



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**08.10.2008 Patentblatt 2008/41**

(51) Int Cl.:  
**B08B 3/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **08006704.4**

(22) Anmeldetag: **01.04.2008**

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

(30) Priorität: **06.04.2007 DE 102007016830**

(71) Anmelder: **BvL Oberflächentechnik GmbH**  
**48488 Emsbüren (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Hoffmann, Prof. Dr.-Ing. Jörg**  
**49205 Hasbergen (DE)**  
• **Trentmann, Dipl.-Ing. Werner**  
**49179 Ostercappeln (DE)**  
• **Sievering, Dipl.-Kfm. Bernhard**  
**48488 Emsbüren (DE)**  
• **Decker, Daniel, Dipl.-Inf. (FH)**  
**49080 Osnabrück (DE)**

(74) Vertreter: **Pott, Ulrich et al**  
**Grosshandelsring 6**  
**49084 Osnabrück (DE)**

(54) **Oberflächenreinigungsvorrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Oberflächenreinigungsvorrichtung mit einer Reinigungskammer (2), welche zur Aufnahme von mittels eines Reinigungsmediums (5) zu reinigendem Gut (20, 22) ausgebildet ist, sowie mit zumindest einem Tank (6), aus dem das Reinigungsmedium (5) über eine Zuführeinrichtung in die Reinigungskammer 2 einbringbar und in den das Reinigungsmedium (5) mittels eine Abführeinrichtung nach dem Reinigungsvorgang zurückführbar ist, wobei eine Analyse-

vorrichtung (10) zur Messung der Verunreinigung des Reinigungsmediums (5) vorgesehen ist, wobei die Analysevorrichtung (10) neben einer Messvorrichtung (11), die zur Erfassung von Messwerten für die Bildauswertung und die Auswertung von Farben- und/oder von Helligkeitsverteilungen ausgebildet ist, zusätzlich eine Sensoreinheit zur Messung eines Ölerts des Reinigungsmediums und/oder eine Sensoreinheit (21) zur Messung eines Ölerts einer Oberfläche des Guts (20, 22) umfasst (Fig. 1)

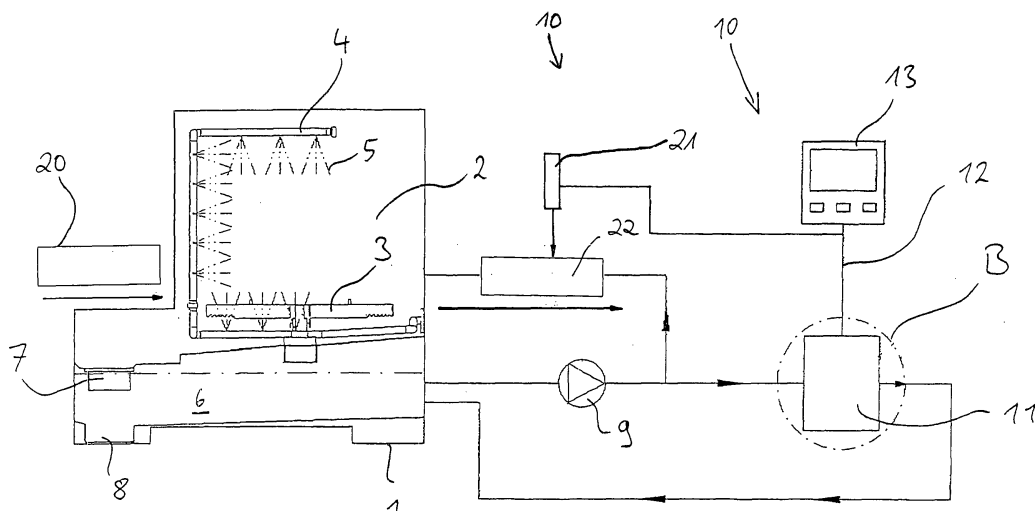


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Oberflächenreinigungsvorrichtung mit einer Reinigungskammer, welche zur Aufnahme von mittels eines Reinigungsmediums zu reinigendem Gut ausgebildet ist, sowie mit zumindest einem Tank, aus dem das Reinigungsmedium über eine Zuführeinrichtung in die Reinigungskammer einbringbar und in den das Reinigungsmedium nach dem Reinigungsvorgang mittels einer Abführeinrichtung zurückführbar ist, wobei eine Analysevorrichtung zur Messung der Verunreinigung des Reinigungsmediums vorgesehen ist.

**[0002]** In einer Vielzahl industrieller Unternehmen müssen täglich verschiedene Industriegüter von Ölen, Fetten oder anderen Verschmutzungen gereinigt werden, beispielsweise zur Vorbehandlung für ein anschließendes Lackieren eines Metallbleches, für eine Zwischenreinigung innerhalb einer Fertigungsstraße für Getriebe oder im Bereich der Instandsetzung vor Wiedereinbau des instandgesetzten Teiles. Abhängig von der Verwendung der einzelnen zu reinigenden Industriegüter sind unterschiedlich hohe Anforderungen an die Oberflächenreinheit des Industrieguts zu stellen.

**[0003]** Zum Reinigen der Industriegüter werden üblicherweise Oberflächenreinigungsanlagen verwendet, in denen mittels eines Reinigungsmediums, beispielsweise einer Waschflüssigkeit, das zu reinigende Bauteil gewaschen wird. Obwohl das Reinigungsmedium gegebenenfalls nach dem Waschvorgang durch Filtersysteme geleitet wird, verschmutzt es im Laufe der Zeit und muss ausgetauscht werden. Mit dem Austausch des Reinigungsmediums der Oberflächenreinigungsvorrichtung gehen regelmäßig hohe Kosten einher, so dass es erstrebenswert ist, das Reinigungsmedium erst dann auszutauschen, wenn die Sauberkeit der Oberfläche für nachfolgend zu reinigende Industriegüter nicht mehr gewährleistet werden kann. Der Austausch des Reinigungsmediums wird hierbei beispielsweise nach Sichtkontrolle des Reinigungsmediums oder des gereinigten Industriegutes eingeleitet, was ein umständliches und langwieriges Verfahren ist. Insbesondere ist ein zu früher Austausch des Reinigungsmediums mit einer Umweltbelastung, hohen Kosten und einem gesteigerten Entsorgungsaufwand für das Reinigungsmedium verbunden, ein zu später Austausch verletzt die gegebenen Qualitätsnormen und führt ebenfalls zu hohen Kosten für Nachbehandlung bzw. Stillstandszeiten.

**[0004]** Darüber hinaus lassen sich aus der Verschmutzung der Reinigungsflüssigkeit nicht immer Rückschlüsse auf eine eventuell noch anhaltende Verschmutzung des zu reinigenden Gutes ziehen. Selbst bei einem noch vergleichsweise großen Grad von Sauberkeit des Reinigungsmediums kann das zu reinigende Gut noch immer verschmutzt sein und muss wiederholt gewaschen werden.

**[0005]** Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Oberflächenreinigungsvorrichtung zu schaf-

fen, deren Handhabung insbesondere bezüglich des Austausches des Reinigungsmediums und der Überwachung der Reinigungsflüssigkeit und des zu reinigenden Gutes verbessert ist.

**[0006]** Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

**[0007]** Durch die erfindungsgemäße Analysevorrichtung ist eine Überwachung der Verunreinigung des Reinigungsmediums im Betrieb vornehmbar. Das zur Bedienung der Oberflächenreinigungsvorrichtung vorgesehene Personal erhält durch die Analysevorrichtung repräsentative Informationen über die Sauberkeit des Reinigungsmediums und des Reinigungsguts und kann in Abhängigkeit der Reinheitsanforderungen an die Oberfläche des Industriegutes rechtzeitig den Austausch des Reinigungsmediums vornehmen, bevor das Reinigungsgut bzw. das zu reinigende Gut aus der Reinigungsvorrichtung entnommen wird.

**[0008]** Die Analysevorrichtung ist hierbei zur Bildauswertung, zur Auswertung von Farben- und/oder Helligkeitsverteilungen ausgebildet, wodurch insbesondere eine Trübung des Reinigungsmediums feststellbar ist. Gleichzeitig ist die Messung des Verunreinigungsgrades des Reinigungsmediums durch eine Sensoreinheit zur Detektion, Messung bzw. Bestimmung eines Ölerts des Reinigungsmediums um ein Vielfaches verbesserbar, da die Kombination von Bildauswertung, Farben und/oder Helligkeitsverteilungen des Reinigungsmediums mit einer Messung eines Ölerts zu deutlich besseren Abschätzungen insbesondere des Ölerts führt. Gleiches gilt auch für die Kombination aus Trübung und Messung des Ölerts durch die Sensoreinheit.

**[0009]** Alternativ oder ergänzend zur Sensoreinheit zur Messung eines Ölerts des Reinigungsmediums ist eine Sensoreinheit zur Detektion/Messung eines Ölerts einer Oberfläche des Reinigungsgutes vorsehbar, die insbesondere in der Reinigungskammer angeordnet ist und die Oberfläche des Reinigungsgutes abtastet und den Grad der nach einem Reinigungs- und insbesondere eines anschließenden Trocknungsvorganges noch immer auf einer Oberfläche des Reinigungsguts vorhandenen Verunreinigung feststellt. Es versteht sich, dass die Detektion des Ölerts auch eine Detektion von mit Ölverschmutzungen einhergehenden Verschmutzungen wie Metallpartikel, Sandpartikel oder dergleichen umfassen kann. Eine solche Detektion kann vorteilhafterweise durch eine Kamera vorgenommen und/oder unterstützt werden, deren erfasstes Bild mit einem Referenzwert oder -bild von einem definitiv sauberen Reinigungsgut verglichen wird.

**[0010]** Erfindungsgemäß kann auch eine Analysevorrichtung vorgesehen sein, bei der auf die Messvorrichtung verzichtet wird und lediglich eine oder mehrere Sensoreinheiten zur Bestimmung bzw. Messung eines Ölertes vorhanden sind. Dies gilt insbesondere für Analysevorrichtungen zur Bestimmung von kleinsten, von der Messvorrichtung nicht wahrnehmbaren Ölkonzentrationen.

**[0011]** Insbesondere ist eine Sensoreinheit zur Detektion eines Ölerts des Reinigungsmediums bei oder im Bereich der Messvorrichtung anzuordnen, die zur Bildauswertung und zur Auswertung von Farben- und/oder Helligkeitsverteilungen die entsprechenden Messwerte liefert, so dass das Reinigungsmedium zumindest in etwa in dem gleichen Bereich überprüft wird und sich somit gute Rückschlüsse aus der Kombination der beiden Messergebnisse ergeben. Die beiden Vorrichtungen können auch in einem einzigen Gehäuse angeordnet werden, so dass sowohl die Messvorrichtung als auch die Sensoreinheit denselben Bereich des Reinigungsmediums erfassen.

**[0012]** Eine Anzeigevorrichtung an der Oberflächenreinigungsvorrichtung oder auch an einem anderen, der Überwachung der Vorrichtung dienendem Ort, weist vorteilhafterweise eine abgestufte oder kontinuierliche Anzeige der jeweiligen Reinigungsgrade an. Hierbei sind jeweils den Umständen des Einzelfalls nach abgestimmte Anzeigevorrichtungen denkbar, die eine einfache Kontrolle des jeweiligen Messwertes ermöglichen. Besonders einprägsam ist eine Anzeigevorrichtung, die über eine Anzahl von mehreren Feldern, beispielsweise fünf roten Feldern eine Verschmutzung des Reinigungsmediums bzw. des Reinigungsguts anzeigen kann. Je mehr der Kontrollfelder aufleuchten, desto verschmutzter ist dann beispielsweise noch das Reinigungsgut und muss gegebenenfalls noch einmal gewaschen werden, eventuell unter Austausch des Reinigungsmediums, alternativ oder zusätzlich ist die Reinheit des Reinigungsmediums anzeigbar.

**[0013]** Der Sensor zur Messung des Ölerts ist vorteilhafterweise als Flächensensor ausgebildet, der eine Vielzahl von Messwerten gleichzeitig aufnimmt und so eine gemittelte Größe berechnen lässt, die ein gutes Abbild der Verschmutzung der Flüssigkeit bzw. der Oberfläche des Reinigungsguts ergibt. Insbesondere ist hierfür eine UV-Licht emittierende Lichtquelle zu sehen, die so angeordnet ist, dass die von der Oberfläche des Reinigungsguts aufgrund des dort vorhandenen Öls entstehende Fluoreszenz- bzw. Lumineszenz von dem Sensor aufgefangen werden kann.

**[0014]** Besonders vorteilhaft ist ebenfalls eine Anordnung, die einen oder mehrere zumindest teilweise um das Reinigungsgut herum bewegte Sensoren umfasst, um einen möglichst repräsentativen Wert für die Verschmutzung der Oberfläche des Reinigungsguts zu erhalten. Ebenfalls liegt es im Rahmen der Erfindung, das Reinigungsgut, welches auch auf einem Drehkranz oder -teller, Transportband oder -wagen in der Reinigungskammer angeordnet werden kann, zu bewegen, um somit dem Sensor die Abtastung mehrerer Teilbereiche der Oberfläche des Reinigungsguts zu ermöglichen.

**[0015]** Neben der gleichzeitigen Erfassung einer Vielzahl von Messwerten durch die Ausbildung des oder der Sensoren als Flächensensoren kann darüber hinaus über die Häufigkeit der Messung, beispielsweise mit einer Frequenz von mehreren Dutzend Messungen pro Se-

kunde, eine quasi kontinuierliche Messung und ein statistisch sicherer Wert ermittelt werden. Eine solche Messung ist besonders für die kontinuierliche Überwachung des Reinigungsmediums geeignet. Gleichzeitig ist jedoch auch eine Überwachung der Oberfläche des Reinigungsmediums während des Waschvorgangs und/oder danach erfindungsgemäß möglich.

**[0016]** Vorteilhafterweise ist die Analysevorrichtung über einen Bypass an den Reinigungskreislauf der Oberflächenreinigungsvorrichtung anschließbar. Als Reinigungsmedium sind hierbei vorzugsweise Waschlösungen oder andere Fluide zu verwenden, so dass die Oberflächenreinigungsvorrichtung eine Vielzahl von Rohren oder anderen Leitungseinrichtungen aufweist, an die die Analysevorrichtung auf einfache Art anflanschbar ist. Der eigentliche Kreislauf des Reinigungsmediums wird durch den zusätzlichen Anschluss der Analysevorrichtung nicht beeinträchtigt, da lediglich geringe Mengen des Reinigungsmediums zur Messung seiner Verschmutzung benötigt werden. Alternativ ist die Analysevorrichtung in einer weiteren erfindungsgemäßen Ausbildung so vollständig in den Kreislauf integrierbar, dass beispielsweise das gesamte Reinigungsmedium auf seinem Weg in die Reinigungskammer überprüft werden kann.

**[0017]** Das Reinigungsmedium wird üblicherweise aus dem Tank der Oberflächenreinigungsvorrichtung über eine Zuführeinrichtung in die Reinigungskammer eingebracht. In dieser wird das Industriegut je nach Ausbildung der Oberflächenreinigungsvorrichtung auf unterschiedliche Weise gereinigt. Beispielsweise weist die Zuführeinrichtung einen drehbaren, mit Sprühdüsen versehenen Sprührahmen auf, der um einen in die Reinigungskammer einsetzbaren Beladekorb mit dem zu reinigenden Industriegut rotiert. Alternativ können die Düsen auf dem Rahmen auch fest installiert oder in die Wände der Reinigungskammer eingelassen sein, während der Beladekorb auf einem Drehteller angeordnet ist.

**[0018]** Das Reinigungsmedium, welches während der Reinigung durch die Aufnahme von beispielsweise Ölen oder Fetten verunreinigt wird, wird ausschließlich über die Abführeinrichtung und gegebenenfalls vorzusehene Reinigungssysteme wieder in den Tank zurückgeführt. Beispielsweise können zwischen Reinigungskammer und Tank Plattenphasentrenner zur Reinigung des verunreinigten Reinigungsmediums vorgesehen sein. Ebenfalls können in der Reinigungskammer oder in dem Tank Sammelbereiche zur gravitationsbedingten Ablagerung von in dem Reinigungsmedium vorhandenen Schmutzpartikeln vorgesehen werden. Die Analysevorrichtung kann vorteilhafterweise weiterhin entweder an die Abführeinrichtung oder direkt an den Tank angeschlossen werden.

**[0019]** Für die Messung der Verunreinigung des Reinigungsmediums gibt es eine Vielzahl möglicher, bekannter Verfahren, die unterschiedliche Analyseschwerpunkte aufweisen. Aufgrund der Einfachheit des Aufbaus und der kostengünstigen Komponenten hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, die Analysevorrichtung

mittels der Messvorrichtung zur Messung der Trübung des Reinigungsmediums auszubilden. Eine solche Messung optisch sichtbarer Verunreinigungen ist bereits für eine Vielzahl industrieller Anwendungen ausreichend. Unter bestimmten Bedingungen ist ergänzend oder alternativ zu einer reinen Helligkeitsmessung beispielsweise eine Spektralanalyse des Reinigungsmediums sinnvoll oder sogar notwendig. Hierfür ist die Analysevorrichtung dann erfindungsgemäß entsprechend auszubilden. Die Kombination aus einer Messung der Farben, Farbverteilung und/oder Helligkeitsverteilung mittels einer Kamera mit einer insbesondere gleichzeitigen Messung des Ölerts des Reinigungsmediums sowie einer vorzugsweise nach dem Waschgang erfolgenden Erfassung des Restölerts auf der Oberfläche des Reinigungsgutes ergibt eine gute Erfassung des Reinigungsergebnisses und eine gute Überwachung des Reinigungsvorganges. Insbesondere die Anbringung mehrerer Kameras oder dergleichen und Sensoreinheiten in verschiedenen Abschnitten der Oberflächenreinigungsvorrichtung bietet die auch für eine zumindest teilweise lückenlose Überwachung notwendige Kontrolle. Alle messenden Vorrichtungen können hierbei von einem zentralen Steuergerät gesteuert oder geregelt werden. Bei bestimmten Reinheitsanforderungen, beispielsweise der Verunreinigung des Reinigungsmediums mit geringsten, nicht sichtbaren Konzentrationen von Öl, kann die Bestimmung des Öls unabhängig von der Trübung bzw. Helligkeitsmessung vorgenommen werden. Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung lassen sich den übrigen Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Figurenbeschreibung entnehmen. Schematisch dargestellt zeigt:

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Reinigungsvorrichtung,

Fig. 2 den Ausschnitt B aus Fig. 1.

**[0020]** Fig. 1 zeigt eine in einem Gehäuse 1 befindliche Reinigungskammer 2, deren Wände in der schematischen Darstellung von der Gehäusewandung gebildet werden. Es kann sich hierbei um eine Durchlaufvorrichtung einer Waschstrasse oder auch um eine gesondert stehende Reinigungsvorrichtung handeln. Die Reinigungskammer 2 ist mit einer nicht dargestellten, verschließbaren Öffnung versehen, durch die das zu reinigende Industriegut 20 auf einen Drehkranz 3 gestellt werden kann. Mit Schließen der Öffnungsklappe beginnen automatisch die in dem Sprühhaken 4 angeordneten Sprühdüsen das Reinigungsmedium 5 auf das zu reinigende Industriegut zu sprühen, während sich der Drehkranz 3 mit dem Industriegut dreht.

**[0021]** Mittels einer Pumpeneinheit 9 der Zuführeinrichtung wird das Reinigungsmedium 5 aus dem Tank 6 in Richtung der Reinigungskammer 2 gefördert. Zwischen Reinigungskammer 2 und Pumpeneinheit 9 ist eine Abzweigung vorgesehen, über die eine Messvorrich-

tung 11 einer Analysevorrichtung 10 mit einem Teil des Reinigungsmediums 5 versorgt wird. Der Zufluss des Reinigungsmediums 5 kann beispielsweise mittels eines Regelventils reguliert werden. Von dieser Messvorrichtung 11 wird das für die Trübungsmessung verwendete Reinigungsmedium 5 wieder in den Tank 6 geleitet.

**[0022]** Das verunreinigte Reinigungsmedium 5 sammelt sich am Boden der Reinigungskammer 2 an und wird durch das Gefälle des Bodens zu einer Filtereinheit 7 geleitet, die den Übergang zu dem Tank 6 bildet. Die Filtereinheit 7 bildet hierbei die Abführeinrichtung aus.

**[0023]** Der Tank 6 selber weist wiederum einen Sammelbereich 8 auf, in dem sich vom Filter nicht herausgefilterte Schmutzstoffe ablagern können. Dieser Sammelbereich ist von Zeit zu Zeit zu entleeren.

**[0024]** Die Messvorrichtung 11 und die Sensoreinheit 21 werden über eine Signalleitung 12 einerseits angesteuert, andererseits findet über diese Signal- bzw. Datenleitung 12 auch die Übermittlung der Messwerte an eine Auswertevorrichtung 13 statt. Diese Auswertevorrichtung 13 wiederum kann beispielsweise ein mit einer entsprechenden Software versehener Computer sein, der in die Oberflächenreinigungsvorrichtung integriert ist oder über die Leitung 12 auch entfernt von der Vorrichtung angeordnet ist.

**[0025]** Die Messvorrichtung 11 und die Sensoreinheit 21 und die Auswertevorrichtung 13 können in einem einzigen Gehäuse angeordnet sein, es kann sich hierbei jedoch auch um zwei verschiedene Geräte handeln, die lediglich über die Signalleitung 12 miteinander verbunden sind. Gleiches gilt für die Verbindung von Analysevorrichtung mit der Oberflächenreinigungsvorrichtung.

**[0026]** Nach erfolgter Reinigung tastet eine Sensoreinheit 21 die Oberfläche des Reinigungsgutes bzw. des gereinigten Werkstückes 22 ab und ermittelt einen eventuell nach der Reinigung auf der Oberfläche verbliebenen Restschmutzgehalt bzw. Restölwert. Hierzu nimmt ein Sensor die Fluoreszenz bzw. Lumineszenzstrahlung von Ölen, Ölemulsionen oder dergleichen auf, die auf der Oberfläche verblieben sind. Aus den gemessenen Fluoreszenzwerten wird dann die Konzentration des Öls auf der Oberfläche oder ein anderer die restliche Verschmutzung angegebender Wert ermittelt. Zur Anregung werden vorteilhafterweise eine oder mehrere UV-Dioden verwendet, die Licht einer Wellenlänge von 370 nm erzeugen. Die Sensoreinheit ist hierbei so ausgebildet, dass das emittierte Licht nicht den Empfänger der in ähnlichen Wellenlängenbereichen liegenden Fluoreszenzstrahlung stört. Hierfür können entsprechende Ausrichtungen von Sender und Empfänger/Sensor der Sensoreinheit 21 verwendet werden, ebenfalls zwischen beiden im Strahlengang befindliche Filter.

**[0027]** In Fig. 2 ist der Aufbau der Messvorrichtung 11 näher dargestellt. Das Reinigungsmedium 5 wird durch die Messvorrichtung hindurchgeführt und fließt hierbei beispielsweise durch ein Glasröhrchen 14, welches einen Durchflussbereich 15 ausbildet. Dieser befindet sich zwischen einer Lichtquelle 16 und einer Messeinheit 17,

die bei diesem Ausführungsbeispiel von einer Kamera gebildet wird. Als Lichtquelle 16 wird eine Weißlichtquelle, beispielsweise eine handelsübliche Glühlampe verwendet, deren Licht mittels einer Blendenvorrichtung 18 in Richtung des Durchflussbereiches 15 gelenkt wird. Aufgrund der Verschmutzung bzw. Verunreinigung des Reinigungsmediums gelangt nur ein Teil des Lichts zur Messeinheit 17 und wird dort von einem Flächensensor 19 registriert. Der Flächensensor 19, beispielsweise ein CMOS-Sensor, nimmt pro Messung über seine gesamte Fläche und daher eine Vielzahl von Messpunkten Helligkeitswerte auf, die gemittelt einen mittleren Grauwert ergeben. Die Mittelung kann hierbei von der Messeinheit 17 oder von der Auswertevorrichtung 13 vorgenommen werden.

**[0028]** Aufgrund der flächigen Ausgestaltung und der Vielzahl der Messpunkte des Flächensensors wird über einen großen Bereich des Reinigungsmediums 5 ein Wert ermittelt, der bereits über viele Verunreinigungen wie Schlieren oder Wolken im Reinigungsmedium 5 mitteilt und daher einen guten Wert für die Verunreinigung des Mediums 5 liefert. Dieser Wert wird anhand von in einer Speichereinheit der Auswertevorrichtung befindlichen Kalibrierungsdaten in einen Wert für die Verunreinigung umgerechnet und kann dann beispielsweise auf einem Display angegeben und/oder gespeichert werden.

**[0029]** Ein Maß für die Konzentration (Verschmutzung bzw. Verunreinigung) des Reinigungsmediums 5 kann beispielsweise aus dem mittleren Grauwert aller Pixel unter Einbindung des Lambert-Beer'schen-Gesetzes aus eingestrahelter und transmittierter Intensität berechnet werden. Die hierfür benötigten Parameter werden zuvor eingegeben bzw. über die Kalibrierung vorgegeben. Obwohl das Lambert-Beer'sche-Gesetz normalerweise nur für monochromatische Strahlung und verdünnte Lösungen verwendbar ist, hat es sich gezeigt, dass mit einer solchen Auswertung zumindest optisch sichtbare Verschmutzungen, die bei einer Vielzahl der Anwendungsbereiche vorliegen, gut ermittelt werden können. Die mit der Analysevorrichtung 10 ausgestattete, erfindungsgemäße Oberflächenreinigungsvorrichtung kann daher auf einfache und kostengünstige Weise die Verschmutzung des Reinigungsmediums 5 anzeigen. Das Reinigungsmedium 5 kann somit zum richtigen Zeitpunkt ausgetauscht werden.

**[0030]** Ergänzend kann in einer nicht dargestellten Ausführungsform der Erfindung die Verschmutzung des Reinigungsmediums mit einem mittels einer Sensoreinheit aufgenommenen Ölerts des Reinigungsmediums kombiniert werden, um die Messung dieses Wertes zu verbessern.

**[0031]** Eine mit einem handelsüblichen CMOS-Sensor ausgestattete Kamera führt mehrere Dutzend Messungen pro Sekunde durch, was zu einer kontinuierlichen Überwachung des Reinigungsmediums führt. Über eine Auswertung der jeweiligen Farbamplituden wird über die Fläche des Sensors die jeweilige für die Trübungsmessung benötigte Größe errechnet. Weiterhin sind über die

Auswertung der RGB-Anteile spektrale Analysen möglich. Für bestimmte Anwendungen kann alternativ zu einer handelsüblichen Weißlichtquelle auch ein Laser verwendet werden, dessen Licht von einem auf die Laserwellenlänge abgestimmten Empfänger aufgefangen werden kann. Die Verwendung einer handelsüblichen Glühlampe mit einer handelsüblichen Kamera führt zu einer kostengünstigen Analysevorrichtung 10, mit deren Hilfe ein gutes Abbild der im industriellen Waschbetrieb vorkommenden Trübungen gewonnen wird.

**[0032]** Es ist weiterhin von Vorteil, die Steuerung der Oberflächenreinigungsvorrichtung mit der Analysevorrichtung 10 zu verknüpfen, so dass beispielsweise bei Überschreiten eines vorgegebenen Verschmutzungsgrades die Oberflächenreinigungsvorrichtung ihren Betrieb stoppt, um das Reinigungsmedium 5 auszutauschen. Der Austausch des Reinigungsmediums 5 kann hierbei auch vollautomatisch erfolgen, so dass kein weiteres Bedienpersonal für den Austausch des Reinigungsmediums notwendig ist.

## Patentansprüche

1. Oberflächenreinigungsvorrichtung mit einer Reinigungskammer (2), welche zur Aufnahme von mittels eines Reinigungsmediums (5) zu reinigendem Gut (20, 22) ausgebildet ist, sowie mit zumindest einem Tank (6), aus dem das Reinigungsmedium (5) über eine Zuführeinrichtung in die Reinigungskammer 2 einbringbar und in den das Reinigungsmedium (5) mittels einer Abführeinrichtung nach dem Reinigungsvorgang zurückführbar ist, wobei eine Analysevorrichtung (10) zur Messung der Verunreinigung des Reinigungsmediums (5) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Analysevorrichtung (10) neben einer Messvorrichtung (11), die zur Erfassung von Messwerten für die Bildauswertung und die Auswertung von Farben- und/oder von Helligkeitsverteilungen ausgebildet ist, zusätzlich eine Sensoreinheit zur Messung eines Ölerts des Reinigungsmediums und/oder eine Sensoreinheit (21) zur Messung eines Ölerts einer Oberfläche des Guts (20, 22) umfasst.
2. Oberflächenreinigungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinheit (21) zur Messung des Ölerts einen Flächensensor aufweist.
3. Oberflächenreinigungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinheit (21) zur Lumineszenzmessung ausgebildet und mit zumindest einer UV-Licht emittierenden Lichtquelle versehen ist.
4. Oberflächenreinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Sensoreinheit (21) zur Messung eines Ölerts einer Oberfläche des Guts (20, 22) innerhalb der Reinigungskammer angeordnet ist.
5. Oberflächenreinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinheit (21) in einem von dem Gut (20, 22) nach einem Waschgang zu durchlaufenden Bereich angeordnet ist. 5
  6. Oberflächenreinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4 mit einer weiteren Sensoreinheit, **dadurch gekennzeichnet, dass** die weitere Sensoreinheit in einem von dem Gut (20, 22) nach einem Waschgang zu durchlaufenden Bereich angeordnet ist. 10
  7. Oberflächenreinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6 mit zumindest einer weiteren Sensoreinheit (21), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinheiten (21) verschiedene Bereiche der Oberfläche des Gutes (20, 22) erfassen. 15
  8. Oberflächenreinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensoreinheit zur Messung des Ölerts des Reinigungsmediums in dem Bereich der Messvorrichtung angeordnet ist. 20
  9. Oberflächenreinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Analysevorrichtung (10) über einen Bypass an den Reinigungskreislauf anschließbar ist. 25
  10. Oberflächenreinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Analysevorrichtung (10) an die Zuführeinrichtung anschließbar ist. 30
  11. Oberflächenreinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Analysevorrichtung (10) an die Abführeinrichtung anschließbar ist. 35
  12. Oberflächenreinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Analysevorrichtung an den Tank (6) anschließbar ist. 40
  13. Oberflächenreinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **gekennzeichnet durch** ein den Durchfluss des Reinigungsmediums (5) **durch** die Analysevorrichtung (10) regelndes Ventil. 45
  14. Oberflächenreinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Analysevorrichtung (10) eine mit dieser verbundene Auswertevorrichtung (13) aufweist. 50
  15. Oberflächenreinigungsvorrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die eine Rechereinheit aufweisende Auswertevorrichtung (13) zur Steuerung der Messvorrichtung (11) und der zumindest einen Sensoreinheit (21) ausgebildet ist. 55
  16. Oberflächenreinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messvorrichtung (11) einen Durchflussbereich (15) aufweist, durch den das Reinigungsmedium (5) zur Messung hindurchführbar ist.
  17. Oberflächenreinigungsvorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchflussbereich (15) zumindest teilweise zwischen einer Lichtquelle (16) und einer Messeinheit (17) der Messvorrichtung (11) angeordnet ist.
  18. Oberflächenreinigungsvorrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lichtquelle (16) eine Weißlichtquelle ist.
  19. Oberflächenreinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messvorrichtung (11) einen Flächensensor (19) zur gleichzeitigen Aufnahme einer Vielzahl von Messwerten aufweist.
  20. Oberflächenreinigungsvorrichtung nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Flächensensor (19) als Sensor zur Aufnahme von einer großen Anzahl von Pixel ausgebildet ist.
  21. Oberflächenreinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messvorrichtung (11) eine Kamera aufweist.
  22. Oberflächenreinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Analysevorrichtung (13) mittels zumindest eines software- oder hardwaremäßig abgelegten Kalibrierwertes zur kontinuierlichen Berechnung der Verunreinigung des Reinigungsmediums (5) und/oder des Guts (20, 22) ausgebildet ist.
  23. Oberflächenreinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Analysevorrichtung (10) zur Messung der Trübung des Reinigungsmediums (5) ausgebildet ist.
  24. Oberflächenreinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Analysevorrichtung (10) zur Messung der Verunreinigung des Reinigungsmediums (5) mittels spektraler Analyse ausgebildet ist.

25. Oberflächenreinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Analysevorrichtung zur Auswertung von fluoreszierendem Gut vorgesehen ist.

5

26. Oberflächenreinigungsvorrichtung nach Anspruch 25, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Vorrichtung zur Beleuchtung von fluoreszierendem Gut vorgesehen ist.

10

27. Oberflächenreinigungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gut und die zur Messung des Ölerts seiner Oberfläche vorgesehene zumindest eine Sensoreinheit gegeneinander beweglich sind.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

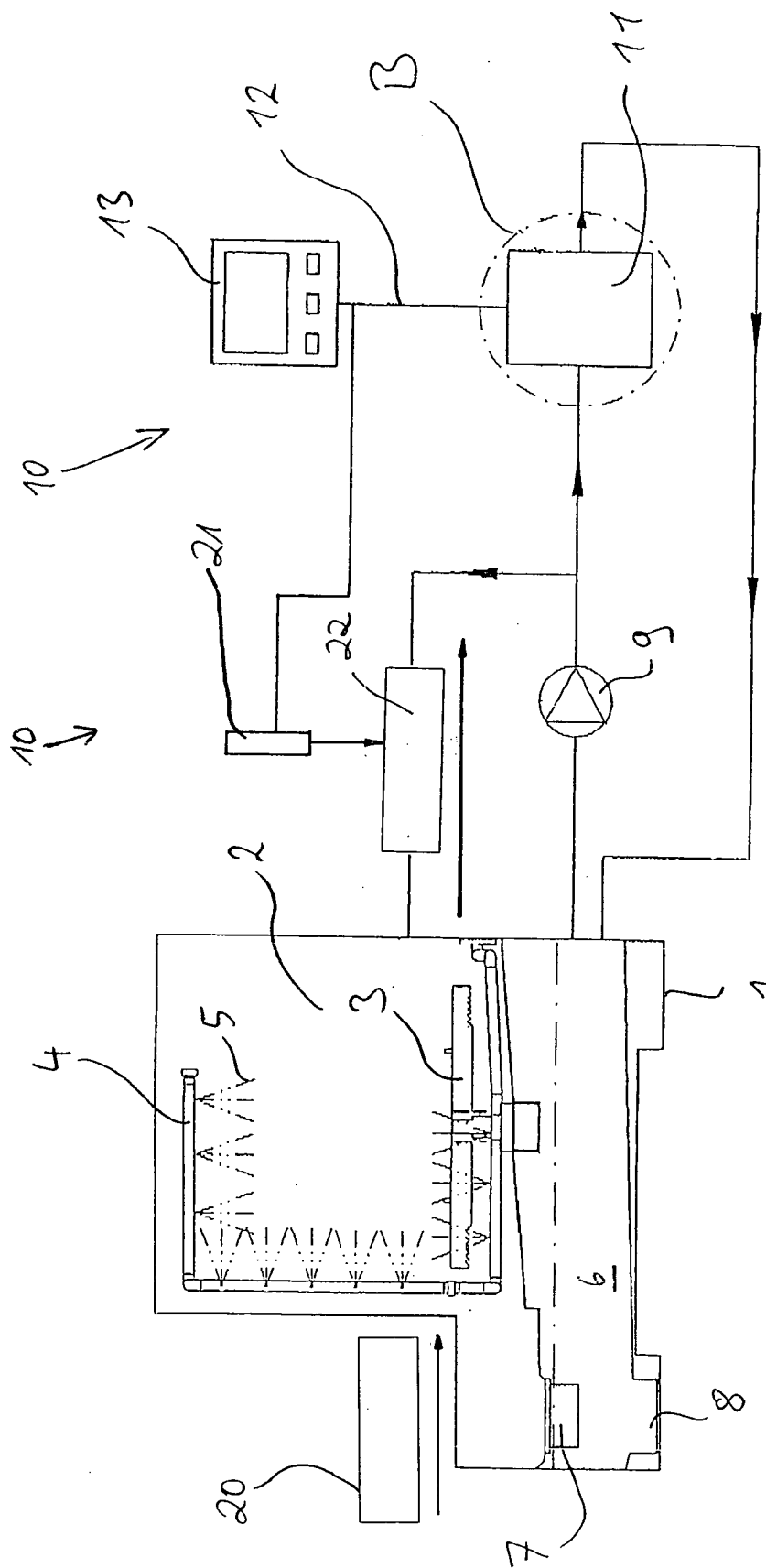


Fig. 1



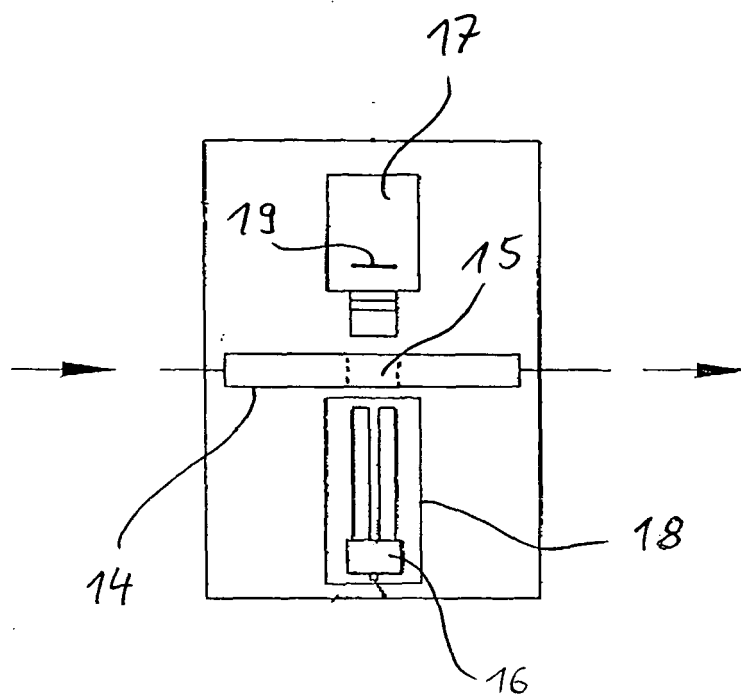


Fig. 2



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 08 00 6704

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 41 22 988 A1 (ALPS ELECTRIC CO LTD [JP]) 16. Januar 1992 (1992-01-16) * Spalte 3, Zeile 15 - Spalte 4, Zeile 56; Anspruch 1; Abbildungen 1-4 *	1-27	INV. B08B3/00
A	US 2007/046942 A1 (NG JOH J [MY] ET AL NG JOH JOH [MY] ET AL) 1. März 2007 (2007-03-01) * Absatz [0028] - Absatz [0029]; Abbildungen 1,2 *	1-27	
A	JP 2005 262155 A (AMANO CORP) 29. September 2005 (2005-09-29) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1-27	
A	US 2004/238005 A1 (TAKAYAMA KAZUHISA [JP]) 2. Dezember 2004 (2004-12-02) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 *	1-27	
A	GB 2 391 164 A (ABB OFFSHORE SYSTEMS LTD [GB] ABB OFFSHORE SYSTEMS LTD [GB]; VETCO GRA) 4. Februar 2004 (2004-02-04) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1-27	
A	DE 101 56 924 A1 (BHT HYGIENE TECHNIK GMBH [DE]) 5. Juni 2003 (2003-06-05) * Zusammenfassung *	1-27	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B08B A47L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>30. Juli 2008</b>	Prüfer <b>Muller, Gérard</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 08 00 6704

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.

30-07-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 4122988	A1	16-01-1992	US	5172572 A	22-12-1992
US 2007046942	A1	01-03-2007	JP	2007064982 A	15-03-2007
JP 2005262155	A	29-09-2005	KEINE		
US 2004238005	A1	02-12-2004	JP	2004356356 A	16-12-2004
GB 2391164	A	04-02-2004	US	2005081893 A1	21-04-2005
DE 10156924	A1	05-06-2003	KEINE		

EPO FORM P0461

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