



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 047 433 A1** 2006.04.13

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 047 433.8**

(22) Anmeldetag: **28.09.2004**

(43) Offenlegungstag: **13.04.2006**

(51) Int Cl.⁸: **G01N 33/18** (2006.01)
C02F 1/04 (2006.01)

(71) Anmelder:

**Baumann, Didda Maria Janina, 37293
Herleshausen, DE**

(72) Erfinder:

**Baumann, Walter, Dr.-Ing., 37293 Herleshausen,
DE; Baumann, Didda Maria J., 37293
Herleshausen, DE**

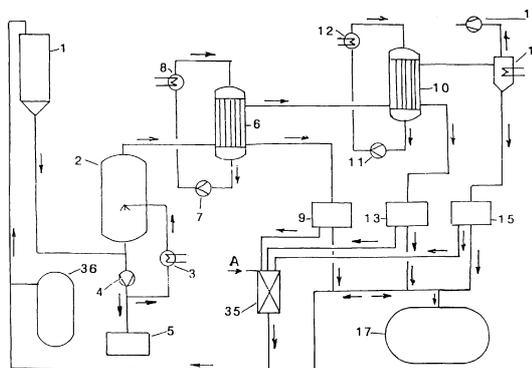
(74) Vertreter:

Hansmann & Vogeser, 81369 München

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung wässriger Spülflüssigkeiten durch Wiederaufbereitung der gebrauchten Spülflüssigkeiten**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung wässriger Spülflüssigkeiten für die Spülung von Lackieranlagen für Wasserlacke durch Wiederaufbereitung der gebrauchten Spülflüssigkeiten. Dabei wird durch eine laufende Prüfung die Reinheit des zur Wiederverwendung erzeugten Recyclates in Bezug auf Verunreinigung durch lackunverträgliche Substanzen, die durch die gebrauchten Spülflüssigkeiten in den Wiederaufbereitungsprozess eingetragen werden, festgestellt; das Messsignal der Untersuchungseinrichtung steuert den Wiederaufbereitungsprozess so, dass die Abtrennung der störenden verunreinigenden Substanzen sichergestellt wird.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung wäßriger Spülflüssigkeiten für das Spülen von Lackieranlagen für Wasserlacke durch Wiederaufbereitung der gebrauchten Spülflüssigkeiten. Dabei werden das erzeugte Recyclat und seine während des Wiederaufbereitungsprozesses entstehenden Teilfraktionen laufend auf das Vorhandensein lackunverträglicher Kontaminationen untersucht. Das Untersuchungsergebnis wird unmittelbar zur Prozeßsteuerung verwendet.

[0002] Die erzeugten, zur Wiederverwendung vorgesehenen Recyclate können damit von Beimengungen, die die Lackverträglichkeit der gewonnenen Recyclate stören, freigehalten werden. Mit Hilfe der erfindungsgemäßen schnellen und treffsicheren Reinheitsprüfung kann die Wiederaufbereitungsanlage optimal eingestellt und während des Betriebes laufend überwacht und selbsttätig zur Prozeßoptimierung nachgeregelt werden.

[0003] Als Beispiel für die technische und wirtschaftliche Bedeutung der hier angesprochenen wässrigen Spülflüssigkeiten sei die Automobilindustrie und deren Zulieferindustrie genannt. Hier werden bereits in erheblichem Umfang und weiter zunehmend Wasserlacke eingesetzt. Wegen der wachsenden Vielfalt der auf dem Automobilmarkt angebotenen Farbvarianten müssen die Lackieranlagen der Fahrzeughersteller in immer kürzer werdenden Intervallen von einer Farbe auf eine andere Farbe umgestellt werden. Dabei werden vor jedem Farbwechsel alle vom Farbwechsel betroffenen Teile der Rohrleitungen und die Glocken (Sprühverteiler) in den Lackierstraßen mit einer wässrigen Spülflüssigkeit gespült. Aber auch ohne Farbwechsel müssen die Lackiersysteme in einem bestimmten Turnus mit der Spülflüssigkeit gespült werden, um die geforderte hohe Qualität der lackierten Karosserioberflächen dauerhaft zu gewährleisten.

[0004] Moderne Lackieranlagen der Automobilindustrie verbrauchen im Durchschnitt ca. 4 Liter Spülflüssigkeit je lackierter Karosse. Die in der Lackieranlage nach dem Spülen anfallende gebrauchte Spülflüssigkeit wird gesondert aufgefangen. Sie kann dann bis zu ca. 40 Gew.-% Lack enthalten.

[0005] Die frische Spülflüssigkeit besteht in der Regel aus vollentsalztem Wasser (VE-Wasser), dem üblicherweise zwischen ca. 10 Gew.-% und ca. 30 Gew.-% organische Lösemittel, sowie häufig, in sehr geringer Menge, gewisse Tenside, zugesetzt sind.

[0006] Diese Spülflüssigkeit muß beim Spülen den Lack in den Rohrleitungen und an den Glocken (Sprühverteiler) sowohl im frischen wie auch im etwas angetrockneten Zustand möglichst vollständig

ablösen. Da am Ende der Spülung Reste der Spülflüssigkeit in den Rohrleitungen verbleiben, sich beim Wiederbeginn des Lackierens mit dem Lack vermischen und so auf die Karosserioberfläche gelangen, darf die Spülflüssigkeit die Qualität und das Aussehen der Lackierung, an die sehr hohe Anforderungen gestellt werden, in keiner Weise negativ beeinflussen.

[0007] Es ist bekannt, daß beim Lackieren durch lokale Inhomogenitäten der Oberflächenspannung oder des Benetzungsverhaltens im noch flüssigen Lack Verlaufsstörungen ausgelöst werden, die bei der Erstarrung zum Lackfilm zu sichtbaren Oberflächenschäden führen. Eine typische Erscheinung ist die Bildung von Kratern auf der Lackoberfläche, die zur Folge haben, daß die verlangte optische Qualität der Karosse nicht erreicht wird und die Karosse kostenintensiv nachgearbeitet werden muß oder zum Ausschuß wird. Derartige sichtbare Oberflächenfehler können in der Serienfertigung großen Schaden verursachen.

[0008] Zu den Stoffen, die zu den genannten Effekten führen können, gehören beispielsweise solche aus den Stoffgruppen der Fette, Öle, Kohlenwasserstoffe, Silikone, Weichmacher und andere. Diese können auf dem Untergrund vorhanden sein oder mit ungleichmäßiger Verteilung oder falscher Dosierung mit dem Lack aufgetragen werden. Krater können auch entstehen, wenn die aufgetragene Lackschicht durch Partikel mit niedriger Oberflächenspannung aus der Luft verunreinigt wird. Störende Verunreinigungen können zum Beispiel auch durch den eigenen oder fremden Spritznebel übertragen werden.

[0009] Es ist auch bekannt, daß Wasserlacke in bezug auf die genannten Fehler deutlich empfindlicher sind als die bisher verwendeten Lösemittellacke. Kontaminierende Stoffe können bereits bei Beimengungen im ppm-Bereich zu nicht tolerierbaren Lackfehlern führen.

[0010] Jeder, der hier in Betracht zu ziehenden Wasserlacke enthält zur Optimierung von Untergrundhaftung, Verlaufsverhalten, Schaumverhalten etc. Lösemittel und Additive, die neben anderen Eigenschaften auch Viscosität und Oberflächenspannung während des Filmbildungsprozesses gewollt beeinflussen, die aber bei falscher Dosierung oder bei nicht ausreichend homogener Verteilung auch die vorgenannten Störungen der Oberfläche des sich bildenden Lackfilmes hervorrufen können.

[0011] Mit dem Lack gelangen diese Stoffe in die gebrauchte Spülflüssigkeit und von dort möglicherweise als Kontaminationen in die wiedergewonnene Spülflüssigkeit, wenn sie nicht beim Prozeß der Wiederaufbereitung der Spülflüssigkeit erkannt, isoliert und abgetrennt werden.

[0012] Eine derart kontaminierte Spülflüssigkeit kann Oberflächenstörungen, wie zum Beispiel Krater, verursachen.

[0013] An einen Wiederaufbereitungsprozeß für gebrauchte Spülflüssigkeiten für Wasserlackanlagen werden die folgenden Anforderungen gestellt:

- Die mit der ursprünglich eingesetzten frischen Spülflüssigkeit eingebrachten organischen Lösemittel sollen möglichst weitgehend zur Wiederverwendung zurückgewonnen werden.
- Das aus der lackhaltigen, gebrauchten Spülflüssigkeit stammende Wasser soll weitgehend zur Wiederverwendung zurückgewonnen werden, da die umweltgerechte Entsorgung wegen der enthaltenen Lösemittel kostenträchtig ist.
- Die Inhaltstoffe des in der gebrauchten Spülflüssigkeit enthaltenen Lackes wie Bindemittel, Pigmente, verschiedene Lösemittel und Additive müssen weitestgehend abgetrennt und ausgeschieden werden, weil diese Stoffe bei der mehrmaligen Wiederaufbereitung im Recyclat systematisch angereichert würden.

[0014] Eine solche Anreicherung ist besonders schädlich, weil sich unter den Lösemitteln und Zusatzstoffen aus dem Lack auch solche Stoffe befinden, die schon in sehr geringer Beimengung die Lackverträglichkeit des Recyclates empfindlich stören und damit das Recyclat unbrauchbar machen können.

[0015] Erschwerend kommt bei der Wiederaufbereitung der gebrauchten Spülflüssigkeiten hinzu, daß dem Betreiber der Lackieranlage und damit auch dem Wiederaufbereiter der gebrauchten Spülflüssigkeit die genaue Rezeptur der Lacke in der Regel durch den Lackhersteller nicht offenbart wird und ihm damit die genaue Identität der Inhaltstoffe nicht bekannt ist. Das ist besonders bei den in sehr geringen Zusätzen enthaltenen Additiven kritisch, weil diese zudem kurzfristig wechseln können. Dazu kommt weiterhin, daß z.B. in einem Automobilwerk Lacke von verschiedenen Herstellern in den gleichen Lackieranlagen eingesetzt werden und daß das Automobilwerk aus betrieblichen Gründen in der Regel für mehrere Wasserlackanlagen nur eine Sorte Spülflüssigkeit verwendet.

[0016] Diejenigen mit dem Lack in kleinen Mengen in die gebrauchte Spülflüssigkeit eingetragenen Lösemittel und Additive, die die Lackverträglichkeit stören, deren genaue stoffliche Zusammensetzung aber nicht bekannt ist, müssen bei der Wiederaufbereitung erkannt werden, damit sie abgetrennt und ausgeschleust werden können. Nur so kann die Qualität des Recyclates sichergestellt werden.

[0017] Die Anwesenheit kontaminierender Lösemittel und Additive, also solcher, die die Lackverträglich-

keit stören, wird in einer Spülflüssigkeit nach dem Stand der Technik durch eine Prüfung ermittelt, bei der einer ausgesuchten Lackprobe eine gewisse Menge, üblicherweise 5 Gew.-%, der Spülflüssigkeit zugemischt werden. Mit diesem Gemisch wird ein Probeblech lackiert und nach dem Trocknen optisch auf die Qualität der lackierten Oberfläche geprüft.

[0018] Dieses Prüfverfahren eignet sich wegen seines Zeitbedarfes naturgemäß nicht für eine laufende betriebliche Überwachung. Außerdem ist das Prüfergebnis wegen der kleinen Prüffläche in aller Regel zu grob, um es auf die Qualitätsanforderungen einer Autokarosserie zu übertragen.

[0019] Eine chemisch-analytische Prüfung der Spülflüssigkeit auf ihre Inhaltstoffe, beispielsweise durch Gaschromatographie, ist für eine betriebliche Überwachung nur dann brauchbar, wenn nach vorher bekannten Substanzen gesucht werden kann. In der Regel ist aber vorher nicht bekannt, nach welchen Substanzen im einzelnen gesucht werden soll.

[0020] Wegen der aufgeführten Probleme beim derzeitigen Stand der Technik ist die Wiederaufarbeitung gebrauchter Spülflüssigkeiten aus Wasserlacklackierbetrieben und die Wiederverwendung der Recyclate im Lackierbetrieb mit erheblichen Qualitätsrisiken verbunden. Deshalb werden die gebrauchten Spülflüssigkeiten heute in den meisten Fällen entweder mit beträchtlichen Kosten umweltverträglich entsorgt oder sie werden zum Ausgleich des Wasserhaushaltes dem Wasserumlaufsystem der Lackierkabinen zugesetzt. Dieser Weg führt aber zur Emission der in der Spülflüssigkeit enthaltenen organischen Lösemittel in die Atmosphäre.

[0021] In beiden Fällen gehen die in der frischen Spülflüssigkeit enthaltenen organischen Lösemittel verloren und müssen durch Neuware ersetzt werden.

[0022] Somit kann die derzeit übliche Handhabung hinsichtlich Wirtschaftlichkeit, Umweltverträglichkeit und Recourcenschonung in den meisten Fällen nicht wirklich befriedigen.

[0023] Die Aufgabe dieser Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, mit deren Hilfe schnell und treffsicher festgestellt werden kann, ob ein Recyclat oder eine seiner Teilfraktionen, die während des Wiederaufbereitungsprozesses entsteht, solche Kontaminationen, die die Lackverträglichkeit stören, enthält.

[0024] Mit Hilfe der schnellen Erkennung von störenden Kontaminationen, auch wenn nicht bekannt sein muß, um welche Stoffe es sich im einzelnen genau handelt, können vor Beginn des Wiederaufbereitungsprozesses die zweckmäßigen Lagen der Trennschnitte festgelegt und danach die Prozeßparameter

eingestellt werden. Die Trennschnitte werden dabei so gelegt, daß die Kontaminationen gezielt in bestimmte Fraktionen sortiert werden, die ihrerseits möglichst wenig wertvolle und wiederverwertbare Stoffe enthalten und die dann ausgeleitet werden.

[0025] Durch eine ständige Überwachung der bei der Wiederaufbereitung der Spülflüssigkeit entstehenden Teilfraktionen kann das erfindungsgemäße Erkennungsverfahren selbsttätig korrigierend in den Prozeß eingreifen. Zunächst wird automatisch der Zulauf der kontaminierten Menge zum Reintank gesperrt. Weiterhin kann eine Signalgabe erfolgen und eine Korrektur von Einstellungen des Prozesses ausgelöst werden. Eine Ablieferung nicht qualitätsge rechter Ware wird so ausgeschlossen.

[0026] Der Prozeß zur Wiederaufbereitung gebrauchter Spülflüssigkeiten selbst ist ein Trennprozeß nach dem Stand der Technik durch Destillation, Membranverfahren und andere Verfahren in geeigneter Ausgestaltung und Kombination. Art und Menge der störenden Kontaminationen in der eingesetzten gebrauchten Spülflüssigkeit sind zunächst nicht bekannt und können außerdem kurzfristig wechseln. Mit Hilfe des nachfolgend beschriebenen erfindungsgemäßen Verfahrens und der erfindungsgemäßen Vorrichtung kann während der Wiederaufbereitung festgestellt werden, ob das Recyclat oder eine aus dem Prozeß entnommene Teilfraktion störende Kontaminationen enthält oder nicht.

[0027] Mit dieser Prüfung können die Betriebsparameter, beispielsweise Temperaturen, zur Einstellung der Trennschnitte bei der Wiederaufbereitung so eingestellt werden, daß die Teilfraktionen während der Wiederaufbereitung einzeln frei von Kontaminationen sind und im Recyclat verwendet werden können. Die kontaminierenden Substanzen können gezielt in gewissen Teilfraktionen konzentriert und mit diesen ausgeschleust werden.

[0028] Ein plötzliches Auftreten von Kontaminationen in einer Fraktion infolge von Veränderungen im Aufgabegut kann durch automatische laufende Prüfung erkannt und das verunreinigte Produkt selbsttätig abgeleitet werden. Damit wird die Qualität des fertigen Recyclates im durchgehenden Betrieb abgesichert.

[0029] Diese Aufgaben erfüllt die vorliegende Erfindung:
Überraschenderweise wurde gefunden, daß solche Substanzen, die in der Spülflüssigkeit die Lackverträglichkeit stören, die Eigenschaft haben, auch in sehr geringer Konzentration in der geprüften Flüssigkeit eine deutliche Trübung zu erzeugen, wenn der Wassergehalt der Mischung einen bestimmten Wert erreicht oder übersteigt. Dies gilt auch für Recyclat-teilfraktionen, die beim Wiederaufbereitungsprozeß

erzeugt werden und aus denen dann später das Recyclat zusammengesetzt wird.

[0030] Es wurde gefunden, daß klare, farblose Recyclate oder klare, farblose Teilfraktionen aus dem Wiederaufbereitungsprozeß, die beim Zumischen einer solchen Menge VE-Wasser, daß die Probeflüssigkeit einen Wassergehalt von 95 Gew.-% erreicht, keine Trübung erfahren, stets bei der bereits beschriebenen üblichen Lackverträglichkeitsprüfung durch Lackieren von Prüfblechen keine Oberflächenschäden zeigen; also frei von Kontaminationen sind. Wie daraus erwartet, ergaben auch Mischungen aus diesen Komponenten wieder eine klare Flüssigkeit, die im Lackiertest keine Lackunverträglichkeit zeigt.

[0031] Es wurde auch gefunden, daß Recyclate, die bis zu einem Wassergehalt von 95 Gew.-% keine Trübung zeigen, stets auch bei einem darüberhinausgehenden Wassergehalt klar blieben; also frei von Kontaminationen waren.

[0032] Demnach reicht es aus, einem Recyclat oder einer Teilfraktion, die im Originalzustand klar durchsichtig waren, zur Prüfung auf lackunverträgliche Kontaminationen nur so viel VE-Wasser zuzusetzen, daß in der Mischung ein Wassergehalt von 95 Gew.-% erreicht wird. Ein deutlich darüber hinausgehender Zusatz von VE-Wasser erzeugt keine zusätzliche Trübung sondern schwächt im Gegenteil die schon bei 95 Gew.-% Wasser vorhandene Trübung durch die zusätzliche Verdünnung der Prüflüssigkeit ab. Das würde nur das Erkennen der Trübung erschweren.

[0033] Im Ausgangszustand klare Recyclate oder Teilfraktionen, die bei einem portionsweisen Zusatz von soviel VE-Wasser, daß zuletzt ein Wassergehalt der Probeflüssigkeit von 95 Gew.-% erreicht wurde und die bei irgendeinem Wassergehalt zwischen dem Ausgangswert der Probeflüssigkeit und 95 Gew.-% trüb wurden, zeigten je nach Höhe der Kontamination unterschiedlich deutliche Störungen der lackierten Oberfläche (Kraterbildung).

[0034] Eine von vornherein trübe Spülflüssigkeit zeigt, daß sie störende Kontaminationen enthält; gleiches gilt auch für eine trübe Teilfraktion.

[0035] Der Wassergehalt, bei dem die Trübung beginnt bzw. bei dem die stärkste Trübung auftritt, hängt von Art und Menge der kontaminierenden Stoffe, vom Ausgangsgehalt an Lösemitteln und Wasser und von der Art der Lösemittel ab.

[0036] Vergleichsversuche zeigten, daß für die beschriebene Prüfung auf das Vorhandensein lackunverträglicher Kontaminationen statt VE-Wasser auch Leitungswasser einer örtlichen Trinkwasserqualität eingesetzt werden konnte, ohne das Ergebnis zu ver-

fälschen. Da eine solche Austauschbarkeit bei unterschiedlichen Wasserqualitäten in jedem Einzelfall geprüft werden muß, beziehen sich die hier vorgelegten Daten stets auf VE-Wasser (vollentsalztes Wasser).

[0037] Es wurde gefunden, daß Recyclate oder deren Teilfraktionen, die mit einem Ausgangswassergehalt von ≥ 85 Gew.-% klar durchsichtig vorliegen und bei Zusatz von Wasser bis zu einem erreichten Endgehalt von 93 Gew.-% Wasser keine Trübung zeigten, auch bei einem weiteren Zusatz von Wasser klar bleiben, weil sie frei sind von störenden Kontaminationen. Das bedeutet für die betriebliche Prüfung ein Massenverhältnis von Spülflüssigkeit und zur Prüfung zugesetztem VE-Wasser von 1:1.

[0038] Recyclate oder deren Teilfraktionen, die bei einem Ausgangswassergehalt > 60 Gew.-% und < 85 Gew.-% klar durchsichtig vorlagen und bei Zusatz von Wasser bis zu einem Wasserendgehalt von 87 Gew.-% und mehr keine Trübung zeigten, waren frei von störenden Kontaminationen. Das bedeutet eine Mischung von Spülflüssigkeit und zur Prüfung zugesetztem VE-Wasser im Massenverhältnis 1:2.

[0039] Recyclate oder deren Teilfraktionen, die mit einem Ausgangswassergehalt von ≤ 60 Gew.-% klar durchsichtig vorlagen und bei Zusatz von VE-Wasser bis zu einem Endgehalt von 75 Gew.-% Wasser und mehr keine Trübung zeigten, waren frei von störenden Kontaminationen. Das bedeutet eine Mischung von Spülflüssigkeit und zur Prüfung zugesetztem VE-Wasser im Massenverhältnis 1:3.

[0040] Mit diesen Anhaltswerten kann für die betriebliche Untersuchung die der Probe zuzusetzende Wassermenge bestimmt werden, wenn ein grober Anhaltswert für den Wassergehalt der zu prüfenden Spülflüssigkeit vorliegt.

[0041] Die Vorrichtung zur erfindungsgemäßen Erkennung lackunverträglicher Kontaminationen in einer Spülflüssigkeit zeigt [Fig. 1](#) für eine beispielhaft gewählte Ausführung mit drei Dosierpumpen für drei Recyclateilfraktionen und mit einer Dosierpumpe für das VE-Wasser, das zur Prüfung zugesetzt wird.

[0042] In der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden Spülflüssigkeit und VE-Wasser durch Dosierpumpen mit jeweils voreingestellten Mengen vorgelegt, gemischt, und mit einem handelsüblichen Trübungsmeßgerät auf Trübung untersucht. Das Meßsignal des Trübungssensors wird angezeigt und wirkt zusätzlich unmittelbar auf die Prozeßsteuerung. So werden lackunverträgliche Kontaminationen schnell und sicher erkannt, ohne daß es erforderlich ist festzustellen, um welche Stoffe es sich im einzelnen genau handelt.

[0043] Die zu prüfenden Substanzen (B), (C) und

(D), das sind beispielsweise einzelne Recyclateilfraktionen des Wiederaufbereitungsprozesses oder auch fertiges Recyclat, werden jeweils mit voreingestellten Mengen durch die Dosierpumpen (F), (G) und (H) programmgesteuert in die Mischkammer (I) gefördert. Dann fördert Dosierpumpe (E) automatisch die eingestellte Menge VE-Wasser (A) in die Mischkammer (I). Nach kurzem Mischen durch den Rührer öffnet Ventil (K) und die Probesubstanz strömt in die Meßstrecke (L) des Trübungsmeßgerätes. Nach Messung der Trübung durch Sensor (M) öffnet Ventil (N) und die Probesubstanz fließt zum Auffangbehälter (O). Hier wird die gebrauchte Probesubstanz (P) gesammelt und in Intervallen zurück zum Vorlagebehälter (1) beim Prozeß gemäß [Fig. 2](#), beziehungsweise zum Vorlagebehälter (18) beim Prozeß gemäß [Fig. 3](#) geleitet.

[0044] Bezogen auf die später noch beispielhaft beschriebene Verfahrensführung gemäß [Fig. 2](#) entspricht Probesubstanz (B) der ersten Destillatfraktion in Behälter (9), die Probesubstanz (C) entspricht der zweiten Destillatfraktion in Behälter (13) und die Probesubstanz (D) entspricht der Endfraktion in Behälter (15). (A) bezeichnet das zur Untersuchung zugesetzte VE-Wasser. Die komplette erfindungsgemäße Vorrichtung (35) ist in [Fig. 2](#) und [Fig. 3](#) ohne Einzelheiten dargestellt.

[0045] Bezogen auf die später noch beispielhaft beschriebene Verfahrensführung gemäß [Fig. 3](#) entspricht Probesubstanz (B) der ersten Destillatfraktion in Behälter (26), die Probesubstanz (C) entspricht dem Permeat in Behälter (33).

[0046] Die frische Spülflüssigkeit besteht üblicherweise aus einem Gemisch von VE-Wasser mit verschiedenen wassermischbaren organischen Lösemitteln. Der Lösemittelanteil liegt üblicherweise im Bereich zwischen 10 Gew.-% und 30 Gew.%. Als Lösemittel werden heute beispielsweise n-Propanol, Butoxyethanol, Ethanol, Butanol, Dimethylethanolamin und andere verwendet. Die Mischungsverhältnisse der Lösemittel untereinander sind sehr unterschiedlich. So findet man beispielsweise, bezogen auf den Lösemittelanteil der Spülflüssigkeit, Anteile an Butoxyethanol zwischen 100 Gew.-% und 25 Gew.-%, an n-Propanol zwischen 0 Gew.-% und 65 Gew.-% oder an n-Butanol zwischen 0 Gew.-% und 16 Gew.-%.

[0047] Nach dem Gebrauch enthält die aufgefangene Spülflüssigkeit zusätzlich zu den vorgenannten Komponenten der frischen Spülflüssigkeit circa 15 Gew.-% bis 40 Gew.-% Lack, der aus den Rohrleitungen herausgespült wurde. Der Lack enthält seinerseits üblicherweise ca. 20 Gew.-% bis 50 Gew.-% Festkörper (Pigmente, Füllstoffe, Bindemittel), sowie Wasser und ein breites Spektrum organischer Lösemittel und Additive, wie beispielsweise Butoxyetha-

nol, Hexoxyethanol, N-Methylpyrrolidon, Butanol, verschiedene Kohlenwasserstoffe, Silikone, Tenside und andere.

[0048] Bei der Wiederaufbereitung der gebrauchten Spülflüssigkeit sollen einerseits die aus der frischen Spülflüssigkeit stammenden Lösemittel wie n-Propanol, Butoxyethanol, Dimethylethanolamin sowie auch das aus dem Lack stammende Butoxyethanol möglichst weitgehend zurückgewonnen werden. Andererseits müssen die übrigen aus dem Lack stammenden, meist schwererflüchtigen Lösemittel und die Additive abgetrennt und entfernt werden, weil sie beim wiederholten Recycling angereichert würden und weil sich in dieser Stoffgruppe auch die Substanzen befinden, die, wenn sie durch die Wiederaufbereitung der gebrauchten Spülflüssigkeit dann Bestandteil der neuen, zurückgewonnenen Spülflüssigkeit werden, die Lackverträglichkeit stören und damit das Recyclat unbrauchbar machen.

[0049] Für die zur Wiederaufbereitung gebrauchter Spülflüssigkeiten erforderliche Stofftrennung eignen sich nach dem Stand der Technik insbesondere Destillations- und Membranverfahren beziehungsweise Kombinationen von beiden.

[0050] Es werden bewußt keine Verfahren in Betracht gezogen, bei denen dem Einsatzprodukt Hilfsstoffe zugesetzt werden, da stets die Gefahr besteht, daß verbleibende Reste später die Lackierqualität beeinflussen können. Deshalb werden hier zum Beispiel Verfahren der Flüssig-flüssig-Extraktion oder der Hilfsmitteldestillation nicht in Betracht gezogen.

[0051] Generell ist bei der Anwendung von Destillationsverfahren zu beachten, daß die eingesetzte gebrauchte Spülflüssigkeit immer einen hohen Anteil an Wasser enthält und daß die meisten der enthaltenen Lösemittel und Additive mit Wasser azeotrope Gemische bilden. Deren Siedepunkte liegen eng benachbart und bewegen sich im wesentlichen in einem engen Bereich unterhalb der Siedetemperatur des Wassers. Deshalb ist ein Destillationsverfahren mit hoher Trennschärfe erforderlich, gerade auch für solche Stoffe, die nur mit einem geringen Anteil im Promillebereich oder darunter enthalten sind, wie das bei den störenden Kontaminationen in der Regel der Fall ist.

[0052] Bei der Wiederaufbereitung wird die gebrauchte Spülflüssigkeit stets zunächst in Teilfraktionen zerlegt, die so geschnitten werden, daß in ihnen getrennt jeweils einerseits die Stoffe, die zurückgewonnen werden sollen und andererseits diejenigen, die abgetrennt und entfernt werden sollen, enthalten sind. Aus den erstgenannten Teilfraktionen wird das Recyclat hergestellt; die letztgenannten Teilfraktionen werden wahlweise weiter aufbereitet oder verworfen.

[0053] Ein besonderes Problem der Wiederaufbereitung gebrauchter wässrige Spülflüssigkeiten ist es, daß wegen der bereits beschriebenen Vielfalt, sowohl der für die Rückgewinnung wertvollen als auch der störenden Inhaltstoffe und zusätzlich wegen deren gegenseitiger Beeinflussung durch Azeotropbildung nur sehr unvollkommen vorherbestimmt werden kann, in welchen Teilfraktionen die wertvollen und in welchen die störenden Substanzen anfallen und konzentriert werden können. Hier gibt die Erfindung die Möglichkeit, beispielsweise die mit voreingestellten Siedelagen hergestellten Destillatfraktionen empirisch auf lackunverträgliche Kontaminationen zu prüfen und die Siedelagen dann systematisch so zu verschieben, daß nichtkontaminierte Teilfraktionen zur Wiederverwendung und kontaminierte Teilfraktionen zur Weiterbearbeitung oder zur Entsorgung erzeugt werden. Dabei müssen die zur Wiederverwendung vorgesehenen Teilfraktionen frei von lackunverträglichen Kontaminationen sein. Die zur Entfernung und Entsorgung vorgesehenen kontaminierten Fraktionen sollen möglichst wenige wertvolle und wiederverwendbare Substanzen enthalten.

[0054] Im Folgenden werden beispielhaft zwei Möglichkeiten, die neben anderen bestehen, gezeigt, in welcher Weise die vorliegende Erfindung vorteilhaft industriell genutzt werden kann.

[0055] Als besonders geeignetes Wiederaufbereitungsverfahren im Hinblick auf die vorgenannten Erfordernisse ergibt sich eine Kombination der vorliegenden Erfindung mit dem Verfahren einer kontinuierlichen Vakuumdestillation mit fraktionierter Kondensation, gemäß EP 0812233 B1/USPat 6,117,275, in einer Ausführung mit zwei geregelten Kondensationsstufen und einer unregelmäßigten Kondensationsstufe, wie es in [Fig. 2](#) schematisch dargestellt ist.

[0056] Die gebrauchte Spülflüssigkeit fließt vom Vorlagentank (1) zum kontinuierlichen Verdampfer (2). Die Beheizung des Verdampfers kann, wie es hier beispielhaft dargestellt ist, über einen Sumpfkreislauf mit regelbarer Pumpe (4) und den beheizten Wärmetauscher (3) erfolgen. Der Füllstand im Verdampfer (2) wird durch einen Füllstandsgrenzschalter konstant gehalten. Es wird jeweils gerade soviel gebrauchte Spülflüssigkeit in den Verdampferkreislauf nachgespeist, wie im betrachteten Zeitintervall verdampft ist.

[0057] In periodischen Abständen, wird das umlaufende Produkt des Sumpfkreislaufes, wenn es auf circa 30 Gew.-% Festkörpergehalt (Destillationsrückstand) angereichert ist, automatisch mit Hilfe der Umlaufpumpe (4) in den Rückstandsbehälter (5) gefördert. Dabei muß der aufkonzentrierte Rückstand noch fließfähig sein.

[0058] Auch der Einsatz eines Dünnschichtver-

dampfers ist hier möglich.

[0059] Das System kann wahlweise bei Atmosphärendruck oder bei Vakuum betrieben werden, wenn beispielsweise temperaturempfindliche Komponenten im Stoffsystem enthalten sind.

[0060] Die nichtverdampfenden Bestandteile der gebrauchten Spülflüssigkeit, wie Pigmente, Füllstoffe, Bindemittel, die unter dem Begriff "Festkörper" zusammengefaßt werden, sowie hochsiedende Stoffe, die nicht bei tieferer Temperatur in azeotropen Gemischen verdampfen, werden im Verdampferkreislauf angereichert, periodisch automatisch ausgeschleust und entsorgt oder anderweitig verwertet. In gleicher Weise wird mit dem ausgetragenen Rückstand eines Dünnschichtverdampfers verfahren.

[0061] Alle den Verdampfer (2) dampfförmig verlassenden Stoffe werden zum ersten Kondensator (6) geleitet. Diese flüchtigen Bestandteile enthalten neben dem Wasser die in der gebrauchten Spülflüssigkeit enthaltenen Lösemittel und die bei den Verdampfungsbedingungen flüchtigen Additive. Der Kondensator (6) ist mit einem geschlossenen und geregelten Kühlkreislauf, bestehend aus der regelbaren Umlaufpumpe (7) und dem Kühler (8), ausgestattet. Die Siedelage des entstehenden Kondensates wird durch die geregelte Temperatur des Kühlmittels am Eintritt in den Kondensator (6) und durch die Fördermenge der Umlaufpumpe (7), die die Temperatur des Kühlmittels an dessen Austritt aus dem Kondensator (6) bestimmt, eingestellt. Die Austrittstemperatur der dampfförmigen Leichtsieder am Kopf des Kondensators (6) und die Austrittstemperatur des flüssigen Kondensates am Fuß des Kondensators (6) werden auf diese Weise unabhängig voneinander eingestellt. Dieses System gestattet die Kondensation präziser Siedeschnitte. Im ersten Kondensator (6) wird die Fraktion mit dem höchsten Siedeintervall kondensiert. Diese erste Fraktion wird im Zwischenbehälter (9) aufgefangen und in festen Zeitintervallen automatisch mit Hilfe der erfindungsgemäßen Vorrichtung (35) auf das Vorhandensein von störenden Kontaminationen untersucht. Erst nach dieser Untersuchung wird die Füllung des Behälters (9), wenn sie frei von Kontaminationen ist, zum Reintank (17) geleitet. Ist sie kontaminiert, schaltet die Vorrichtung (35) selbsttätig den Weg zurück zum Vorlagebehälter (1) frei. Von dort durchläuft das Produkt nochmals die Wiederaufbereitung. Dabei wird manuell oder durch direkten Eingriff des Trübungssensors in die Prozeßsteuerung die Lage des Trennschnittes der fraktionierten Kondensation solange verändert, bis ein nicht-kontaminiertes Destillat erhalten wird. Die kontaminierenden Substanzen werden in eine dafür vorgesehene Fraktion und zum Behälter (36) gelenkt, von wo sie, je nach Inhaltstoffen, wahlweise weiter aufbereitet, thermisch verwertet oder komplett entsorgt werden.

[0062] So ist sichergestellt, daß während des laufenden Betriebes schädliche Veränderungen der Destillatzusammensetzung, verursacht durch eine wechselnde Zusammensetzung des Aufgabeproduktes, sicher bemerkt und das Produkt zum Redestillieren zurückgeleitet wird, ohne den Inhalt des Reintanks (17) zu kontaminieren.

[0063] Die Komponenten mit tieferer Kondensationstemperatur verlassen den Kondensator (6) dampfförmig und werden zum zweiten Kondensator (10) geleitet. Sein System ist mit einem geschlossenen und geregelten Kühlkreislauf, mit einer regelbaren Umlaufpumpe (11) und einem Kühler (12) ebenso aufgebaut, wie das des Kondensators (6). Im Kondensator (10) wird die zweite Fraktion kondensiert. Ihre Kondensationstemperatur liegt unter derjenigen der ersten Fraktion. Die Siedelage der zweiten Fraktion wird mit der geregelten Temperatur des Kühlmittels am Eintritt in den Kondensator (10) und mit der Fördermenge der Umlaufpumpe (11) eingestellt.

[0064] Die zweite Fraktion, also das Kondensat des Kondensators (10), wird in den Zwischenbehälter (13) geleitet.

[0065] Wie die erste Fraktion, wird auch die zweite Fraktion durch das erfindungsgemäße Verfahren automatisch beprobt und auf Kontamination untersucht. Ist der Behälterinhalt (13) frei von Kontaminationen, wird das Destillat zum Reintank (17) geleitet. Ist der Inhalt kontaminiert, läuft das Produkt zurück zum Vorlagebehälter (1) und wird nochmals, mit veränderter Einstellung, aufbereitet. Nach der Optimierung der Einstellungen gibt es dann entweder eine Destillatfraktion zur Wiederverwendung, die zum Reintank (17) geleitet wird, oder es gibt eine Destillatfraktion, in der die Kontaminationen angereichert sind und die zum Behälter (36) geleitet wird.

[0066] Die im Kondensator (10) nicht kondensierten Leichtsieder verlassen den Kondensator und strömen zum Endkondensator (14), in dem bei tiefer Temperatur alle noch vorhandenen kondensierbaren Dämpfe kondensiert und in den Zwischenbehälter (15) geleitet werden. Dort wird das Kondensat durch die erfindungsgemäße Vorrichtung (35) in gleicher Weise automatisch beprobt und untersucht wie die Fraktionen der Behälter (9) und (13). Ist die dritte Fraktion in Behälter (15) frei von Kontaminationen, gibt das Trübungsmeßgerät den Weg zum Reintank (17) frei. Ist die Fraktion kontaminiert, läuft das Produkt zurück zum Vorlagebehälter (1). Im Rahmen der Gesamtoptimierung wird, wie bereits beschrieben, verfahren.

[0067] Im Reintank (17) werden über einen festgelegten Zeitraum die Fraktionen gesammelt, die mit Sicherheit frei von störenden Kontaminationen sind. Das gesammelte Produkt wird dann, beispielsweise

gaschromatographisch, auf seine Zusammensetzung hinsichtlich der für die frische Spülflüssigkeit spezifizierten Komponenten analysiert. Durch Hinzufügen fehlender Komponentenanteile oder Verdünnen mit VE-Wasser wird die gewünschte Endzusammensetzung eingestellt und das fertige Produkt zur Verwendung in der Lackieranlage freigegeben.

[0068] Enthält die wiederaufzubereitende gebrauchte Spülflüssigkeit ein Hauptlösemittel, beispielsweise n-Propanol, das möglichst weitgehend zurückgewonnen werden soll, und enthält sie beispielsweise außerdem in gewissen Mengen Kohlenwasserstoffe, die die Lackverträglichkeit stören und die mit dem Hauptlösemittel ein azeotropes Gemisch bilden, so können mit dem in [Fig. 2](#) dargestellten Verfahren Hauptlösemittel und gewisse, die Lackverträglichkeit störende Kontaminationen destillativ ohne Hilfsmittel nicht ausreichend voneinander getrennt werden. Für diesen Fall zeigt [Fig. 3](#) im Schema eine andere vorteilhafte Verfahrenskombination, bei der das erfindungsgemäße Erkennungsverfahren für störende Kontaminationen mit einem kombinierten Trennverfahren zur Wiederaufbereitung der Spülflüssigkeit verbunden wird. Das Trennverfahren besteht aus einer kontinuierlichen Destillation mit fraktionierter Kondensation gemäß EP 0812233 B1/USPat 6,117,275 in einer Ausführung mit Verdampfer, einer geregelten Kondensationsstufe und einer unregulierten Kondensationsendstufe, wobei der Kondensationsendstufe eine Membrantrennanlage nachgeschaltet ist, die, im hier genannten Beispiel, das Propanol und die Kohlenwasserstoffe nach dem Molgewicht trennt.

[0069] Der Wiederaufbereitungsprozeß nach [Fig. 3](#) entspricht im ersten Teil dem Prozeß nach [Fig. 2](#). Verdampfer (19) in [Fig. 3](#) entspricht Verdampfer (2) in [Fig. 2](#), die erste geregelte Kondensationsstufe mit Kondensator (23) in [Fig. 3](#) entspricht der ersten geregelten Kondensationsstufe mit Kondensator (6) in [Fig. 2](#), der Endkondensator (27) in [Fig. 3](#) entspricht dem Endkondensator (14) in [Fig. 2](#). An die Stelle einer weiteren geregelten Kondensationsstufe in [Fig. 2](#) tritt bei [Fig. 3](#) eine Trennstufe mit Membranverfahren.

[0070] Wie [Fig. 3](#) zeigt, strömt die gebrauchte Spülflüssigkeit aus dem Vorlagebehälter (18) zum Verdampfer (19), der über den Sumpfkreislauf, bestehend aus der regelbaren Umlaufpumpe (21) und dem Durchlauferhitzer (20), beheizt wird. Der nichtverdampfbare Anteil (Festkörper) der gebrauchten Spülflüssigkeit wird soweit angereichert, daß der Rückstand fließfähig bleibt. Er wird, wie im Verfahren zu [Fig. 2](#) beschrieben, automatisch intervallweise über den Entnahmebehälter mit Schleuse (22) entnommen. Auch für den Prozeß gemäß [Fig. 3](#) kann, wie am Prozeß gemäß [Fig. 2](#) beschrieben, anstelle des beschriebenen Verdampfersystems ein Dünnschicht-

verdampfer eingesetzt werden.

[0071] Das Dämpfegemisch aus dem Verdampfer (19) wird zum Kondensator (23) geleitet, der mit Hilfe eines geschlossenen Kühlkreislaufes gekühlt wird. Durch die Einstellung der Solltemperatur des umlaufenden Kühlmittels am Kühler (25) und die Einstellung der umlaufenden Kühlmittelmenge an der regelbaren Pumpe (24) werden die Temperaturen am Kopf des Kondensators (23) (Leichtsiederaustritt) und am Fuß des Kondensators (23) (Destillataustritt) getrennt geregelt, sodaß im Sammelbehälter (26) eine präzise geschnittene Fraktion erhalten wird.

[0072] Diese erste Destillatfraktion wird bei einer bestimmten Füllmenge im Behälter (26) automatisch durch die erfindungsgemäße Vorrichtung (35) beprobt, mit einer eingestellten Menge VE-Wasser (A) vermischt und auf das Vorhandensein von störenden Kontaminationen untersucht. Ist das Produkt frei von Kontaminationen, so wird es selbsttätig zum Reintank (34) geleitet; ist es kontaminiert, läuft es automatisch zurück zum Vorlagebehälter (18). Die erste Destillatfraktion in Behälter (26) der [Fig. 3](#) entspricht der Fraktion in Behälter (9) der [Fig. 2](#). Die im Verfahren gem. [Fig. 3](#) den Kondensator (23) am Kopf dampfförmig verlassenden Leichtsieder gelangen zum Endkondensator (27), in dem sie bei einer tiefen Kühlwassertemperatur komplett kondensiert und im Sammelbehälter (28) aufgefangen werden.

[0073] Aus dem Sammelbehälter (28) wird das Kondensat, das aus Wasser, Lösemitteln, hier vor allem aus dem relativ leichtflüchtigen n-Propanol und den flüchtigen Additiven besteht, durch die Druckpumpe (30) zur Retentatseite (31) der Membrananlage gefördert. Die Membrananlage ist im hier beispielhaft genannten Anwendungsfall so ausgelegt, daß n-Propanol zum Permeat geht und die Kohlenwasserstoffe zurückgehalten werden.

[0074] Das Retentat (31) enthält somit neben den aus dem Lack stammenden Lösemitteln mit höherem Molgewicht auch die als Kontaminationen bezeichneten Begleitstoffe, beispielsweise Paraffine, die die Lackverträglichkeit stören. Das Retentat wird, je nach Inhaltstoffen weiter aufbereitet, thermisch verwertet oder ohne weitere Verarbeitung zum Abfall entsorgt. Das Permeat (32) enthält vor allem das Hauptlösemittel n-Propanol und restliches Wasser. Dieses Permeat wird im Sammelbehälter (33) gesammelt, in gleicher Weise wie die Destillate durch die erfindungsgemäße Vorrichtung (35) beprobt und auf störende Kontaminationen untersucht. Kontaminationsfreies Produkt wird zum Reintank (34) geleitet. Ist das Permeat nicht frei von lackunverträglichen Kontaminationen, so wird das kontaminierte Permeat zunächst zurück zum Vorlagebehälter (18) geleitet. Die molekulare Trenngrenze der in der Membrananlage eingesetzten Membranfilter wird sodann so verän-

dert, bis das Permeat bei der Prüfung keine Trübung mehr zeigt; also frei von Kontaminationen ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung wässriger Spülflüssigkeiten für das Spülen von Lackieranlagen für Wasserlacke durch Wiederaufbereitung der gebrauchten Spülflüssigkeiten und Überwachung des erzeugten Recyclates auf Kontamination durch lackunverträgliche Begleitsubstanzen, **dadurch gekennzeichnet**, daß einer abgemessenen Probe der Recyclatflüssigkeit portionsweise VE-Wasser bis zu einem Gesamtwassergehalt der Probeflüssigkeit von 95 Gew.-% zugesetzt und die Probeflüssigkeit während des Wasserzusatzes auf das Auftreten einer Trübung geprüft werden, wobei das Auftreten einer Trübung der Probeflüssigkeit als Indikator für das Vorhandensein lackunverträglicher Kontamination steht.

2. Verfahren nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß während des VE-Wasserzusatzes zur Probe eines bestimmten Recyclates eine einen Höchstwert erreichende auftretende Trübung visuell oder meßtechnisch ermittelt und der VE-Wasserzusatz bei der betrieblichen Recyclatprüfung auf diesen Höchstwert eingestellt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 dadurch gekennzeichnet, daß die Menge des der Recyclatprobe zur Prüfung zugesetzten VE-Wassers, abhängig vom Ausgangswassergehalt der jeweiligen Recyclatprobe, jeweils so bemessen wird, daß einem Mengenanteil Recyclat bei einem Ausgangswassergehalt von ≥ 85 Gew.-% ein Mengenanteil VE-Wasser zur Prüfung zugesetzt, einem Mengenanteil Recyclat bei einem Ausgangswassergehalt von > 60 Gew.-% bis < 85 Gew.-% zwei Mengenanteile VE-Wasser zur Prüfung zugesetzt und einem Mengenanteil Recyclat bei einem Ausgangswassergehalt von ≤ 60 Gew.-% drei Mengenanteile VE-Wasser zur Prüfung zugesetzt werden, wobei die Gesamtmenge der jeweiligen Probesubstanz, bestehend aus Spülflüssigkeit und zugesetztem VE-Wasser, so eingestellt wird, daß sie dem Füllinhalt der Meßstrecke des Trübungsmeßgerätes entspricht.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3 dadurch gekennzeichnet, daß die Beprobung und Untersuchung des erzeugten Recyclates während des Wiederaufbereitungsprozesses kontinuierlich und automatisch durchgeführt wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4 dadurch gekennzeichnet, daß die während eines Wiederaufbereitungsprozesses anfallenden einzelnen Teilfraktionen des Recyclates jeweils getrennt auf das Vorhandensein lackunverträglicher Kontaminationen geprüft werden.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5 dadurch gekennzeichnet, daß das zur Wiederverwendung bestimmte Recyclat aus nach dem VE-Wasserzusatz keine Trübung zeigenden Teilfraktionen zusammengesetzt und die eine Trübung zeigenden Teilfraktionen nachbearbeitet oder ausgeleitet werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6 dadurch gekennzeichnet, daß das jeweilige Meßsignal des Trübungssensors bei der meßtechnisch ermittelten Bestimmung der Trübung direkt auf die Prozeßsteuerung der Wiederaufbereitungsanlage einwirkt, um kontaminiertes Produkt auszuleiten und/oder die Einstellung der Prozeßparameter des Wiederaufbereitungsprozesses in einer gewünschten Weise zu ändern.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7 dadurch gekennzeichnet, daß die Wiederaufbereitung der gebrauchten wässrigen Spülflüssigkeiten mittels kontinuierlicher Destillation mit fraktionierter Kondensation durchgeführt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8 dadurch gekennzeichnet, daß die störende, lackunverträgliche Kontaminationen enthaltenden Destillatfraktionen durch eine oder mehrere nachgeschaltete Membrantrennanlagen gereinigt werden.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9 dadurch gekennzeichnet, daß zur Prüfung lackunverträglicher Kontaminationen nach einer vorhergehenden Vergleichsprüfung mit VE-Wasser dem Recyclat Wasser einer üblichen Trinkwasserqualität zugesetzt wird.

11. Vorrichtung zur Herstellung wässriger Spülflüssigkeiten für das Spülen von Lackieranlagen für Wasserlacke durch Wiederaufbereitung der gebrauchten Spülflüssigkeiten zur Verhinderung der Einbringung störender lackunverträglicher Substanzen in das gewonnene Recyclat, dadurch gekennzeichnet, daß eine oder mehrere einstellbare Probenahmeeinrichtungen (E, F, G, H) für zu untersuchende, rückgewonnene Recyclate (B, C, D) sowie für VE-Wasser (A) so angeordnet sind, daß sie selbstständig jeweils eine voreingestellte Menge eines Recyclates und anschließend jeweils eine voreingestellte Menge VE-Wasser in ein nachgeschaltetes Mischgefäß (I) fördern, dem in Reihe ein Trübungsmeßgerät (L) mit dem Sensor (M) und ein Auffangbehälter (O) für die gebrauchte Probeflüssigkeit nachgeschaltet sind, wobei jeweils zwischen Mischgefäß (I) und Trübungsmeßgerät (L) sowie zwischen Trübungsmeßgerät (L) und Auffangbehälter (O) Absperrventile angeordnet sind, die den Durchlauf der Flüssigkeitsprobe durch die Meßanordnung steuern.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11 dadurch ge-

kennzeichnet, daß die Fördermengen der Dosiereinrichtungen (F, G, H, E) in Abhängigkeit vom Wassergehalt des jeweils beprobten Recyclates (B, C, D) so eingestellt sind, daß einem Mengenanteil Recyclat bei einem Ausgangswassergehalt von ≥ 85 Gew.-% ein Mengenanteil VE-Wasser zur Prüfung, einem Mengenanteil Recyclat bei einem Ausgangswassergehalt von > 60 Gew.-% bis < 85 Gew.-% zwei Mengenanteile VE-Wasser zur Prüfung und, daß einem Mengenanteil Recyclat bei einem Ausgangswassergehalt von ≤ 60 Gew.-% drei Mengenanteile VE-Wasser zur Prüfung zudosierbar sind, so daß die Gesamtmenge der jeweiligen, aus Recyclatprobe und zugesetztem VE-Wasser bestehenden Probesubstanz, dem Füllinhalt der Meßstrecke des Trübungsmeßgerätes (L) entspricht.

13. Vorrichtung nach Anspruch 11 oder 12 dadurch gekennzeichnet, daß die Dosierpumpen für Spülflüssigkeit (F, G, H, E), die Ventile (K, N) sowie der Mischer (I) mit einer Programmsteuerung zur selbsttätigen und kontinuierlichen Untersuchung der Spülflüssigkeiten verbunden sind.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 13 dadurch gekennzeichnet, daß die Dosierpumpen für Recyclat (F, G, H, E) durch Ansaugleitungen direkt mit den Sammelbehältern für die einzelnen, im Wiederaufbereitungsprozeß entstehenden Recyclatfraktionen und dem Vorratsbehälter für VE-Wasser verbunden sind.

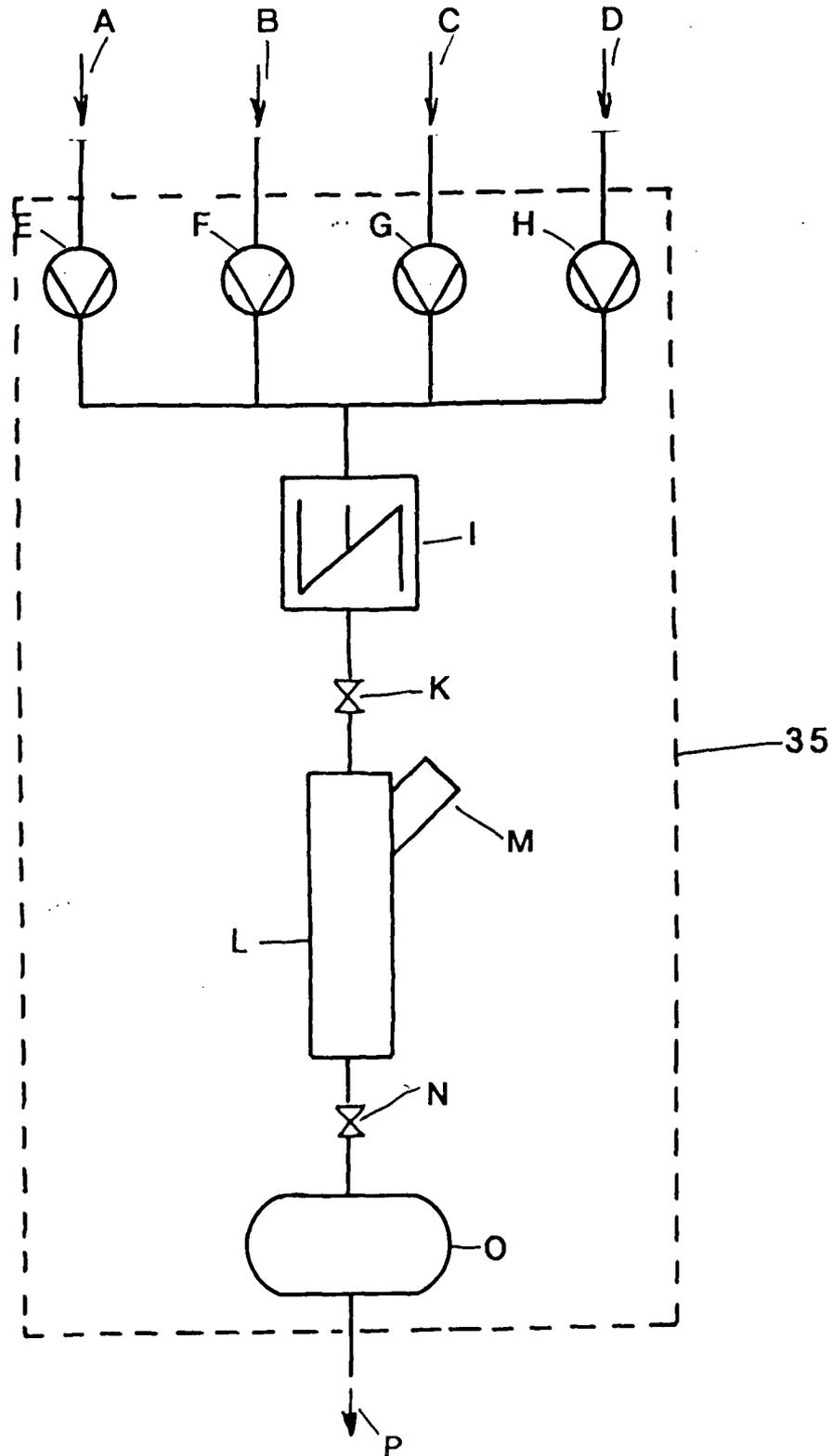
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14 dadurch gekennzeichnet, daß die Dosierpumpen für Recyclat (F, G, H, E) durch Ansaugleitungen mit den Sammelbehältern für die einzelnen Destillatfraktionen einer Anlage zur kontinuierlichen Destillation mit fraktionierter Kondensation verbunden sind.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 11 bis 14 dadurch gekennzeichnet, daß die Dosierpumpen für Recyclat (F, G, H, E) durch Ansaugleitungen mit den Sammelbehältern für die einzelnen Destillatfraktionen und Filtratfraktionen einer kontinuierlichen Destillationsanlage mit fraktionierter Kondensation und nachgeschalteter Membrananlage verbunden sind.

17. Spülflüssigkeit zur Verwendung als Spülflüssigkeit in Lackieranlagen für Wasserlacke, die durch Wiederaufbereitung gebrauchter Spülflüssigkeiten aus Lackieranlagen für Wasserlacke hergestellt wurde, dadurch gekennzeichnet, daß die rückgewonnene Spülflüssigkeit als fertige Mischung oder in Form der einzelnen Teilfraktionen aus dem Wiederaufbereitungsprozeß, aus denen die endgültige Spülflüssigkeit zusammengesetzt ist, gemäß einem der Ansprüche 1 bis 16 auf das Vorhandensein lackunverträglicher Kontaminationen geprüft wurde.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

FIG. 1



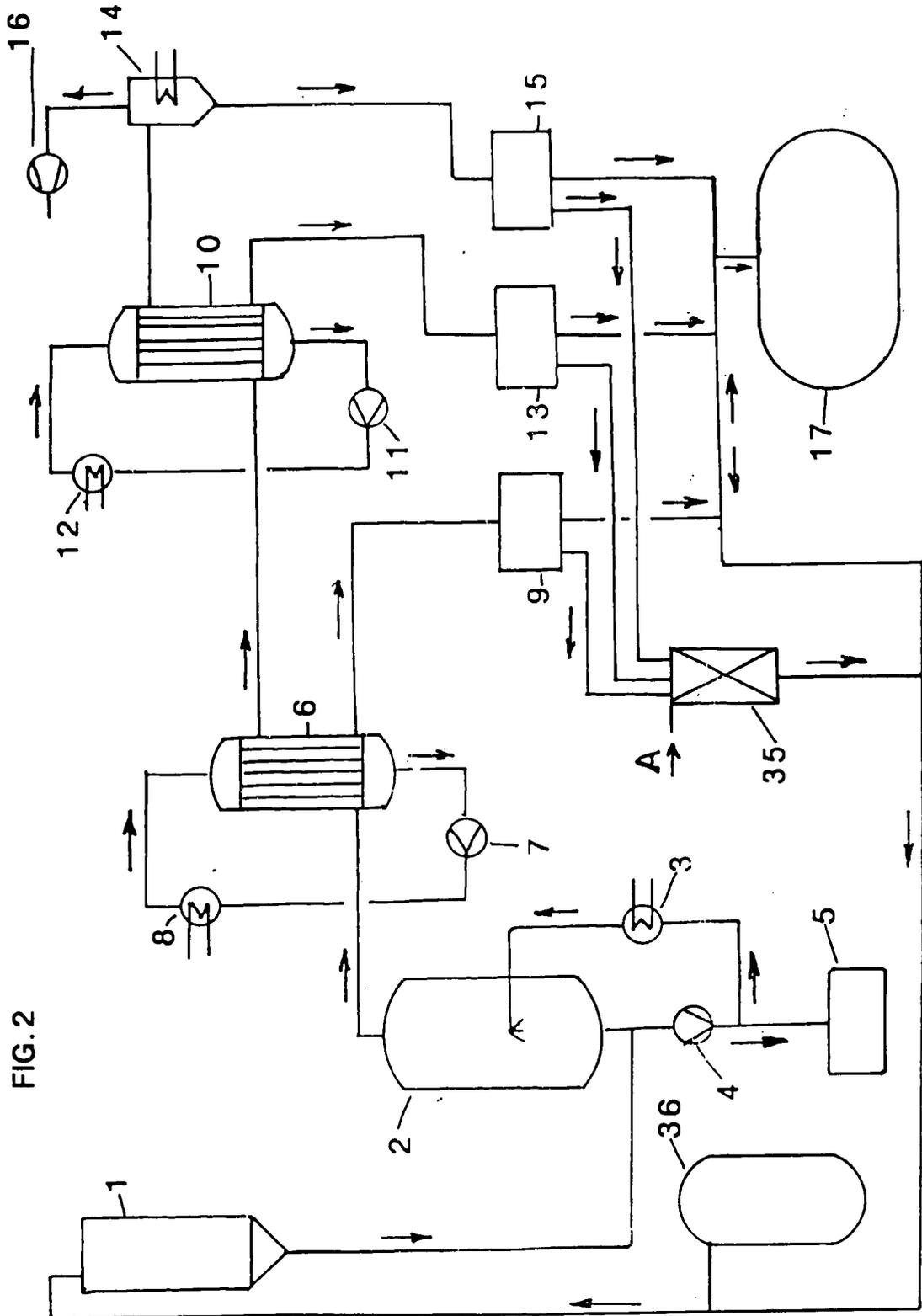


FIG. 2

FIG. 3

