lichtquelle der zweiten Art M auf der Grundplatte E fixiert ist/wird, werden diese vorzugsweise paarweise fixiert. Hierbei ist es bevorzugt, jeweils mindestens eine Lichtquelle der zweiten Art M links und jeweils mindestens eine Lichtquelle der zweiten Art M rechts von der Düsenmittellinie D, der Spiegelebene G und dem mittleren Lichtstrahl J der Lichtquelle der ersten Art H mit jeweils in etwa gleichen Halbwinkeln N nach links und rechts auszuwählen und einzustellen.

[0037] In einer ersten Ausführungsvariante sind zwei Lichtquellen der zweiten Art M seitlich der Düsenmittellinie nach links und nach rechts fixiert. Gegebenenfalls kann zusätzlich auch eine Lichtquelle der ersten Art H zusätzlich fixiert sein/werden. In einer zweiten Ausführungsvariante ist/wird eine Lichtquelle H der zweiten Art zusammen mit einer Lichtquelle D der ersten Art fixiert. Daher werden die Halbwinkel N oder/und die Gesamtwinkel O berücksichtigt, die vorzugsweise entsprechend dem theoretischen Sprühwinkel auf Werte z.B. von einem Vielfachen von 5° oder 10° eingestellt sind/werden.

[0038] Besondere Ausführungsvarianten sind bei-

spielsweise die folgenden:

1.) Die Düseneinstellhilfe A umfasst neben der Grundplatte E und dem Düsenadapter F insgesamt 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 oder 9 Lichtquellenadapter mit Lichtquellen, die entweder nur Lichtquellen der zweiten Art M sind oder die eine Lichtquelle der ersten Art H und mindestens eine Lichtquelle der zweiten Art M sind. Je kleiner die Lichtquellenadapter und die Lichtquellen sind, desto mehr Lichtquellenadapter und Lichtquellen können gleichzeitig auf einer Düseneinstellhilfe A fixiert sein und umso mehr können verschieden große Gesamtwinkel O und somit verschieden große Sprühbereiche C z.B. im Wechsel oder gleichzeitig durch Lichtstrahlen P ausgeleuchtet werden. Vorzugsweise werden nur einzelne der zahlreichen Lichtquellen M im Betrieb bei einem Arbeitsvorgang genutzt. Falls hierbei alle in einer Anlage genutzten Sprühdüsenwinkel O mit fixierten Lichtquellen M vorhanden sind, ist möglicherweise nur noch im Bedarfsfall der Düsenadapter F zu wechseln, um ihn an eine andere Düse anzupassen. Falls der eine fixierte Düsenadapter F der einzige benötigte für diese Anlage ist, entfällt auch der Austausch des Düsenadapters F. In diesen Fällen kann es sich gegebenenfalls lohnen, mehrere oder alle Adapter F, HA, HM auf Dauer auf der Grundplatte E zu fixieren oder mit ihr einstückig oder zweistückig auszuführen.

2.) Genauso wie oder ähnlich wie bei den vorherigen Ausführungsvarianten, können auch bei dieser Düseneinstellhilfe A neben der Grundplatte E und dem Düsenadapter F mehrere Lichtquellenadapter mit Lichtquellen genutzt werden. Insbesondere für den Fall, dass Winkelzwischenwerte benötigt werden oder dass die insbesondere paarweise eingesetzten Lichtquellenadapter mit Lichtquellen in geringerer Zahl, aber einfach und flexibel eingestellt werden sollen, kann z.B. über eine längere coaxial um eine Achse senkrecht zur Grundplatte E und durch den zentralen Punkt Z angeordnete Aussparung, die im Vergleich zu den bisherigen Ausführungsformen eine Reihe von Bohrungen ersetzen kann, und gegebenenfalls über eine zweite längere coaxial angeordnete Aussparung, die im Vergleich zu den bisherigen Ausführungsformen eine Reihe von Bohrungen oder Aufnahmen oder anderen Hilfen zur Winkelausrichtung wie Kerben, Nuten, Anschlägen, Rastpositionen usw. ersetzen kann. Auf diese Weise kann eine einfach, schnell und flexibel verwendbare Düseneinstellhilfe A geschaffen werden. Alternativ oder zusätzlich ist es möglich, einen starren Träger an mindestens einem der Lichtquellenadapter anzubringen, um eine Winkелеinstellung und exakte Ausrichtung vorzunehmen, indem das Ende des starren Trägers an zentraler Stelle des Düsenadapters F oder/und der Düse B im Schnittpunkt aller Winkel

N, M fixiert ist/wird, der vorzugsweise mit dem zentralen Punkt Z zusammenfällt

3.) Die bisherigen Ausführungsformen der Düseneinstellhilfe A haben sich für die Prüfung und Einstellung von Düsen hervorragend bewährt, wenn der Sprühbereich C im Wesentlichen kegelförmig mit radial in etwa konstanten Querschnittsdurchmessern oder in einer Übergangsform zwischen im Wesentlichen kegelförmig bis im Wesentlichen pyramidenförmig mit näherungsweise quadratischem Querschnitt vorliegt. In einer dritten besonderen Ausführungsform der Düseneinstellhilfe A, die in der Grundeinrichtung genauso oder ähnlich wie bei den vorherigen Ausführungsvarianten gestaltet sein kann, können gegebenenfalls alle wesentlichen Elemente der vorherigen Ausführungsvarianten vorliegen. Darüber hinaus kann es insbesondere für die Prüfung und Einstellung von Flachstrahldüsen von Interesse sein, die Düseneinstellhilfe A so auszustatten, dass sie vorzugsweise in etwa senkrecht zur Grundplatte E in etwa in der Ebene der Spiegelebene G oder parallel hierzu zusätzlich mindestens einen Aufbau Q aufweist, der so gestaltet ist, dass er mindestens einen Lichtquellenadapter mit Lichtquelle auf der Oberseite oder/und auf der Unterseite der Grundplatte E aufweist. Dieser Aufbau Q kann bei Bedarf im Wesentlichen oder teilweise der Grundplatte E und ihren Aufbauten entsprechen. Hierbei kann der Lichtquellenadapter mit Lichtquelle der ersten Art H bei Bedarf entfallen, wenn Lichtquellenadapter mit Lichtquelle sowohl auf der Oberseite, als auch auf der Unterseite genutzt werden. Hierbei ist es bevorzugt, insgesamt 4 bis 20 Lichtquellenadapter mit Lichtquellen einzusetzen. Hiermit ist es möglich, einen Sprühbereich C näherungsweise mit Lichtstrahlen bzw. Lichtpunkten anzudeuten, der in seinen beiden Hauptrichtungen sehr unterschiedliche Längserstreckungen aufweist.

[0039] Beispielsweise kann eine einzelne **Wartung einer Kraftfahrzeugbeschichtungsanlage** mit z.B. 10 bis 14 Bädern mit Düsen, wobei jedes Bad z.B. 20 bis 40 Düsenstöcke mit jeweils z.B. 8 Düsen aufweist, die gegebenenfalls monatlich einmal bis vierteljährlich gewartet werden, konventionell pro Wartung mit Reinigung und Prüfung etwa ein bis zwei Stunden pro Bad und etwa 10 bis 24 Stunden pro Anlage ohne Düseneinstellhilfe dauern, wenn alle Düsen ausgetauscht, gereinigt oder/und grob eingestellt werden. Unter Verwendung von mindestens zwei erfindungsgemäßen Düseneinstellhilfen kann dieser Austausch oder/und diese Einstellung der Düsen etwa 6 bis 16 Stunden dauern. Die Verwendung von mindestens zwei erfindungsgemäßen Düseneinstellhilfen ist hilfreich, um Überdeckungen von Sprühbereichen überprüfen und optimieren zu können. In komfortablen Wartungssituationen werden vorzugsweise zwei, etwa vier, etwa sechs oder etwa acht Düseneinstellhilfen einge-

setzt, um möglichst die gesamte Sprühdüsenanordnung mit möglichst geringem Aufwand kontrollieren oder/und warten zu können, so dass der Zeitaufwand eher noch weiter absinkt im Vergleich zur Kontrolle oder/und zur Einstellung mit nur zwei Düseneinstellhilfen. Bei einer Einsparung von z.B. 8 Stunden Wartungszeit kann die Produktion in einer derartigen Anlage u.U. um ca. 80 bis 120 Fahrzeuge gesteigert werden.

[0040] Außerdem müssen die Düseneinstellungen nach der Einstellung von Düsen mit Hilfe der erfindungsgemäßen Düseneinstellhilfe im Normalfall nicht mehr nachträglich kontrolliert und auch nicht mehr nachgestellt werden, sondern bleiben bis zur nächsten Wartung unverändert. Daher wird nicht nur durch kürzere Wartungszeiten, sondern auch durch Wegfall zusätzlicher Kontroll- und Justierungszeiten sowie durch eine deutlich bessere Sprüh- und Behandlungsqualität ein vielfacher Vorteil erzielt.

[0041] Bei regelmäßiger Verwendung von Düseneinstellhilfen gelingt es auch, die Zahl der eingesetzten Düsen, die Menge der eingesetzten Prozessflüssigkeit(en), die Menge der überschüssigen Prozessflüssigkeit(en) je nach Sprühdüsenanordnung und ihrer Position (= Vorspray oder/und Overspray) wie z.B. bei Reinigungsstufen, Vorbehandlungsstufen und Spülstufen, die unnötige Menge an im Prozess überschüssigen Prozessflüssigkeit und an Abwasser, die Menge an Ausschuss und den Umfang der manuellen Nacharbeit oder/und der wiederholten Behandlungen deutlich zu verringern. Außerdem wird unnötiger Produktionsausfall in der jeweiligen Anlage aufgrund der kürzeren Wartungsarbeiten vermieden. Auch Personal-, Material- und Entsorgungskosten reduzieren sich hierdurch entsprechend. An vielen Anlagen können sogar bis zu etwa 15 % der Düsen und gegebenenfalls auch der Düsenanordnungen eingespart werden, denn häufig werden im Zweifel deutlich zu viele Düsen gesetzt, die aufgrund schlechter Einstellung eine unzureichende Wirkung entfalten. Wenn mehrere gleichartig aufgebaute Anlagen existieren, kann es genügen, die Düsen der ersten Anlage im Detail mit der erfindungsgemäßen Düseneinstellhilfe optimiert einzustellen und die hierbei gewonnenen Erfahrungen auf die zweite Anlage zu übertragen.

[0042] Die Aufgabe wird auch gelöst mit einem Verfahren zur Verbesserung des Sprühens in einer Anlage der Oberflächentechnik, das dadurch gekennzeichnet ist, dass zum Prüfen, Positionieren oder/und Einstellen von mindestens einer Flüssigkeitssprühdüse B in einer Anlage der Oberflächentechnik eine Düseneinstellhilfe A nach mindestens einem der Erzeugnisansprüche verwendet wird.

[0043] Das erfindungsgemäße Verfahren ist insbesondere **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Prüfen, Positionieren oder/und Einstellen von mindestens einer Düse B oder/und von mindestens einem Düsenstock mit mindestens einer Düse B die Düsenmittellinie D, der Abstand Düsenöffnung - Objektoberfläche, der theoretische Sprühbereich C, der tatsächliche Sprühbereich an be-

sprühten Objektoberflächen, der seitlich von der Düsenmittellinie D ausgehende Halbwinkel N, der Gesamtwinkel O zwischen mindestens zwei vorzugsweise gegenüber liegenden Lichtstrahlen J,P oder/und die Überlappung des Sprühbereichs einer ersten Düse mit dem Sprühbereich von mindestens einer anderen Düse verbessert wird.

[0044] Die Aufgabe wird ferner gelöst mit der Verwendung einer Anlage der Oberflächentechnik mit Düsen B oder/und von mindestens einem Düsenstock mit mindestens einer Düse B, die mit der Düseneinstellhilfe A zumindest teilweise verbessert eingestellt ist/sind.

[0045] Die Aufgabe wird schließlich gelöst mit den in einer Anlage der Oberflächentechnik mit zumindest teilweise verbessert eingestellten Düsen B beschichteten und danach weiterbehandelten Objekten oder/und mit den gemäß den Verfahrensansprüchen hergestellten Produkten im Fahrzeugbau, als Architekturelementen im Bauwesen oder zur Fertigung von Geräten und Maschinen wie z.B. elektrotechnischen Geräten oder Haushaltsgeräten.

Beispiele und Vergleichsbeispiele:

A) Test in einer Tunnelvorbehandlungsanlage für PKW-Karosserien:

[0046] Vor der Optimierung der Düseneinstellung mit einer erfindungsgemäßen Düseneinstellhilfe in einer Tunnelvorbehandlungsanlage für Karosserien konnten im Fahrzeuginnenraum nicht überall und speziell nicht im Dachbereich ausreichend geschlossene, ausreichend gleichmäßige und gleichmäßig dicke Zinkphosphatschichten aufgebracht werden, was aufgrund der nur grob eingestellten Düsen zu einem verminderten Korrosionsschutz in diesem Bereich führte und somit einen ernststen Qualitätsmangel bei ca. 30 % der Fahrzeuge darstellte.

[0047] Nach der Optimierung bereits der Hälfte der Düsen mit mindestens einer erfindungsgemäßen Düseneinstellhilfe waren die Phosphatschichten fast immer und fast überall geschlossen und gleichmäßig ausgebildet und wiesen in den bisherigen Problembereichen ein deutlich höheres Schichtgewicht als zuvor auf. Daher wurde der Korrosionsschutz z.B. im Dachbereich aufgrund der optimierten Düseneinstellung deutlich verbessert. Die notwendige Qualität des Korrosionsschutzes wurde bei mindestens 95 % der Fahrzeuge oder sogar sicher an jedem Fahrzeug ohne Nacharbeit gewährleistet.

B) Test in einer Tunnelvorbehandlungsanlage für Karosserien für Transporter:

[0048] Aufgrund deutlich verkehrter Düseneinstellung ergab sich bei dem Besprühen von Fahrzeughecktüren mit stark abfallendem Heck gegenüber dem Dach in einer Tunnelvorbehandlungsanlage für Karosserien für Trans-

porter, dass die Heckbereiche bei schlecht justierten Nebeldüsen mit einem Tensid-haltigen Spülwasser unvollständig benetzt wurden. Aufgrund dessen zeigten diese Oberflächenbereiche nach dem Beschichten mit kathodischem Tauchlack erhabene Markierungen mit Läufern, sogenannten Rivulets, oder/und Mapping, d.h. plastische Markierungen ähnlich wie auf einer Landkarte, die alle sogar noch nach dem Aufbringen des Füllers und des Decklacks bei seitlicher Ansicht deutlich erkennbar waren. Vor der Optimierung der Düsen mit einer erfindungsgemäßen Düseneinstellhilfe waren an ca. 50 % aller Fahrzeuge Markierungen an einer oder an mehreren Stellen des Fahrzeugs zu finden, so dass üblicherweise alle diese Stellen durch Schleifen und erneutes Beschichten gegebenenfalls mit einer Vorbehandlung und mit mehreren Lackschichten aufwändig zu behandeln waren.

[0049] Aufgrund der optimalen Ausrichtung der Nebeldüsen mit mindestens einer erfindungsgemäßen Düseneinstellhilfe konnten die erhabenen Markierungen mit einem Läufer und das Mapping, die durch diese schlechte Benetzung mit Tensid-haltigen Spülwasser verursacht worden waren, weitgehend vermieden werden. Nach der Optimierung der Nebeldüsen mit mindestens einer erfindungsgemäßen Düseneinstellhilfe betrug der Prozentsatz der Fahrzeuge mit zu schleifenden Stellen aufgrund Markierungen am Fahrzeug nur noch ca. 5 %.

C) Tunnelvorbehandlungsanlage für Aluminium-Räder:

[0050] Bei der Herstellung von lackierten Aluminiumrädern kann es aufgrund schlechter Düseneinstellung in einer Tunnelvorbehandlungsanlage zu sogenannten Nachläufern aus den Schraubenlöchern in der Stufe der Wasserspülung kommen, weil eine stark saure Flüssigkeit in den Schraubenlöchern stehen bleibt, die weiße Verfärbungen und zu starken Beizeffekt verursacht. Hierbei kommt es durch den Beizeffekt auf den vorher glanzgedrehten Oberflächen zu streifenartigen oder wolkenartigen weißen Verfärbungen, die dazu führen, dass die betroffenen Oberflächen nur deswegen erneut glanzabgedreht, vorbehandelt und lackiert werden müssen.

[0051] Nach der Einstellung der Düsen mit Hilfe von mindestens einer erfindungsgemäßen Düseneinstellhilfe ist es fast nicht mehr zu diesen Nachläufern, starken Beizeffekten, weißen Verfärbungen und Nacharbeiten in dieser Anlage gekommen.

Patentansprüche

1. Düseneinstellhilfe (A) für eine Flüssigkeitssprühdüse (B) zum Prüfen, Positionieren oder/und Einstellen von mindestens einer Düse (B) für das Sprühen in Anlagen der Oberflächentechnik, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düseneinstellhilfe (A) einen Düsenadapter (F) und mindestens zwei positionierte und ausgerichtete Lichtquellen (H,M) mit scharfer

Bündelung oder/und mit Fokussierung aufweist, mit deren Hilfe mindestens zwei Lichtstrahlen (J,P) in etwa entlang der Düsenmittellinie (D) oder/und in etwa entlang mindestens einer Randlinie (R) am Rand des theoretischen Sprühbereichs (C) oder in etwa entlang mindestens zwei vorzugsweise gegenüber liegenden Randlinien (R) erzeugt werden können,

die im Wesentlichen die Lage und Größe des theoretischen Sprühbereichs (C) andeuten sollen, die in Lichtpunkten an der Objektoberfläche, an Gehängen, an Transporteinrichtungen oder/und an Wänden in der Anlage sichtbar werden können, dass der von den Lichtstrahlen (J,P) gebildete Winkel in etwa dem halben oder ganzen theoretischen Sprühwinkel (N,O) entspricht und dass die Lichtstrahlen (J,P) in mindestens einem im Wesentlichen zentrosymmetrischen Schnitt durch den theoretischen Sprühbereich (C) gelegt sind.

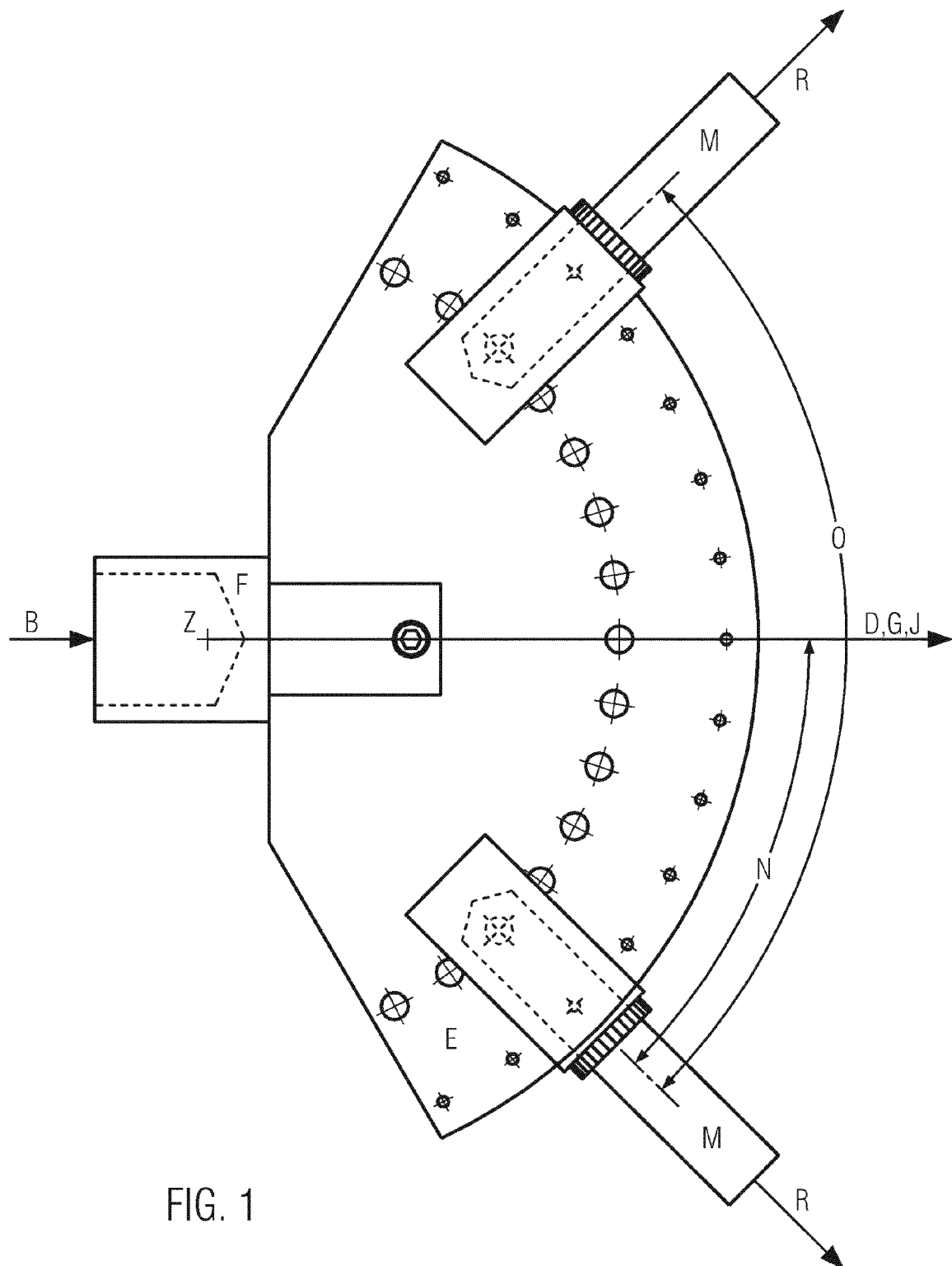
2. Düseneinstellhilfe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit den mindestens zwei Lichtquellen (H,M) mindestens zwei Lichtstrahlen (J,P) und auf gegenüber den Düsen liegenden Flächen mindestens zwei Lichtpunkte erzeugt werden können, die mindestens eine Randlinie (R) bzw. mindestens einen Randpunkt am Rand des theoretischen Sprühbereichs (C) und gegebenenfalls auch die Düsenmittellinie D in einem ebenen und im Wesentlichen zentrosymmetrischen Schnitt durch den theoretischen Sprühbereich (C) darstellen.

3. Düseneinstellhilfe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit zwei Lichtquellen der zweiten Art (M und M) zwei Lichtstrahlen (P und P) im Wesentlichen in einer Ebene durch die Düsenmittellinie (D) erzeugt werden, die zwei Lichtpunkte auf einer der Düse gegenüber liegenden Fläche sichtbar werden lassen, die die Randpunkte des theoretischen Sprühbereichs (C) in einem ebenen und gegebenenfalls im Wesentlichen zentrosymmetrischen Schnitt durch den theoretischen Sprühbereich (C) darstellen.

4. Düseneinstellhilfe nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtquellenadapter der Lichtquellen (H,M) über konventionelle Konstruktionshilfsmittel oder/und über Positionierungshilfen auf der Grundplatte (E) angebracht, positioniert und auf bestimmte Winkeleinstellungen ausgerichtet sind.

5. Düseneinstellhilfe nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtquellenadapter mit den Lichtquellen so klein sind, dass jeweils mehr als zwei von ihnen gleichzeitig auf der Grundplatte (E) der Düseneinstellhilfe (A) fixiert sind.

6. Düseneinstellhilfe nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtquellenadapter mit den Lichtquellen der zweiten Art (M) paarweise angeordnet sind. 5
7. Düseneinstellhilfe nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtquellenadapter der Lichtquellen (H,M) spiegelsymmetrisch um die Düsenmittellinie (D), die Spiegelebene (G) oder/und den mittleren Lichtstrahl (J) der Lichtquelle der ersten Art (H) fixiert sind. 10
8. Düseneinstellhilfe nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtquellenadapter der Lichtquellen (H,M) über mindestens eine erste koaxiale Aussparung in der Grundplatte (E) im Vergleich zur koaxialen Anordnung von Bohrungen, Positionierungshilfen, Hilfen zur Winkelausrichtung oder/und mindestens einer zweiten Aussparung in der Grundplatte (E) fixiert werden, um die Lichtquellen (H,M) möglichst kontinuierlich auf verschiedenen große Winkel (N,O) einstellen zu können, wobei die Achse für die koaxialen Mittel im Wesentlichen senkrecht zur Grundplatte (E), durch den zentralen Punkt Z oder/und in der Spiegelebene G verläuft. 20 25
9. Düseneinstellhilfe nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie vorzugsweise in etwa senkrecht zur Grundplatte (E) in etwa in der Ebene der Spiegelebene (G) oder parallel hierzu zusätzlich mindestens einen Aufbau (Q) aufweist, der so gestaltet ist, dass er mindestens einen Lichtquellenadapter mit Lichtquelle auf der Oberseite oder/und auf der Unterseite der Grundplatte (E) aufweist. 30 35
10. Düseneinstellhilfe nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** an mindestens einem der Lichtquellenadapter ein starrer Träger angebracht ist, um eine Winkeinstellung und exakte Ausrichtung vorzunehmen, indem das Ende des starren Trägers an zentraler Stelle des Düsenadapters (F) oder/und der Düse (B) im Schnittpunkt aller Winkel (N,M) fixiert ist. 40 45
11. Verfahren zur Verbesserung des Sprühens in einer Anlage der Oberflächentechnik, **dadurch gekennzeichnet, dass** zum Prüfen, Positionieren oder/und Einstellen von mindestens einer Flüssigkeitssprüh- 50
düse (B) in einer Anlage der Oberflächentechnik eine Düseneinstellhilfe (A) nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 10 verwendet wird.
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Prüfen, Positionieren oder/und Einstellen von mindestens einer Düse (B) oder/und von mindestens einem Düsenstock mit mindestens 55
einer Düse (B) die Düsenmittellinie (D), der Abstand Düsenöffnung - Objektoberfläche, der theoretische Sprühbereich (C), der tatsächliche Sprühbereich an besprühten Objektoberflächen, der seitlich von der Düsenmittellinie (D) ausgehende Halbwinkel (N), der Gesamtwinkel (O) zwischen mindestens zwei vorzugsweise gegenüber liegenden Lichtstrahlen (J,P) oder/und die Überlappung des Sprühbereichs einer ersten Düse mit dem Sprühbereich von mindestens einer anderen Düse verbessert wird.
13. Verwendung einer Anlage der Oberflächentechnik mit Düsen (B) oder/und von mindestens einem Düsenstock mit mindestens einer Düse (B), die mit der Düseneinstellhilfe (A) zumindest teilweise verbessert eingestellt ist/sind.
14. Verwendung der in einer Anlage der Oberflächentechnik mit zumindest teilweise verbessert eingestellten Düsen (B) beschichteten und danach weiterbehandelten Objekte oder/und der nach dem Verfahren gemäß den Ansprüchen 11 oder 12 hergestellten Produkte im Fahrzeugbau, als Architekturelemente im Bauwesen oder zur Fertigung von Geräten und Maschinen wie z.B. elektrotechnische Geräte oder Haushaltsgeräte.





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 13 17 9431

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	GB 2 431 344 A (KIDDE IP HOLDINGS LTD [GB]) 25. April 2007 (2007-04-25) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1-14	INV. B05B12/00 B05B12/12
A	US 5 757 498 A (KLEIN II RICHARD J [US] ET AL) 26. Mai 1998 (1998-05-26) * Zusammenfassung; Abbildung 5 *	1-14	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 18. März 2014	Prüfer Eberwein, Michael
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 : nichtschriftliche 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	

 1
 EPO FORM 1503 03.82 (P/MC03)

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

EP 13 17 9431

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.

18-03-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie			Datum der Veröffentlichung
GB 2431344	A	25-04-2007	AU	2006230642	A1	03-05-2007
			CA	2564565	A1	19-04-2007
			EP	1790387	A2	30-05-2007
			GB	2431344	A	25-04-2007
			US	2007095547	A1	03-05-2007
			ZA	200608711	A	28-05-2008

US 5757498	A	26-05-1998	KEINE			

EPO FORM P0461

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