



(11) **EP 2 155 404 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**04.05.2016 Patentblatt 2016/18**

(51) Int Cl.:  
**B05D 3/08** (2006.01) **B05D 3/02** (2006.01)  
**B24C 1/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08801459.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2008/004620**

(22) Anmeldetag: **10.06.2008**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2008/151772 (18.12.2008 Gazette 2008/51)**

---

(54) **VERFAHREN ZUR VORBEHANDLUNG VON ZU LACKIERENDEN POLYMEREN OBERFLÄCHEN**  
**METHOD FOR THE PRETREATMENT OF POLYMER SURFACES TO BE PAINTED**  
**PROCÉDÉ DE PRÉTRAITEMENT DE SURFACES POLYMÈRES À LAQUER**

---

(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**

(30) Priorität: **12.06.2007 DE 102007027618**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**24.02.2010 Patentblatt 2010/08**

(73) Patentinhaber: **Rehau AG + Co**  
**95111 Rehau (DE)**

(72) Erfinder:  
• **KRAUSS, Peter**  
**95213 Münchberg (DE)**  
• **BRAUN, Jörg**  
**73540 Heubach (DE)**  
• **ECKARDT, Olaf**  
**74564 Crailsheim (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**US-A1- 2006 121 284 US-A1- 2006 193 982**

**EP 2 155 404 B1**

---

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

---

## Beschreibung

### Hintergrund der Erfindung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Vorbehandlung von zu lackierenden polymeren Oberflächen von Bauteilen, bei dem wenigstens eine polymere Oberfläche wenigstens eines Bauteils innerhalb einer Vorbehandlungszelle gereinigt und anschließend mit einer oxydierenden Flamme behandelt wird.

Bauteile aus polymeren Substraten, beispielsweise Kunststoffstoßfänger für die Autoindustrie werden üblicherweise in einem Drei-Schicht-Lackaufbau lackiert, wobei in der Regel eine Grundierung/Primer vorgelegt wird, danach ein farbgebender Basislack lackiert wird und abschließend eine Klarlacklackschicht aufgebracht wird. Es ist auch bekannt auf die Grundierung/Primer zu verzichten und den Basislack direkt auf das Kunststoffsubstrat zu lackieren. Eine weitere bekannte Lösung umfasst die Ein-Schicht-Lackierung bzw. die Zwei-Schicht-Lackierung mit Lösemittel oder Hydrolacken.

Vor der Lackierung der Oberflächen derartiger Bauteile werden diese in der Regel vorbehandelt, wobei eine typische Vorbehandlung die Reinigung der Oberfläche des Bauteils und eine sich an die Reinigung der Oberfläche anschließende Behandlung der Oberfläche mit einer oxydierenden Flamme, insbesondere zur Verbesserung der Hafteigenschaften umfasst. Die Reinigung der Oberfläche erfolgt hierbei meist mittels einer wässrigen Mehrzonenwaschanlage oder unter Verwendung von Kohlendioxid-Schnee (CO<sub>2</sub>-Schnee) oder Kohlendioxid-Pellets (CO<sub>2</sub>-Pellets). Die beiden Prozessschritte, also die Reinigung und die Beflammung, erfolgen hierbei jeweils in separaten, eingehausten und separat belüfteten Zellen bzw. Anlagenteilen.

**[0002]** Diese bekannte Aufteilung der beiden Prozessschritte auf zwei derartige separate Zellen erfordert einen hohen Platzbedarf, der mit einem hohen Energieeinsatz einhergeht. Ferner sind mit dieser bekannten Aufteilung der beiden Prozessschritte lange Durchlaufzeiten verbunden. Schließlich muss das Bauteil nach Reinigung der Oberfläche aus der Zelle, in der es gereinigt wurde, in die für die Beflammung bereitgestellte Zelle überführt werden.

Trotz aller Sorgfalt kommt es hierbei während der Überführung oft zu ungewollten Verunreinigungen der bereits gereinigten Bauteiloberfläche durch äußere Einflüsse, die sich letztlich nachteilig auf die Qualität der Lackierung auswirken. Ein bekanntes Verfahren zur Vorbehandlung von zu lackierenden polymeren Oberflächen von Bauteilen ist in der US 2006/193982 A1 beschrieben.

**[0003]** Insgesamt betrachtet sind daher die gegenwärtig bekannten Verfahren zur Vorbehandlung von zu lackierenden polymeren Oberflächen von Bauteilen sehr kostenintensiv und aufwendig. Ferner sind sie recht anfällig für qualitätsmindernde Verschmutzungen.

### Zugrundeliegende Aufgabe

**[0004]** Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Vorbehandlung von zu lackierenden polymeren Oberflächen von Bauteilen anzugeben, mit dem gegenüber bekannten Lösungen eine kostengünstige und praktische Vorbehandlung von zu lackierenden polymeren Oberflächen möglich ist, und mit dem die Qualität der Lackierung verbessert werden kann.

### Erfindungsgemäße Lösung

**[0005]** Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß mit dem eingangs genannten Verfahren zur Vorbehandlung von zu lackierenden polymeren Oberflächen von Bauteilen gelöst, bei dem sowohl die Reinigung der polymeren Oberfläche als auch die Behandlung der polymeren Oberfläche mit einer oxydierenden Flamme innerhalb derselben Vorbehandlungszelle vorgenommen werden.

**[0006]** Erfindungsgemäß erfolgt sowohl die Reinigung als auch die Behandlung der polymeren Oberfläche mit einer oxydierenden Flamme innerhalb derselben Vorbehandlungszelle, die vorzugsweise eingehaust ausgebildet ist und temperiert und/oder klimatisiert ist. Die Vorbehandlungsbereiche innerhalb der Vorbehandlungszelle für die Reinigung und Beflammung können dabei durch einfache Silhouetten lufttechnisch voneinander abgegrenzt sein.

**[0007]** Auch ist eine Kaskadenführung der Kabinenluft in diesem Bereich möglich. Erfindungsgemäß ist die Bereitstellung einer weiteren Vorbehandlungszelle nicht vorgesehen, einhergehend mit einem deutlich reduzierten Platzbedarf und einem deutlich reduzierten Energieeinsatz gegenüber bekannten Lösungen. Mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens lassen sich daher die Kosten für die Vorbehandlung von zu lackierenden polymeren Oberflächen deutlich reduzieren.

**[0008]** Ferner entfällt insbesondere die bei bekannten Lösungen erforderliche Überführung des bereits gereinigten Bauteils zu einer für die Beflammung bereitgestellten Vorbehandlungszelle, während der es oft zu ungewollten Verunreinigungen der bereits gereinigten Bauteiloberfläche durch äußere Einflüsse kommt, die sich letztlich nachteilig auf die Qualität der Lackierung auswirken. Ferner wird mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens die Erfolgsrate beim nachfolgenden Lackierprozess erhöht und der Einsatz von Ressourcen geschont.

**[0009]** Ferner ist es durch die unmittelbare Reihenfolge der Prozessschritte - umfassend die Reinigung und die Beflammung - in ein und derselben Vorbehandlungszelle möglich, Synergien zu nutzen, die zu einem optimierten Vorbehandlungsergebnis führen, wobei störende, insbesondere durch die Überführung hervorgerufene Nebeneffekte weitestgehend vermieden werden. Hierbei ist ein ideales Vorbehandlungsergebnis gekennzeichnet durch eine störungsfreie Benetzung von Lösemittel- oder Wasserlacken auf der behandelten Bauteiloberfläche und einer Oberflächenspannung von größer als 40

mN/m, gemessen z.B. mit Testtinten von der Firma Arcotest GmbH. Insbesondere wird erfindungsgemäß eine Kraterbildung vermieden.

#### Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung

**[0010]** Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird das Bauteil vor der Reinigung erwärmt, und zwar bevorzugt auf eine Temperatur im Bereich von 30 °C bis 80 °C, wobei bei einer praktischen Weiterbildung der Erfindung das Bauteil durch Bestrahlung mit Infrarotstrahlung erwärmt wird.

**[0011]** Die zu lackierenden Bauteile weisen in der Regel Additive und Hilfsstoffe auf, welche bei erhöhter Temperatur ab 30 °C dazu neigen, an die Oberfläche zu migrieren, wo sie meist nachteilige Lackhaftungsstörungen hervorrufen.

**[0012]** Da bei der Reinigung der polymeren Oberfläche in der Regel keine Temperaturerhöhung stattfindet, können störende Substanzen in Form von Additiven bzw. Hilfsstoffen erst beim Beflammprozess bzw. bei der Behandlung der polymeren Oberfläche mit einer oxydierenden Flamme austreten, wobei sie dann die Oxydation der Oberfläche beim Beflammprozess stören, einhergehend mit einer negativen Beeinflussung der Lackhaftung. Um diesen Effekt bereits vor der Reinigung der polymeren Oberfläche zu provozieren, wird das Bauteil bzw. die Bauteiloberfläche, vorzugsweise durch Bestrahlung mit Infrarotstrahlung, erwärmt, und zwar bevorzugt auf eine Temperatur im Bereich von 30 °C bis 80 °C, um so ein Austreten bzw. Ausschwitzen der inneren Hilfsstoffe anzuregen.

Der Temperaturbereich kann ferner bevorzugt an Art und Menge der Hilfsstoffe angepasst sein bzw. in Abhängigkeit von der Art und der Menge der Hilfsstoffe ausgewählt sein. Die ausgetretenen bzw. ausgeschwitzten Hilfsstoffe können während der sich an die Erwärmung anschließenden Reinigung von der polymeren Oberfläche abgereinigt werden.

**[0013]** Insgesamt betrachtet kann daher durch die erfindungsgemäß vorgesehene, der Reinigung vorgeschaltete Erwärmung des Bauteils die Wirkung der Beflammung, also die Wirkung der Behandlung der polymeren Oberfläche mit einer oxydierenden Flamme, deutlich verbessert werden, da während bzw. nach dem Beflammen keine weiteren nennenswerten Mengen an internen Substanzen bzw. Hilfsstoffen aus dem Bauteil an die Oberfläche des Bauteils treten.

**[0014]** Bei einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird die polymere Oberfläche mittels eines Kohlendioxid-Reinigungsverfahrens gereinigt, das bei einer praktischen Weiterbildung ein Kohlendioxid-schnee-Strahlverfahren ist, und bei einer weiteren praktischen Weiterbildung ein Kohlendioxidpellet-Reinigungsverfahren ist.

**[0015]** Insbesondere durch Verwendung eines Kohlendioxid-schnee-Stahlverfahrens kann eine sehr wirksame Reinigung der polymeren Oberfläche bzw. Abtragung

von Verunreinigungen erzielt werden. Kohlendioxid-schnee (CO<sub>2</sub>-Schnee) reinigt schonend, trocken, rückstandsfrei und ist für eine Vielzahl von Materialien und Materialkombinationen geeignet. Ähnliche positive Eigenschaften sind mit der Reinigung mit Kohlendioxid-Pellets verbunden.

**[0016]** Zwar wird durch die CO<sub>2</sub>-Reinigung mittels Schnee oder Pellets die polymere Oberfläche des Bauteils bzw. der Bauteile abgekühlt, so dass Luftfeuchte an der Oberfläche kondensiert, die wiederum die anschließende Beflammungsbehandlung der polymeren Oberfläche stört. Durch die oben dargelegte, erfindungsgemäß vor der Reinigung vorgenommene Erwärmung des Bauteils, vorzugsweise auf eine Temperatur im Bereich von 30 °C bis 80 °C, wird jedoch nach der Reinigung ein sehr geringer Temperaturunterschied zwischen Umgebungsluft und dem Bauteil - das hierbei eine Temperatur im Bereich von 10 °C bis 50 °C aufweisen kann - bereitgestellt, so dass eine höhere Feuchte der Umgebungsluft der Vorbehandlungskabine akzeptiert werden kann, und zwar ohne dass Luftfeuchte an der Bauteiloberfläche kondensiert. Erfindungsgemäß wird so eine erforderliche Entfeuchtung der eingetragenen Luft deutlich reduziert, einhergehend mit einer entsprechenden Energieeinsparung.

**[0017]** Ferner wird mit dem so akzeptablen, angehobenen Feuchte-Niveau ein schneller Abbau statischer Aufladung an der Bauteiloberfläche bewirkt, die insbesondere durch hohe Luftströme während des CO<sub>2</sub>-Prozesses bzw. der CO<sub>2</sub>-Reinigung hervorgerufen wird. Erfindungsgemäß kann so die nachträgliche Kontamination reduziert werden.

**[0018]** Ferner kann durch die erfindungsgemäß vorgesehene CO<sub>2</sub>-Reinigung die Temperatur des Bauteils nach der Beflammungsbehandlung deutlich reduziert werden. Es ist bekannt, dass durch die Beflammungsbehandlung die Temperatur von zu lackierenden Bauteiloberflächen auf ein Niveau von größer als 30 °C ansteigen kann. Für den sich an die Vorbehandlung anschließenden Lackierprozess wirken hohe Bauteiltemperaturen jedoch störend, da sie einen schlechten Verlauf des Lackes (Wave) bewirken. Deshalb ist es erforderlich, eine Oberflächentemperatur von kleiner als 30 °C bereitzustellen, was bei bekannten Lösungen durch Zwischenzonen zur Kühlung mit Umgebungsluft oder mit Zu-/Ab-luftprozessen erreicht wird. Da jedoch erfindungsgemäß die CO<sub>2</sub>-Reinigung der Beflammungsbehandlung unmittelbar vorgeschaltet ist, werden der Beflammung bzw. der Beflammungsbehandlung Bauteile mit abgesenkter Oberflächentemperatur zugeführt. Das Temperaturniveau nach der Beflammungsbehandlung liegt dadurch niedriger als bei bekannten Lösungen, umfassend getrennte Prozessschritte und höhere Bauteiltemperaturen beim Beginn der Beflammungsbehandlung. Insgesamt betrachtet wird somit erfindungsgemäß der zum Abkühlen vor dem Lackieren bzw. nach der Beflammungsbehandlung erforderliche Energieeinsatz deutlich reduziert, einhergehend mit einer deutlichen Reduzierung der

Betriebskosten.

**[0019]** Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird zum Zerstäuben von Kohlendioxidschnee oder Kohlendioxidpellets Luft mittels einer Ionisierungseinrichtung ionisiert, um eine statische Aufladung der polymeren Oberfläche, insbesondere infolge hoher Luftströme bei Einsatz einer CO<sub>2</sub>-Reinigung, zu reduzieren. Durch die erfindungsgemäß vorgenommene Ionisierung der zum Zerstäuben vorgesehenen Luft bzw. Prozessluft bei erfindungsgemäßer Verwendung eines CO<sub>2</sub>-Schnee-Strahlverfahrens kann ein wirksamer Ladungsabfluss der statisch aufgeladenen polymeren Bauteiloberfläche bereitgestellt werden. Eine nachträgliche Kontamination mit Staub kann so erfindungsgemäß deutlich reduziert werden.

**[0020]** Bei einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird nach der Reinigung der polymeren Oberfläche die polymere Oberfläche zur Ermittlung eines Verunreinigungsgrads auf Rest-Verunreinigungen untersucht und die Behandlung der Oberfläche mit einer oxydierenden Flamme wird nur vorgenommen, wenn der ermittelte Verunreinigungsgrad unterhalb eines maximalen vorgegebenen Verunreinigungsgrads liegt. Bei Überschreitung des maximalen vorgegebenen Verunreinigungsgrads erfolgt erfindungsgemäß ein Abbruch der sich an die Reinigung anschließenden Beflammungsbehandlung. Die jeweils betroffenen, zu stark verunreinigten Bauteile werden für die sich an die Vorbehandlung anschließende Lackierung bzw. für den entsprechenden Lackauftrag gesperrt. Lackhaftungsstörungen infolge von Kontaminationen können so erfindungsgemäß vermieden werden.

**[0021]** Bei einer praktischen Weiterbildung der Erfindung werden durch die Reinigung von der polymeren Oberfläche abgetragene Verunreinigungen durch einen in der Vorbehandlungszelle ausgebildeten Luftstrom abtransportiert. Erfindungsgemäß kann so eine nachträgliche Verunreinigung bereits gereinigter Flächen vor der Beflammungsbehandlung vermieden werden. Vorzugsweise ist hierbei die Luftführung so gewählt, das die Verunreinigungen, insbesondere in Form von abgereinigtem Staub, durch den Luftstrom im Wesentlichen vertikal nach unten oder zu einer Wand transportiert werden und dort vorzugsweise an Filtern abgeschieden werden. Vorzugsweise ist hierbei die Luft in der Vorbehandlungszelle ferner für den Zu-/Abluft-Betrieb und/oder für den Umluft-Betrieb ausgelegt. Insbesondere kann so eine Kontamination durch umher fliegenden Schmutz, der beispielsweise bei Einsatz einer CO<sub>2</sub>-Reinigung aufgewirbelt wird, erfindungsgemäß vermieden werden.

**[0022]** Es kann sich bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung als günstig erweisen, wenn die Vorbehandlungsbereiche für die Reinigung und Beflammung innerhalb der Vorbehandlungszelle durch einfache Silhouetten lufttechnisch voneinander abgegrenzt sind. Die unterschiedlichen Luftströme können so in einfacher Weise getrennt und gelenkt werden, insbesondere ist auf diese Weise eine spezifische Anpassung und Regelung

der Luftsinkgeschwindigkeiten im Reinigungs- und Beflammbereich möglich.

Dies kann vorteilhaft genutzt werden, um die polymeren Oberflächen, die einer Beflammungsbehandlung unterzogen werden, anschließend zu kühlen, was gegebenenfalls eine andere Luftsinkgeschwindigkeit als bei der Reinigung bedingt. Der Luftstrom im Bereich der Beflammungsbehandlung kann dabei auch lose Verunreinigungen, wie z. B. auffliegenden Staub, zusätzlich abtransportieren.

**[0023]** Die Erfindung betrifft ferner eine Vorrichtung zur Vorbehandlung von zu lackierenden polymeren Oberflächen von Bauteilen, die insbesondere für die Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens geeignet ist, mit einer Vorbehandlungszelle, innerhalb derer sowohl wenigstens eine Reinigungsvorrichtung als auch wenigstens eine Beflammungsvorrichtung angeordnet sind, wobei die Reinigungsvorrichtung für eine Reinigung wenigstens einer polymeren Oberfläche wenigstens eines Bauteils innerhalb der Vorbehandlungszelle vorgesehen ist und wobei die Beflammungsvorrichtung nach Reinigung der polymeren Oberfläche für deren Behandlung mit einer oxydierenden Flamme innerhalb der Vorbehandlungszelle vorgesehen ist. Durch die erfindungsgemäß vorgesehene Anordnung einer Reinigungsvorrichtung und einer Beflammungsvorrichtung innerhalb derselben Vorbehandlungszelle können die oben beschriebenen vorteilhaften Wirkungen für die Vorbehandlung der polymeren Oberfläche des Bauteils bzw. der Bauteile innerhalb der Vorbehandlungszelle erzielt werden.

**[0024]** Bevorzugt ist die Reinigungsvorrichtung eine Kohlendioxidschnee-Strahlvorrichtung, mit der das oben beschriebene, vorteilhafte Kohlendioxidschnee-Strahlverfahren zur Reinigung der polymeren Oberfläche des Bauteils durchführbar ist. Ferner kann die Reinigungsvorrichtung auch eine Kohlendioxid-Pellet-Reinigungsvorrichtung sein.

Bevorzugt weist die Vorrichtung eine Erwärmungsvorrichtung zur Erwärmung des Bauteils auf, um das Bauteil vor der Reinigung der polymeren Oberfläche zu erwärmen.

**[0025]** Wie oben dargelegt, kann durch die mittels der Erwärmungsvorrichtung vorgenommene Erwärmung des Bauteils bzw. der polymeren Bauteiloberfläche die Wirkung der Beflammung, also die Wirkung der Behandlung der polymeren Oberfläche mit einer oxydierenden Flamme, deutlich verbessert werden, da während bzw. nach dem Beflammen keine weiteren nennenswerten Mengen an internen Substanzen bzw. Hilfsstoffen aus dem Bauteil an die Oberfläche des Bauteils treten. Ferner kann durch die Erwärmung des Bauteils, wie oben dargelegt, nach der Reinigung ein sehr geringer Temperaturunterschied zwischen Umgebungsluft und dem Bauteil bereitgestellt werden, so dass eine höhere Feuchte der Umgebungsluft der Vorbehandlungskabine akzeptiert werden kann, und zwar ohne dass Luftfeuchte an der Bauteiloberfläche kondensiert.

**[0026]** Bei einer konkreten Weiterbildung der erfin-

dungsgemäßen Vorrichtung ist die Erwärmungsvorrichtung eine Infrarot-Strahlvorrichtung, die bevorzugt wenigstens einen Infrarot-Strahler aufweist. Die Verwendung einer Infrarot-Strahltechnik ermöglicht eine sehr praktische Erwärmungsmöglichkeit der Bauteile, was insbesondere für die Vorbehandlung und die anschließende Lackierung von Bauteilen in hoher Stückzahl von Vorteil ist. Auch kann die Erwärmungsintensität durch eine Steuerung an die Bauteile angepasst sein, wodurch eine gleichmäßige Erwärmung erfolgt.

**[0027]** Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist innerhalb der Vorbehandlungszelle wenigstens eine Positioniervorrichtung angeordnet, an der die Reinigungsvorrichtung oder die Beflammungsvorrichtung angebracht ist, und die dazu ausgebildet ist, die Reinigungsvorrichtung oder die Beflammungsvorrichtung in einer vorgegebenen Position in Umgebung der polymeren Oberfläche des Bauteils anzuordnen. Bei einer konkreten Weiterbildung ist hierbei die Positioniervorrichtung ein Hubgerät oder ein Roboter, der bevorzugt in Form eines Industrieroboters ausgebildet sein kann.

**[0028]** Durch den Einsatz der erfindungsgemäßen Positioniervorrichtungen, die vorzugsweise in Form eines Hubgeräts oder eines Roboters bzw. Industrieroboters ausgebildet sein können, kann eine automatische bzw. gesteuerte Reinigung und Beflammung der jeweiligen polymeren Bauteiloberfläche vorgenommen werden. Erfindungsgemäß sind hierfür die zu behandelnden Bauteile so zu positionieren, dass die Erreichbarkeit aller Zonen am Bauteil für die Reinigungsvorrichtung bzw. das Reinigungsmedium und ferner für die Beflammungsvorrichtung bzw. die oxydierende Flamme gewährleistet ist.

**[0029]** Bei einer konkreten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist eine sich in der Vorbehandlungszelle erstreckende Fördereinrichtung vorgesehen, an der wenigstens ein Warenträger zum Transport des Bauteils angebracht ist, wobei die Fördereinrichtung dazu ausgebildet ist, den Warenträger kontinuierlich oder getaktet zu transportieren. Mittels der Fördereinrichtung, die sich vorzugsweise außerhalb der Vorbehandlungszelle unter anderem in eine Lackieranlage erstrecken kann, die für die sich an die Vorbehandlung und eine nachfolgende Abkühlung der Bauteile anschließende Lackierung der Bauteile vorgesehen ist, kann die erfindungsgemäße Vorrichtung in einen gegebenen Lackierprozess eingebunden werden, der insbesondere für die Lackierung von Bauteilen in großer Stückzahl ausgebildet ist. Hierbei geben die Warenträger die Lage bzw. die Position des Bauteils vor, welche die Erreichbarkeit aller Zonen am Bauteil für die Reinigungsvorrichtung bzw. das Reinigungsmedium und ferner für die Beflammungsvorrichtung bzw. die oxydierende Flamme gewährleistet.

**[0030]** Bei einer alternativen vorteilhaften Weiterbildung ist innerhalb der Vorbehandlungszelle wenigstens eine Positioniervorrichtung angeordnet ist, an der sowohl die Reinigungsvorrichtung als auch die Beflammungs-

vorrichtung angebracht sind, und die dazu ausgebildet ist, die Reinigungsvorrichtung und die Beflammungsvorrichtung in einer vorgegebenen Position in Umgebung der polymeren Oberfläche des Bauteils anzuordnen. Diese alternative Weiterbildung ist insbesondere im Hinblick auf eine Reduzierung des Raumbedarfs und damit des Energieeinsatzes von Vorteil, und zwar bei geringen Flächenleistungen, welche die einzelne Positioniervorrichtung, vorzugsweise in Form eines Hubgeräts bzw. Roboters, mit weniger als 50 % auslasten, wobei hierbei bevorzugt eine Reinigungsdüse der Reinigungsvorrichtung neben einer Beflammdüse der Beflammungsvorrichtung an einem Roboterarm bzw. an einem Hubgerät installiert sein kann. Insgesamt betrachtet kann so erfindungsgemäß der Bedarf an Positioniervorrichtungen deutlich reduziert werden.

**[0031]** Bei einer konkreten Weiterbildung der Erfindung ist eine Steuerungsvorrichtung vorgesehen, die dazu ausgebildet ist, die Positioniervorrichtung bzw. die Positioniervorrichtungen gemäß einem vorgegebenen Reinigungsbahnprogramm zur Reinigung der polymeren Oberfläche des Bauteils anzusteuern, und die ferner dazu ausgebildet ist, die Positioniervorrichtung bzw. die Positioniervorrichtungen gemäß einem vorgegebenen Beflammungsbahnprogramm zur Behandlung der polymeren Oberfläche mit einer oxydierenden Flamme anzusteuern.

**[0032]** Basis für das Beflammungsbahnprogramm bzw. das Reinigungsbahnprogramm kann erfindungsgemäß eine Soll-Lage bzw. Soll-Position eines Bauteils sein, wobei die Information über die Soll-Lage bzw. die Soll-Position über eine optische Erfassungsvorrichtung zur Erfassung des Soll-Zustands bereitgestellt werden kann, die in Form einer Kamera oder eines Kamerasystems ausgebildet sein kann, das eine vorgegebene Soll-Lage bzw. Soll-Position des Bauteils erfasst. Durch eine an die optische Erfassungsvorrichtung gekoppelte Bildverarbeitungsvorrichtung kann die bereitgestellte Information über die Soll-Lage bzw. Soll-Position eines Bauteils in für die Bereitstellung des Beflammungsbahnprogramms bzw. des Reinigungsbahnprogramms erforderliche Daten umgesetzt werden.

**[0033]** Bei einer weiteren konkreten Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist eine Vorrichtung zur Lageerkennung des Bauteils vorgesehen, die dazu ausgebildet ist, die Lage des Bauteils zu erfassen, um das Reinigungsbahnprogramm und/oder das Beflammungsbahnprogramm an die erfasste Lage anzupassen, wobei die Vorrichtung bevorzugt eine optische Erfassungsvorrichtung ist, die in Form einer Kamera oder eines Kamerasystems ausgebildet sein kann.

**[0034]** Die Vorrichtung zur Lageerkennung des Bauteils ist erfindungsgemäß insbesondere dafür vorgesehen, die Ist-Lage bzw. die Ist-Position des Bauteils zu erfassen, um das Reinigungsbahnprogramm bzw. das Beflammungsbahnprogramm durch Vergleich mit der oben dargelegten Soll-Lage bzw. Soll-Position an die erfasste Ist-Lage anzupassen. Durch eine an die optische

Erfassungsvorrichtung gekoppelte Bildverarbeitungsvorrichtung kann die bereitgestellte Information über die Ist-Lage bzw. Ist-Position eines Bauteils in für die Anpassung des Beflammungsbahnprogramms bzw. des Reinigungsbahnprogramms erforderliche Daten umgesetzt werden.

**[0035]** Neben der Erfassung der Ist-Lage bzw. der Ist-Position kann die Vorrichtung zur Lageerkennung zusätzlich zur Erfassung des Soll-Zustands bereitgestellt werden, wie oben dargelegt, so dass die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Lageerkennung auch als eine oben beschriebene optische Erfassungsvorrichtung zur Erfassung des Soll-Zustands eingesetzt werden kann.

**[0036]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Lageerkennung ist insbesondere deshalb von Vorteil, weil sich durch CO<sub>2</sub>-Reinigung, insbesondere durch hohe Drücke des CO<sub>2</sub>-Strahls, und die prozessbedingten Drücke eine Veränderung der Bauteil-Lage, also insbesondere eine Abweichung von der Soll-Lage ergeben kann.

**[0037]** Dies wirkt sich beim Einsatz der erfindungsgemäßen Positionier Vorrichtungen, vorzugsweise in Form von Robotern und Hubgeräten, derart aus, dass Teilbereiche des Bauteils bzw. der Bauteiloberfläche unbehandelt bleiben. Durch Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Lageerkennung kann das Auftreten von nicht behandelten Zonen durch Anpassung der Bahnprogramme vermieden werden. Insbesondere kann die Lage bzw. Position des Bauteils vor der Reinigung, insbesondere vor einer CO<sub>2</sub>-Schneestrahln-Reinigung erfasst werden, um die Reinigung optimal auf die Bauteil-Lage bzw. Bauteil-Position abzustimmen.

**[0038]** Auch Lageänderungen des Bauteils, die durch die Reinigung hervorgerufen worden sind, können mit der Vorrichtung zur Lageerkennung erfasst werden und das Beflammungsbahnprogramm entsprechend angepasst werden. In diesem Zusammenhang wurde auch erkannt, dass die Lage des Bauteils nach dem Beflammen des Bauteils mit Hilfe der Lageerkennungsvorrichtung festgestellt wird und die Lage bzw. Position an weitere Bearbeitungsstationen, wie z.B. eine Lackier Vorrichtung weitergegeben wird.

#### Kurzbeschreibung der Zeichnungen

**[0039]** Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 ein schematisches Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Verfahrens, und

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

**[0040]** Fig. 1 zeigt ein schematisches Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen

Verfahrens umfassend die Schritte S1 bis S12 in zeitlicher Abfolge.

**[0041]** Mittels eines Spritzgussprozesses hergestellte Bauteile (I. = "Bauteile aus Spritzgussprozess", S1), z. B. Automobilstoßfänger aus PP EPDM, deren polymere Oberfläche mit einer vorgegebenen Wagenfarbe zu lackieren ist, werden nach dem Spritzgussprozess zunächst auf eine Temperatur von ca. 30 °C bis 60 °C abgekühlt und anschließend einem Lackierprozess zugeführt (II. = "Abkühlen der Bauteile und Zuführen zum Lackierprozess", S2), der neben der eigentlichen Lackierung ein vorgeschaltetes erfindungsgemäßes Vorbehandlungsverfahren aufweist. Der Transport zum Vorbehandlungsverfahren erfolgt durch Warenträger, die auf einer Fördereinrichtung angebracht sind, wobei die Bauteile hierzu auf den Warenträgern positioniert werden (III. = "Positionierung der Bauteile auf Warenträger und Transport zum Vorbehandlungsprozess", S3). Eine sich hieran anschließende erste Bauteilbehandlung umfasst das Vorheizen des Bauteils bzw. der polymeren Oberfläche des Bauteils durch Bestrahlung mit Infrarotstrahlung (IV. = "Vorheizen der Bauteiloberfläche durch Infrarotstrahlung", S4). Diese Erwärmung dient dem Ausschwitzen von inneren Additiven und Hilfsstoffen. Anschließend werden die Bauteile über die Fördereinrichtung der CO<sub>2</sub>-Reinigung innerhalb einer eingehausten, fremdbelüfteten und klimatisierten Vorbehandlungszelle zugeführt, wo eine Reinigung der zu lackierenden Bauteiloberfläche vorzugsweise über ein CO<sub>2</sub>-Schneestrahlnverfahren erfolgt (V. = "CO<sub>2</sub>-Reinigung", S5).

**[0042]** Die Reinigung erfolgt über einen Roboter, an dessen Roboterarm eine CO<sub>2</sub>-Schnee-Strahlvorrichtung angebracht ist, wobei die Bewegung des Roboterarms gemäß einem vorgegebenen Reinigungsbahnprogramm über eine Steuervorrichtung gesteuert wird. Hierbei werden gesteuert sämtliche zu behandelnden Zonen des Bauteils gereinigt. Bei der Reinigung der Bauteiloberfläche werden hierbei insbesondere die ausgeschwitzten (vgl. S4), an die Oberfläche des Bauteils gewanderten Additive und Hilfsstoffe abgereinigt, die sonst zu Lackhaftungsstörungen führen könnten. Die CO<sub>2</sub>-Reinigung erfolgt unter Einsatz ionisierter Luft, die über eine Ionisierungseinrichtung erzeugt wird, um eine statische Aufladung der Bauteiloberfläche zu reduzieren. Über einen in der Vorbehandlungszelle ausgebildeten Luftstrom (bzw. Luftströmung), der über eine geeignete Luftführung in Verbindung mit Luftstrom erzeugenden Mitteln (wie beispielsweise Luft-Ansaugvorrichtungen) bereitgestellt wird, können die gelösten Verunreinigungen abtransportiert und vorzugsweise an bereitgestellten Filtern abgeschieden werden (VI. = "Abtransport der Verunreinigungen durch Luftströmung", S6).

**[0043]** Nach der Reinigung erfolgt eine Überprüfung der Reinigungswirkung (VII. = "Überprüfung Reinigungswirkung, ggf. Sperrung", S7). Nur wenn ein maximaler vorgegebener Verunreinigungsgrad nicht überschritten wird, erfolgt eine Weiterführung des Vorbehandlungsverfahrens in Form einer Freigabe, andernfalls wird eine

Sperrung des jeweils betroffenen Bauteils für die nachfolgenden Vorgänge bzw. Prozesse vorgenommen.

[0044] Nach vorgenommener Reinigung erfolgt eine Überprüfung der Bauteil-Lage durch eine Lageerkennungs-  
5 vorrichtung in Form eines Kamerasystems, welches die Bauteil-Lage optisch erfasst (VIII. = "Prüfung Bauteil-Lage durch Lageerkennung, ggf. Anpassung des Bahnprogramms für Beflammung", S8). Durch eine an  
10 das Kamerasystem gekoppelte Bildverarbeitungsvorrichtung wird die bereitgestellte Information über die Ist-Lage bzw. Ist-Position des Bauteils in für die Anpassung bzw. Korrektur eines Beflammungsbahnprogramms erforderliche Daten umgesetzt. Ein Abweichung von einer vorgegebenen Soll-Lage kann sich hierbei insbesondere durch die CO<sub>2</sub>-Reinigung und die prozessbedingten Drücke ergeben haben. Anschließend erfolgt die Beflam-  
15 mung der Bauteiloberfläche innerhalb derselben Vorbehandlungszelle mittels eines Roboters, an dessen Roboterarm eine Beflammungsvorrichtung angebracht ist, wobei die Bewegung des Roboterarms gemäß dem gegebenenfalls angepassten bzw. korrigierten Beflammungsbahnprogramm über eine Steuervorrichtung gesteuert wird (IX. = "Beflammung", S9). Hierbei werden gesteuert sämtliche zu behandelnden Zonen des Bauteils mit einer oxydierenden Flamme behandelt. Nach  
20 erfolgter Beflammung erfolgt eine Abkühlung der Bauteile (X. = "Abkühlung", S10) und eine sich hieran anschließende Ionisation der Bauteiloberfläche mittels ionisierter Luftströmung (XI. = "Ionisation der Bauteil-Oberfläche mit ionisierter Luftströmung", S11). Hieran schließt sich der Transport der Bauteile mittels der Warenträger in den Lackierprozess an (XII. = "Transport in den Lackierprozess", S12).

[0045] Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels der erfindungsgemäßen Vorrichtung 10 zur Vorbehandlung von zu lackierenden polymeren Oberflächen von Bauteilen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung 10 umfasst eine Vorbehandlungszelle in Form einer Vorbehandlungskabine 12 und eine außerhalb der Vorbehandlungskabine 12 angeordnete Infrarot-Strahlvorrichtung 14. Innerhalb der Vorbehandlungskabine 12 ist eine Reinigungsvorrichtung 16 in Form einer CO<sub>2</sub>-Schnee-Strahlvorrichtung angeordnet, die an einem Roboterarm eines ersten Roboters angebracht ist (nicht näher dargestellt). Ferner ist in der Vorbehandlungskabine 12 eine Beflammungsvorrichtung 18 angeordnet, die an einem Roboterarm eines zweiten Roboters angebracht ist (nicht näher dargestellt).

[0046] Das zu reinigende und zu beflammende Bauteil 20 wird über einen Warenträger (nicht näher dargestellt) einer Fördereinrichtung 22 zunächst der Infrarot-Strahlvorrichtung 14 zugeführt, um die erfindungsgemäße, der Reinigung vorgeschaltete Erwärmung der Bauteiloberfläche vorzunehmen. Anschließend erfolgt der Transport des Bauteils 20 über den Warenträger in die Vorbehandlungskabine 12 und zu der Reinigungsvorrichtung 16, um die oben beschriebene CO<sub>2</sub>-Schneestrahlin-Reinigung der zu lackierenden Bauteiloberfläche vorzunehmen.

Hieran schließt sich die Lageerkennung des Bauteils über eine Vorrichtung zur Lageerkennung 24 an, die in Form eines Kamerasystems ausgebildet ist, um gegebenenfalls Abweichungen von einer vorgegebenen Soll-Lage zu ermitteln, die zur Anpassung des zur Ansteuerung des Roboterarms vorgesehenen Beflammungsbahnprogramms verwendet werden. Nach der Lageerkennung erfolgt der über den Warenträger vorgenommene Transport des Bauteils 20 zu der Beflammungsvorrichtung 18. Nach der Beflammungsbehandlung wird das Bauteil 20 über den Warenträger dem Lackierprozess zugeführt, wobei Fig. 2 schematisch ferner eine Abdunstzone 26 einer Lackieranlage darstellt, in der die Lackierung der Bauteiloberfläche vorgenommen wird.

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Vorbehandlung von zu lackierenden polymeren Oberflächen von Bauteilen (20), bei dem wenigstens eine polymere Oberfläche wenigstens eines Bauteils (20) innerhalb einer Vorbehandlungszelle (12) gereinigt und anschließend mit einer oxydierenden Flamme behandelt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** sowohl die Reinigung der polymeren Oberfläche als auch die Behandlung der polymeren Oberfläche mit einer oxydierenden Flamme innerhalb derselben Vorbehandlungszelle (12) vorgenommen werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bauteil (20) vor der Reinigung erwärmt wird.
3. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Reinigung von der polymeren Oberfläche abgetragene Verunreinigungen durch einen in der Vorbehandlungszelle ausgebildeten Luftstrom abtransportiert werden.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die polymere Oberfläche mittels eines Kohlendioxid-Reinigungsverfahrens gereinigt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kohlendioxid-Reinigungsverfahren ein Kohlendioxid-schnee-Strahlverfahren oder ein Kohlendioxidpellet-Reinigungsverfahren ist.
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach Reinigung der polymeren Oberfläche die polymere Oberfläche zur Ermittlung eines Verunreinigungsgrads auf Rest-Verunreinigungen untersucht wird und die Behandlung der Oberfläche mit einer oxydierenden

Flamme nur vorgenommen wird, wenn der ermittelte Verunreinigungsgrad unterhalb eines maximalen vorgegebenen Verunreinigungsgrads liegt.

7. Vorrichtung (10) zur Vorbehandlung von zu lackierenden polymeren Oberflächen von Bauteilen, mit einer Vorbehandlungszelle (12), innerhalb derer sowohl wenigstens eine Reinigungsvorrichtung (16) als auch wenigstens eine Beflammungsvorrichtung (18) angeordnet sind, wobei die Reinigungsvorrichtung (16) für eine Reinigung wenigstens einer polymeren Oberfläche wenigstens eines Bauteils (20) innerhalb der Vorbehandlungszelle (12) vorgesehen ist und wobei die Beflammungsvorrichtung (18) nach Reinigung der polymeren Oberfläche für deren Behandlung mit einer oxydierenden Flamme innerhalb der Vorbehandlungszelle (12) vorgesehen ist. 5
8. Vorrichtung (10) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung eine Erwärmungsvorrichtung zur Erwärmung des Bauteils (20) aufweist, um das Bauteil (20) vor der Reinigung der polymeren Oberfläche zu erwärmen. 10
9. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb der Vorbehandlungszelle (12) wenigstens eine Positionier Vorrichtung angeordnet ist, an der die Reinigungsvorrichtung (16) oder die Beflammungsvorrichtung (18) angebracht ist, und die dazu ausgebildet ist, die Reinigungsvorrichtung (16) oder die Beflammungsvorrichtung (18) in einer vorgegebenen Position in Umgebung der polymeren Oberfläche des Bauteils (20) anzuordnen. 15
10. Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb der Vorbehandlungszelle (12) wenigstens eine Positionier Vorrichtung angeordnet ist, an der sowohl die Reinigungsvorrichtung (16) als auch die Beflammungsvorrichtung (18) angebracht sind, und die dazu ausgebildet ist, die Reinigungsvorrichtung (16) und die Beflammungsvorrichtung (18) in einer vorgegebenen Position in Umgebung der polymeren Oberfläche des Bauteils (20) anzuordnen. 20
11. Vorrichtung (10) nach Anspruch 9 oder 10, wobei ferner eine Steuerungsvorrichtung vorgesehen ist, die dazu ausgebildet ist, die Positionier Vorrichtung gemäß einem vorgegebenen Reinigungsprogramm zur Reinigung der polymeren Oberfläche des Bauteils (20) anzusteuern, und die ferner dazu ausgebildet ist, die Positionier Vorrichtung gemäß einem vorgegebenen Beflammungsprogramm zur Behandlung der polymeren Oberfläche mit einer oxydierenden Flamme anzusteuern. 25
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **da-** 30

**durch gekennzeichnet, dass** die Positionier Vorrichtung ein Hubgerät ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Positionier Vorrichtung ein Roboter ist. 35
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Reinigungsvorrichtung (16) eine Kohlendioxidschnee-Strahlvorrichtung oder eine Kohlendioxid-Pellet-Reinigungsvorrichtung ist. 40
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine sich in der Vorbehandlungszelle (12) erstreckende Fördereinrichtung (22) vorgesehen ist, an der wenigstens ein Warenträger zum Transport des Bauteils (20) angebracht ist, wobei die Fördereinrichtung (22) dazu ausgebildet ist, den Warenträger kontinuierlich oder getaktet zu transportieren. 45

#### Claims

1. Method for the pretreatment of polymer surfaces that are to be painted of components (20), in which at least one polymer surface of at least one component (20) is cleaned within a pretreatment cell (12) and is then treated with an oxidizing flame, **characterized in that** both the cleaning of the polymer surface and also the treatment of the polymer surface with an oxidizing flame are performed within the same pretreatment cell (12). 50
2. Method according to Claim 1, **characterized in that** the component (20) is warmed before the cleaning. 55
3. Method according to any one of the preceding claims, **characterized in that** impurities removed from the polymer surface by the cleaning are carried away by an air stream formed in the pretreatment cell. 60
4. Method according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the polymer surface is cleaned by means of a carbon dioxide cleaning method. 65
5. Method according to Claim 4, **characterized in that** the carbon dioxide cleaning method is a carbon dioxide snow-jet method or a carbon dioxide pellet cleaning method. 70
6. Method according to any one of the preceding claims, **characterized in that**, after the polymer surface is cleaned, the polymer surface is studied for residual impurities to determine a degree of contam- 75

ination and the surface is only treated with an oxidizing flame if the determined degree of contamination is below a maximum predetermined degree of contamination.

7. Device (10) for pretreating polymer surfaces that are to be painted of components, having a pretreatment cell (12) within which both at least one cleaning device (16) and also at least one flaming device (18) are arranged, wherein the cleaning device (16) is provided within the pretreatment cell (12) for a cleaning of at least one polymer surface of at least one component (20), and wherein the flaming device (18) is provided within the pretreatment cell (12) for treatment of the polymer surface after it is cleaned.
8. Device (10) according to Claim 7, **characterized in that** the device has a warming device for warming the component (20) in order to warm the component (20) before the polymer surface is cleaned.
9. Device (10) according to one of Claims 7 and 8, **characterized in that** at least one positioning device is arranged within the pretreatment cell (12), on which positioning device the cleaning device (16) or the flaming device (18) is mounted, and which is constructed to arrange the cleaning device (16) or the flaming device (18) in a preset position in the vicinity of the polymer surface of the component (20).
10. Device (10) according to one of Claims 7 and 8, **characterized in that** at least one positioning device is arranged within the pretreatment cell (12), on which positioning device both the cleaning device (16) and also the flaming device (18) are mounted, and which is constructed to arrange the cleaning device (16) and the flaming device (18) in a preset position in the vicinity of the polymer surface of the component (20).
11. Device (10) according to Claim 9 or 10, wherein, in addition, a control device is provided which is constructed to control the positioning device according to a preset cleaning pathway program for cleaning the polymer surface of the component (20), and which is additionally constructed to control the positioning device according to a preset flaming pathway program for treating the polymer surface with an oxidizing flame.
12. Device according to any one of Claims 9 to 11, **characterized in that** the positioning device is a lifting appliance.
13. Device according to any one of Claims 9 to 11, **characterized in that** the positioning device is a robot.
14. Device according to any one of Claims 7 to 13, **char-**

**acterized in that** the cleaning device (16) is a carbon dioxide snow-jet device or a carbon dioxide pellet cleaning device.

- 5 15. Device according to any one of Claims 7 to 14, **characterized in that** a transport appliance (22) extending in the pretreatment cell (12) is provided, on which at least one goods carrier is mounted for transport of the component (20), wherein the transport appliance (22) is constructed to transport the goods carrier continuously or in timed cycles.

#### Revendications

- 15 1. Procédé de prétraitement de surfaces polymères à peindre de composants (20), dans lequel au moins une surface polymère d'au moins un composant (20) est nettoyée à l'intérieur d'une cellule (12) de prétraitement et ensuite est traitée à l'aide d'une flamme oxydante,  
**caractérisé en ce que** le nettoyage de la surface polymère et le traitement de la surface polymère par une flamme oxydante sont réalisés à l'intérieur de la même cellule de prétraitement (12).
- 20 2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le composant (20) est chauffé avant le nettoyage.
- 25 3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les impuretés enlevées par le nettoyage de la surface polymère sont évacuées par un écoulement d'air formé dans la cellule de prétraitement.
- 30 4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la surface polymère est nettoyée au moyen d'un procédé de nettoyage au dioxyde de carbone.
- 35 5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le procédé de nettoyage au dioxyde de carbone est un procédé de projection de neige de dioxyde de carbone ou un procédé de nettoyage par pastille de dioxyde de carbone.
- 40 6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**après le nettoyage de la surface polymère, la surface polymère est examinée pour déterminer le degré d'encrassement par des résidus d'encrassement et **en ce que** le traitement de la surface par une flamme oxydante n'est réalisé que si le degré d'encrassement déterminé est situé en dessous d'un degré d'encrassement maximum prédéterminé.
- 45
- 50
- 55

7. Ensemble (10) de prétraitement de surfaces polymères à peindre de composants, présentant une cellule de prétraitement (12) à l'intérieur de laquelle un ensemble de nettoyage (16) et au moins un ensemble (18) de traitement à la flamme sont disposés, l'ensemble de nettoyage (16) étant prévu pour nettoyer au moins une surface polymère d'au moins un composant (20) à l'intérieur de la cellule de prétraitement (12) et l'ensemble (18) de traitement à la flamme étant prévu pour, après nettoyage de la surface polymère, traiter celle-ci à l'aide d'une flamme oxydante à l'intérieur de la cellule de prétraitement (12).
8. Ensemble (10) selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'ensemble présente un ensemble de chauffage qui chauffe le composant (20) pour chauffer le composant (20) avant le nettoyage de la surface polymère.
9. Ensemble (10) selon l'une des revendications 7 ou 8, **caractérisé en ce qu'**à l'intérieur de la cellule de prétraitement (12), au moins un ensemble de positionnement est disposé sur lequel l'ensemble de nettoyage (16) ou l'ensemble (18) de traitement à la flamme sont placés, et qui est configuré pour disposer l'ensemble de nettoyage (16) ou l'ensemble (18) de traitement à la flamme dans une position prédéterminée dans l'environnement de la surface polymère du composant (20).
10. Ensemble (10) selon l'une des revendications 7 ou 8, **caractérisé en ce qu'**à l'intérieur de la cellule de prétraitement (12), au moins un ensemble de positionnement est disposé sur lequel l'ensemble de nettoyage (16) ou l'ensemble (18) de traitement à la flamme sont placés, et qui est configuré pour disposer l'ensemble de nettoyage (16) et l'ensemble (18) de traitement à la flamme dans une position prédéterminée dans l'environnement de la surface polymère du composant (20).
11. Ensemble (10) selon les revendications 9 ou 10, dans lequel en outre un ensemble de commande est prévu et est configuré pour commander l'ensemble de positionnement selon un programme prédéterminé de parcours de nettoyage pour nettoyer la surface polymère du composant (20) et qui en outre est configuré pour commander l'ensemble de positionnement selon un programme prédéterminé de parcours de traitement à la flamme pour traiter la surface polymère à l'aide d'une flamme oxydante.
12. Ensemble selon l'une des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce que** l'ensemble de positionnement est un appareil de levage.
13. Ensemble selon l'une des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce que** l'ensemble de positionnement est un robot.
14. Ensemble selon l'une des revendications 7 à 13, **caractérisé en ce que** l'ensemble de nettoyage (16) est un ensemble de projection de neige de dioxyde de carbone ou un ensemble de nettoyage par pastille de dioxyde de carbone.
15. Ensemble selon l'une des revendications 7 à 14, **caractérisé en ce qu'**un dispositif de transport (22) qui s'étend dans la cellule de prétraitement (12) est prévu et sur lequel au moins un support de marchandise est installé pour transporter le composant (20), le dispositif de transport (22) étant configuré pour transporter le support de marchandise de manière continue ou de manière cadencée.

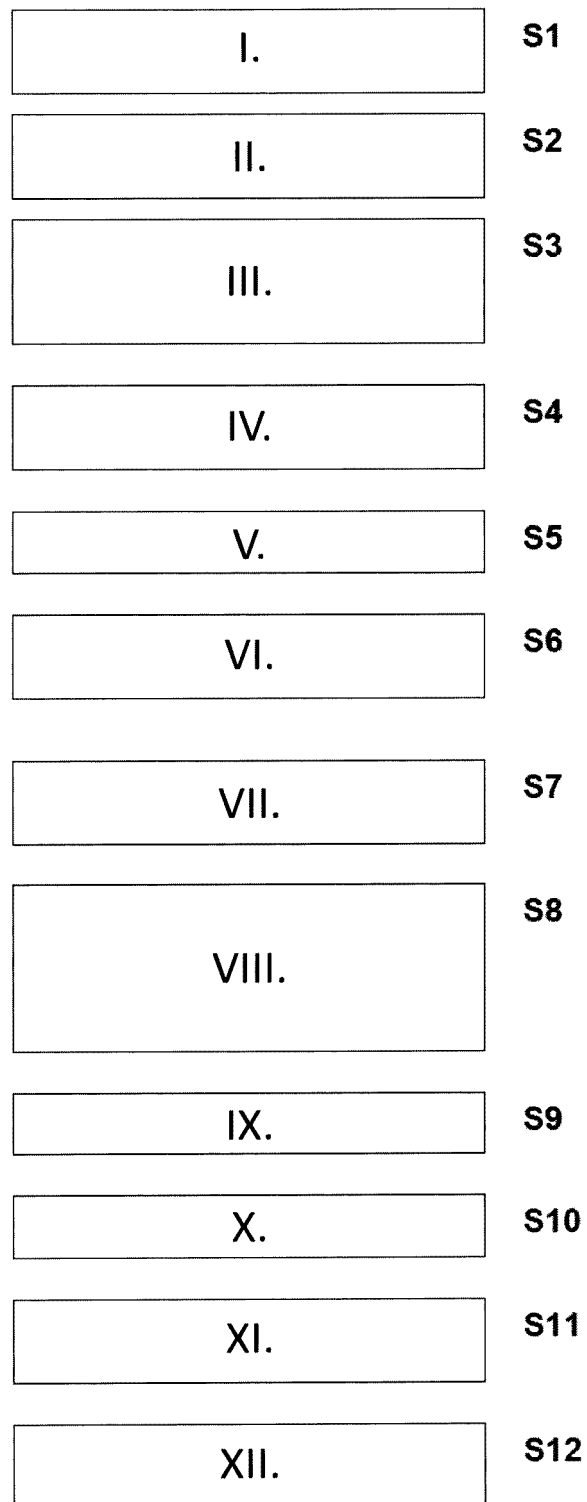


Fig. 1

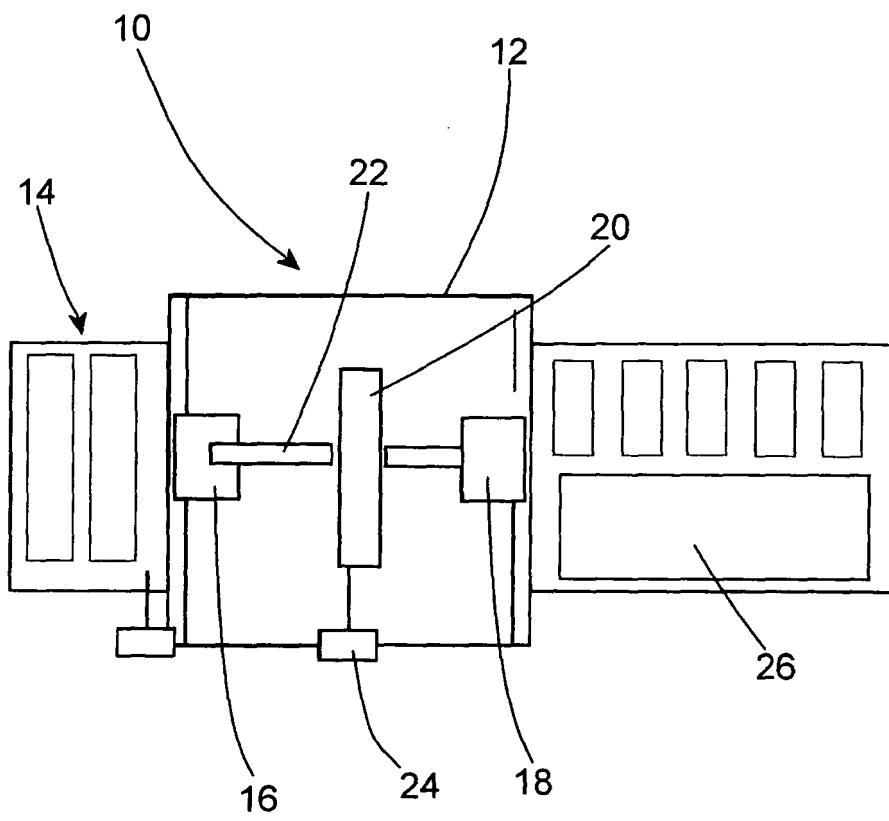


Fig. 2

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- US 2006193982 A1 [0002]