

(19)



(11)

**EP 2 606 982 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**22.03.2017 Patentblatt 2017/12**

(51) Int Cl.:  
**B05B 13/06 (2006.01)**      **B05B 15/06 (2006.01)**  
**B05B 15/04 (2006.01)**      **B05B 12/12 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **12198495.9**

(22) Anmeldetag: **20.12.2012**

(54) **HOHLRAUMKONSERVIERUNGSANLAGE**

ASSEMBLY FOR THE PRESERVATION OF HOLLOW SPACES

INSTALLATION POUR LA PROTECTION DES CAVITÉS

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

(30) Priorität: **22.12.2011 DE 102011089669**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**26.06.2013 Patentblatt 2013/26**

(73) Patentinhaber: **IPR-Intelligente Peripherien für Roboter GmbH**  
**74193 Schwaigern (DE)**

(72) Erfinder:  
• **Woll, Bernhard**  
**71729 Erdmannhausen (DE)**  
• **Hoppe, Gido**  
**85129 Oberdolling (DE)**

(74) Vertreter: **Patentanwaltskanzlei Cartagena Partnerschaftsgesellschaft Klement, Eberle mbB**  
**Urbanstraße 53**  
**70182 Stuttgart (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A1- 4 407 435**      **DE-A1- 19 607 586**  
**DE-A1-102005 036 342**      **DE-A1-102011 116 745**  
**DE-C1- 4 317 628**

**EP 2 606 982 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

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Hohlraumkonservierungsanlage zur Flutung von Hohlräumen einer Kraftfahrzeugkarosserie mit erhitztem Wachs. Dabei weist eine gattungsgemäße Hohlraumkonservierungsanlage ein Wachsversorgungssystem zur Zuführung des erhitzten Wachses und eine mit dem Wachsversorgungssystem verbundene Rahmeneinheit mit einer Mehrzahl von nach oben ausgerichteten Zuführanschlüssen auf, deren Anordnung der Anordnung von Zuführöffnungen an der Unterseite der Fahrzeugkarosserie entspricht.

**[0002]** Gattungsgemäße Hohlraumkonservierungsanlagen sind auf dem Stand der Technik bekannt. Sie dienen dem Zweck, bei der Fahrzeugherstellung Korrosionsschutzmittel in von außen unzugängliche Bereiche einer Fahrzeugkarosserie zu führen, um diese somit gegen Korrosion zu schützen. Es existieren zwei Varianten der Einbringung des Korrosionsschutzmittels, nämlich einerseits das Versprühen des Mittels und andererseits das Fluten der Hohlräume mit dem Mittel. Bei diesem Fluten von Hohlräumen wird Korrosionsschutz in Form von erhitztem Wachs in die entsprechenden Hohlräume eingeleitet, um diese hierdurch zu fluten. Das überschüssige Wachs tritt durch Austrittsöffnungen aus der Karosserie wieder aus und kann wieder verwendet werden.

**[0003]** Gattungsgemäße Hohlraumkonservierungsanlagen haben zur Durchführung des beschriebenen Verfahrens zum einen ein Wachsversorgungssystem, welches Wachs unter einem Überdruck von üblicherweise 2 bis 3 Bar der Rahmeneinheit zuführt. Die Rahmeneinheit ist unterhalb der Karosserie angeordnet, so dass Zuführanschlüsse nach oben zu den Zuführöffnungen an der Unterseite der Fahrzeugkarosserie ragen. Das unter Überdruck stehende Wachs wird somit in die Hohlräume eingeleitet und flutet diese. Das Verfahren findet üblicherweise in so genannten Flutbecken statt. Diese Flutbecken werden in ihrer Gesamtheit unter hoher Temperatur gehalten, damit das Wachs in allen Komponenten des Systems in flüssiger Form verbleibt und erst in den Fahrzeughohlräumen erstarrt. Insbesondere ist die hohe Temperatur auch erforderlich, um das aus den Hohlräumen der Fahrzeugkarosserie wieder austretende überschüssige Wachs, welches sich am Boden des Flutbeckens sammelt, von hier zur Wiederverwendung abführen zu können.

**[0004]** Bei bekannten Hohlraumkonservierungsanlagen ist die Rahmeneinheit spezifisch für die Karosserie eines konkreten Fahrzeugmodells und die spezifische Anordnung der Zuführöffnungen an dieser Karosserie ausgebildet. Weiterhin ist die Rahmeneinheit bei bekannten Hohlraumkonservierungsanlagen fest am Boden des Flutbeckens montiert. Ein Flutbecken kann somit ohne aufwendigen Umbau nur für einen Fahrzeugtyp Verwendung finden. Sollen mehrere Fahrzeugtypen mit unterschiedlicher Konfiguration ihrer Zuführöffnungen auf die beschriebene Art den Korrosionsschutz erhalten, so sind bislang mehrere Flutungsbecken mit jeweils spe-

zifisch konfigurierter Rahmeneinheit erforderlich. Gerade aufgrund der aufwendigen Temperierung der Hohlraumkonservierungsanlage stellt dies einen relevanten Kostenfaktor dar. Auch ist das Erfordernis, für neue Fahrzeugmodelle eine weitgehende Umkonfiguration vornehmen zu müssen, der flexiblen Verwendung bestehender Hohlraumkonservierungsanlagen abträglich.

**[0005]** Bei in den Entgegenhaltungen DE 10 2005 036 342 A1 und DE 196 07 586 A1 bekannten gattungsgemäßen Hohlraumkonservierungsanlagen weist die Rahmeneinheit eine zwischen der Arbeitsposition und einer Wechselposition mittels eines Handhabungsroboters geführte bewegliche Rahmenaufnahme auf.

## 15 Aufgabe und Lösung

**[0006]** Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine gattungsgemäße Hohlraumkonservierungsanlage flexibler und somit im Ergebnis kostengünstiger zu gestalten.

**[0007]** Erfindungsgemäß wird dies durch die Hohlraumkonservierungsanlage gemäß Anspruch 1 erzielt.

**[0008]** Gemäß der erfindungsgemäßen Gestaltung ist also zumindest eine Zweiteilung der Rahmeneinheit vorgesehen. Die Rahmeneinheit verfügt zum einen über eine Rahmenaufnahme und zum anderen über mindestens einen Wechselrahmen. Die Rahmenaufnahme und der mindestens eine Wechselrahmen sind dafür ausgebildet, in definierter Relativposition in Kontakt miteinander gebracht zu werden. Hierbei ist unter einer definierten Relativposition zu verstehen, dass in dieser definierten Relativposition eine Relativbewegung des Wechselrahmens gegenüber der Rahmeneinheit orthogonal zu einer Aufsetzrichtung, insbesondere also in horizontaler Richtung, unterbunden wird, insbesondere durch formschlüssig ineinander greifende Abschnitte an der Rahmenaufnahme einerseits und dem Wechselrahmen andererseits. Die Rahmenaufnahme und der Wechselrahmen können derart ausgebildet sein, dass sie alleine durch Aufsetzen des Wechselrahmens auf die Rahmenaufnahme bereits eine vollständig gesicherte Position des Wechselrahmens einnehmen. Es ist jedoch auch möglich, automatisiert steuerbare Haltemittel, wie beispielsweise eine Spanneinrichtung, vorzusehen, um einen besonders stabilen Halt zwischen der Rahmenaufnahme und dem Wechselrahmen zu gewährleisten. Erheblich ist, dass die Befestigung des Wechselrahmens an der Rahmenaufnahme in einer automatisiert lösbaren Form erfolgt, so dass sie im Idealfalle vollautomatisiert durchgeführt werden kann. Während der Wechselrahmen in nachfolgend noch beschriebener Weise bestimmungsgemäß regelmäßig ausgetauscht wird und dementsprechend üblicherweise mehrere Wechselrahmen vorgesehen sind, ist die Rahmenaufnahme üblicherweise nur einfach vorgesehen. Sie kann entweder in der Arbeitsposition, die unterhalb der Fahrzeugkarosserie vorgesehen ist, fest montiert sein, d.h. fest mit dem Untergrund verbunden sein, oder aber in beschränkter Art und Weise mittels eines Führungsschienensystems beweglich sein.

**[0009]** Eine solche begrenzt bewegliche Rahmenaufnahme gestattet es, den Wechsel der Wechselrahmen abseits der Arbeitsposition vorzunehmen. Abhängig davon, ob die Rahmenaufnahme verfahrbar oder ortsfest ist, definiert sie entweder unmittelbar oder durch die Endlage ihrer Verfahrbarkeit die Position des auf ihr aufgesetzten Wechselrahmens. Der Wechselrahmen selbst ist jene Komponente der Rahmeneinheit, an der die Zuführanschlüsse vorgesehen sind. Diese Zuführanschlüsse sind von einem Grundkörper der Rahmeneinheit aus nach oben ausgerichtet, um sich nach oben zu den entsprechenden Zuführöffnungen an der Unterseite der Fahrzeugkarosserie zu erstrecken.

**[0010]** Die Verwendung eines Wechselrahmens, der auf der Rahmenaufnahme entweder nur aufgelegt wird oder mit dieser automatisiert verkoppelbar ist, führt zu einer besonders flexiblen Möglichkeit, das System kurzfristig umzukonfigurieren. Dies kann im Extremfall zu einem Konfigurationswechsel nach einer jeden zu bearbeitenden Fahrzeugkarosserie genutzt werden, so dass ein und dieselbe Hohlraumkonservierungsanlage für die Karosserien verschiedener Fahrzeugmodelle genutzt werden kann.

**[0011]** Die Verbindung zwischen dem Wachsversorgungssystem und dem Wechselrahmen wird durch Flüssigkeitsleitungen gebildet, durch die hindurch das Wachs gefördert werden kann. Im einfachsten, jedoch nicht bevorzugten Falle können diese manuell am Wechselrahmen angeschlossen werden. Auch ist es denkbar, dass automatisiert ansteuerbare Verbindungseinrichtungen vorgesehen sind, die nach Aufsetzen des Wechselrahmens auf die Rahmenaufnahme Anschlussstücke der Leitungen verfahren, so dass diese am Wechselrahmen ankoppeln können.

**[0012]** Als bevorzugt wird jedoch eine Ausgestaltung angesehen, bei der das Wachsversorgungssystem mit der Rahmenaufnahme verbunden ist, so dass das Wachs vom Wachsversorgungssystem zur Rahmenaufnahme gefördert werden kann. In einem solche Falle ist weiterhin vorgesehen, dass die Rahmenaufnahme und der mindestens eine Wechselrahmen korrespondierend zueinander über Flüssigkeitsanschlüsse verfügen, die derart positioniert sind, dass sie durch Aufsetzen des Wechselrahmens auf die Rahmenaufnahme miteinander verbunden werden, um das erhitzte Wachs von der Rahmenaufnahme in den Wechselrahmen leiten zu können.

**[0013]** Bei einer solchen Gestaltung sind somit die Positionierungsmittel der Rahmenaufnahme, die der definierten Positionierung des Wechselrahmens dienen, und die rahmenaufnahmeseitigen Flüssigkeitsanschlüsse in einer unveränderlichen Relativlage zueinander, so dass bereits die Positionierung des Wechselrahmens in seiner definierten Sollposition zur Kopplung des Wechselrahmens an das Wachsversorgungssystem ausreicht. Die Flüssigkeitsanschlüsse am Wechselrahmen sowie der Rahmenaufnahme werden alleine durch das Aufsetzen des Wechselrahmens miteinander verbunden, wobei

dennoch auch eine automatisiert ansteuerbare Verriegelungseinheit vorgesehen sein kann, um diese Flüssigkeitsverbindung zusätzlich zu sichern. Da es als vorteilhaft angesehen wird, wenn die Positionierung der Wechselrahmen auf der Rahmenaufnahme in vertikaler Richtung von oben erfolgt, sind auch die Flüssigkeitsanschlüsse vorzugsweise zur Kopplung in vertikaler Richtung ausgebildet.

**[0014]** Die Wechselrahmen können im einfachsten Falle sehr einfache Verbindungsleitungen aufweisen, die ihre jeweiligen Flüssigkeitsanschlüsse zum Anschluss an das Versorgungssystem mit den Zuführanschlüssen zum Anschluss an die Fahrzeugkarosserie verbinden. Da die Wechselrahmen jedoch bestimmungsgemäß ausgetauscht werden und gewünscht ist, dass das in ihren Leitungen zu diesem Zeitpunkt befindliche Wachs nicht ausläuft, sind vorzugsweise Ventile am Wechselrahmen vorgesehen. So können insbesondere Ventile an den Zuführanschlüssen vorgesehen sein, die dafür ausgebildet sind, entweder druckabhängig bei Überdruck in den Kanälen des Wechselrahmens oder durch Kontaktierung mit der Fahrzeugkarosserie zu öffnen. Die Zuführanschlüsse sind somit solange geschlossen, solange nicht Wachs unter Druck dem Wechselrahmen zugeführt wird bzw. der Wechselrahmen nicht in Kontakt mit einer zu flutenden Fahrzeugkarosserie befindlich ist. In ähnlicher Art und Weise kann der Wechselrahmen über ein Ventil am Flüssigkeitsanschluss verfügen, das ebenfalls entweder druckabhängig oder in diesem Falle durch Ankoppelung an den Flüssigkeitsanschluss der Rahmenaufnahme öffnet. Durch Vorsehen mindestens eines Ventils im Bereich des eingangsseitigen Flüssigkeitsanschlusses und mindestens eines Ventils im Bereich eines jeden ausgangsseitigen Zuführanschlusses kann ein Wechselrahmen realisiert werden, der dann, wenn er von der Rahmenaufnahme entfernt wurde, flüssigkeitsdicht ist, so dass das in ihm befindliche Wachs nicht entweicht.

**[0015]** Grundsätzlich ist eine Gestaltung möglich, bei der ein einziger Wechselrahmen, der fallweise fahrzeugspezifisch ausgewählt wird, zur Einbringung des erhitzten Wachses in alle Hohlräume Verwendung findet. Ein solcher Wechselrahmen hat hierfür jedoch eine Größe von mindestens 2,50 m x 1,50 m, vorzugsweise mindestens 4,00 m x 2,00 m. Zur einfacheren Handhabung ist daher vorzugsweise vorgesehen, dass die Rahmenaufnahme zur gleichzeitigen Aufnahme einer Mehrzahl von Wechselrahmen vorgesehen ist, die jeweils mindestens einen Zuführanschluss, vorzugsweise jeweils mehrere Zuführanschlüsse, aufweisen und die gemeinsam zur Zuführung des erhitzten Wachses in mehrere Hohlräume der gleichen Fahrzeugkarosserie vorgesehen sind. Durch die Verwendung mehrerer Wechselrahmen, die gemeinsam Verwendung finden, wird die Handhabbarkeit des einzelnen Wechselrahmens erleichtert.

**[0016]** Dabei ist bei einer einfachen Ausgestaltung einer Anlage mit einer Mehrzahl von Wechselrahmen vorgesehen, dass lediglich zwei Wechselrahmen, vorzugs-

weise einer für den vorderen Teil der Karosserie und einer für den hinteren Teil der Karosserie, Verwendung finden. Es ist jedoch auch möglich, die Zahl der gleichzeitig zu verwendender Wechselrahmen weiter zu erhöhen, beispielsweise auf drei oder vier gemeinsam zu verwendende Wechselrahmen. Die Verwendung solcher kleinerer Wechselrahmen kann auch hilfreich sein, um bei Fahrzeugkarosserien verschiedener Fahrzeugmodelle zumindest teilweise identische Wechselrahmen zu verwenden, beispielsweise aufgrund identischer Anordnung von Zuführöffnungen in den Schwellern bei im übrigen unterschiedlichen Karosserien.

**[0017]** Von der Erfindung umfasst ist eine Hohlraumkonservierungsanlage, bei der der Wechsel der Wechselrahmen manuell erfolgt. Im Sinne geringer Taktzeiten ist jedoch insbesondere eine Gestaltung einer erfindungsgemäßen Hohlraumkonservierungsanlage von Vorteil, bei der mindestens ein Handhabungsroboter zum Wechsel des mindestens einen Wechselrahmens vorgesehen ist und mindestens ein für den mindestens einen Handhabungsroboter zugängliches Wechselrahmenmagazin vorgesehen ist, welches zur Aufnahme mindestens zweier Wechselrahmen ausgebildet ist. Erst ein solcher Roboter ermöglicht es, routinemäßig zwischen zwei im Abstand von nur einigen Sekunden der Anlage zugeführten Karosserien einen Wechsel der Wechselrahmenkonfiguration vorzunehmen. Der Handhabungsroboter ist derart anzuordnen, dass er durch seine Freiheitsgrade und gegebenenfalls auch durch ein Schienensystem in der Lage ist, sowohl das Wechselrahmenmagazin zu erreichen als auch den dem Wechselrahmenmagazin entnommenen Wechselrahmen in dessen definierte Position auf der Rahmenaufnahme zu platzieren. Bei einer Anlage, bei der mehrere Wechselrahmen gemeinsam Verwendung finden, ist es von Vorteil, wenn jedem dieser Wechselrahmen ein Roboter zugeordnet ist um einen schnellen Wechsel aller Wechselrahmen gleichzeitig zu gestatten.

**[0018]** Von besonderem Vorteil ist es weiterhin, wenn das Magazin an einen Wachsreislauf angeschlossen ist oder über einen solchen verfügt. So kann das Wachs innerhalb eines Wechselrahmens flüssig gehalten werden, indem dieser Wechselrahmen an den genannten Kreislauf angeschlossen ist, wenn es im Magazin angeordnet ist. Er wird dafür mit seinen ohnehin vorgesehenen Anschlüssen an magazinseitigen Anschlüssen angeschlossen.

**[0019]** Bereits bei gattungsgemäßen Hohlraumkonservierungsanlagen ist es üblich, dass diese einen Arbeitsraum aufweisen, innerhalb dessen die Rahmeneinheit angeordnet ist und dem eine Heizanlage zugeordnet ist, um die Lufttemperatur in diesem Arbeitsraum oberhalb von 60°C zu halten. Somit wird vermieden, dass das Wachs in den Leitungen oder nach Herausfließen aus der Karosserie unmittelbar erstarrt. Üblicherweise ist die Heizanlage auch dafür ausgebildet, die Temperatur fallweise bis über 90° zu erhöhen, um verbliebene Wachreste an der Anlage leicht entfernen zu können. Da die

genannten Temperaturen nicht ideal für einen üblichen Industrieroboter sind, ist es von Vorteil, wenn eine erfindungsgemäße Hohlraumkonservierungsanlage zusätzlich einen gegenüber dem Arbeitsraum thermisch isolierten Kaltbereich aufweist, wobei der Handhabungsroboter zwischen dem Arbeitsraum und dem Kaltbereich verfahrbar ist. Dies ermöglicht es, den Roboter in Arbeitspausen oder bei ausnahmsweise stattfindenden Erhöhungen der Temperatur im Innenbereich von über 90°C aus dem Arbeitsraum zu entfernen, um ihn schonen zu können. Auch können hierdurch Reparaturen am Roboter vorgenommen werden, ohne den Arbeitsraum hierfür abkühlen zu müssen.

**[0020]** Die Erfindung betrifft weiterhin, insbesondere als Weiterbildung der oben genannten Erfindung eine gattungsgemäße Hohlraumkonservierungsanlage, bei der ein Wachsabführsystem zur Entfernung überschüssigen Wachses aus der Fahrzeugkarosserie vorgesehen ist, wobei an der Rahmeneinheit, insbesondere am Wechselrahmen, mindestens ein Abführanschluss vorgesehen ist, der mit dem Wachsabführsystem verbunden ist oder im Falle eines Wechselrahmens verbindbar ist.

**[0021]** Bei einer solche Gestaltung ist somit abweichend zur bisherigen Gestaltung vorgesehen, dass das Wachs nicht lediglich unter dem Eindruck seiner eigenen Masse aus den Hohlräumen der Karosserie hinausläuft und sich in einem Becken sammelt, sondern kontrolliert über den Abführanschluss dem Wachsabführsystem zugeführt wird. Dabei kann durch Erzeugen eines Unterdrucks das Wachs insbesondere auch aus der Karosserie herausgesogen werden.

**[0022]** Die Erfindung betrifft weiterhin eine Hohlraumkonservierungsanlage mit samt einer Fahrzeugkarosserie, wobei die Mehrzahl der Zuführanschlüsse korrespondierend zu den Zuführöffnungen an der Unterseite der Fahrzeugkarosserie angeordnet sind. Für den Fall, dass es sich um eine Hohlraumkonservierungsanlage mit mindestens einem Abführanschluss handelt, ist dieser ebenfalls korrespondierend zu einer entsprechenden Abführöffnung in der Karosserie anordenbar, so dass ein in sich geschlossener Flüssigkeitspfad für das Wachs vom Wachsversorgungssystem durch den entsprechenden Hohlraum der Karosserie hindurch und zurück zum Wachsabführsystem geschaffen wird.

### Kurzbeschreibung der Zeichnungen

**[0023]** Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung, das anhand der Zeichnungen dargestellt ist. Dabei zeigt:

55 Fig. 1 - 5 eine erfindungsgemäße Hohlraumkonservierungsanlage in verschiedenen Stadien ihres bestimmungsgemäßen Betriebs und

Fig. 6 und 7 Rahmeneinheiten für eine Hohlraumkonservierungsanlage nach Fig. 1 bis 5.

### Detaillierte Beschreibung der Ausführungsbeispiele

**[0024]** Die Figuren 1 bis 5 zeigen eine erfindungsgemäße Hohlraumkonservierungsanlage im Betrieb.

**[0025]** Zunächst werden anhand der Figur 1 und Figur 6 die wesentlichen Komponenten verdeutlicht. Die erfindungsgemäße Hohlraumkonservierungsanlage 10 ist in einem Arbeitsraum 12 angeordnet, der von der Umgebung durch Wandungen 14 getrennt ist. Die an einer Eingangsseite 16a und einer Ausgangsseite 16b sowie nach oben hin offene Gestaltung in der Darstellung der Figuren stellt hierbei eine Vereinfachung dar. Da der Arbeitsraum 10 phasenweise auf hohe Temperaturen bis über 90° erwärmt wird, sind die Eingangsseite 16a und die Ausgangsseite 16b durch Tore verschließbar und der Arbeitsraum 12 nach oben hin durch eine nicht dargestellte Überdeckung geschlossen.

**[0026]** Innerhalb des Arbeitsraumes 12 der Hohlraumkonservierungseinheit 10 ist an zentraler Stelle eine Arbeitsposition 20 vorgesehen, im Bereich derer die Hohlraumkonservierung von Fahrzeugkarosserien stattfindet.

**[0027]** Die erfindungsgemäße Hohlraumkonservierungsanlage 10 ist dafür ausgebildet, Hohlräume von Fahrzeugkarosserien mit einem korrosionsverhindernden Wachs zu fluten, welches an Innenwandungen des jeweiligen Hohlraums verbleibt, während das überschüssige Wachs wieder aus den Hohlräumen entfernt wird.

**[0028]** Zu diesem Zweck weist die Hohlraumkonservierungsanlage 10 eine Rahmeneinheit 30 auf, die dem Zweck der Zuführung des flüssigen Wachses und der Abführung des überflüssigen Wachses dient. Die Rahmeneinheit 30 besteht aus einer ortsfest an der Arbeitsposition vorgesehenen und im Untergrund verankerten Rahmenaufnahme 32 und hierauf auflegbaren Wechselrahmen 34a, 34b, 36a, 36b.

**[0029]** Zur näheren Erläuterung der Rahmeneinheit 30 wird zunächst auf die Figuren 6 verwiesen, die eine Ausgestaltung zeigt, die in etwa der Ausgestaltung der Hohlraumkonservierungsanlage der Figuren 1 bis 5 entspricht. Die Rahmeneinheit 30 verfügt in der genannten Weise über die untergrundseitige Rahmenaufnahme 32, die fest am Boden montiert ist und bestimmungsgemäß bei einer Konfigurationsänderung der Anlage nicht verändert wird, sowie über darauf auflegbare Wechselrahmen 34a, 36a. Die Rahmenaufnahme 32 verfügt weiterhin über Positionierungsmittel in Form von Positionierungsblöcken 38, die an festen Positionen auf der Rahmenaufnahme 32 vorgesehen sind. Durch diese Positionierungsblöcke 34 können die beiden bei der Ausgestaltung der Figur 6 vorgesehenen Wechselrahmen 32, 34 nur in genau definierten Relativpositionen zur Rahmenaufnahme 32 positioniert werden. Die Rahmen 34, 36 verfügen jeweils über Zuführ- und Abführanschlüsse 50, 52, die korrespondierend zu entsprechenden Boh-

rungen an der Unterseite eines Fahrzeugchassis 2 angeordnet sind. Innerhalb der jeweiligen Wechselrahmen 34, 36 sind diese Zuführanschlüsse 50 und Abführanschlüsse 52 mit seitlich an den Wechselrahmen 34, 36 vorgesehenen Flüssigkeitsanschlüssen 54, 56 verbunden. Die konkrete Anordnung der Zuführanschlüsse 50 und der Abführanschlüsse 52, die in Fig. 6 dargestellt ist, ist beispielhaft zu begreifen. Sie ist von spezifisch an die Anordnung von Zuführ- und Abführöffnungen der Karosserie eines spezifischen Fahrzeugtyps angepasst.

**[0030]** Wenn die Wechselrahmen 34, 36 in der in Figur 6 dargestellten Art und Weise in ihrer Sollposition angeordnet sind, kann durch eine Verbindungseinheit 60 eine Fluidverbindung zwischen einem Wachsversorgungssystem 62 und den Zuführanschlüssen 50 in den Hohlraum der Fahrzeugkarosserie geschaffen werden. Weiterhin kann durch die Abführanschlüsse 52 und durch die Verbindungseinrichtung 60 eine Verbindung mit einem Wachsabführsystem 64 geschaffen werden. Die Verbindungseinrichtung 60 weist zu diesem Zweck teleskopierbar ausfahrbare Leitungsrüssel 66 auf, die in der Darstellung der Figur 6 lediglich zur Verdeutlichung nur halb ausgefahren sind.

**[0031]** Das Wachsversorgungssystem 62 ist dafür ausgebildet, dass erhitzte, flüssige Wachs mit einem Druck zu beaufschlagen, der vorzugsweise bei etwa 2 bis 3 Bar liegt. Das Wachsabführsystem 64 ist in ähnlicher Art und Weise dafür ausgebildet, einen Unterdruck zu erzeugen, um Wachs aus den Hohlräumen des Fahrzeugs abzusaugen.

**[0032]** Wieder bezugnehmend auf Figur 1 befindet sich die Hohlraumkonservierungsanlage 10 in einem Ausgangszustand, in dem auf der Rahmenaufnahme 32 noch keine Wechselrahmen angeordnet sind.

**[0033]** Sobald eine Fahrzeugkarosserie 2 mittels eines hierfür vorgesehenen Transportsystems 4 dem Arbeitsraum 12 zugeführt wird, erfolgt die Vorbereitung der Rahmeneinheit 30. Für die Vorbereitung sind zwei Roboter 70 vorgesehen, die beidseitig der Arbeitsposition 20 angeordnet sind und durch Schienensysteme 72 in Längsrichtung 74 verfahrbar sind. Diese Roboter 70 ergreifen in Abhängigkeit des Typs der Fahrzeugkarosserie 2, deren Hohlräume mit Flüssigwachs geflutet werden sollen, aus jeweils zugeordneten Rahmenmagazinen 80 jeweils den für den Typ der Fahrzeugkarosserie 2 passend konfigurierten Wechselrahmen 34a, 36a und legen diesen auf der Rahmenaufnahme 32 ab. Hierdurch nehmen die Wechselrahmen 34a, 36a ihre Sollposition ein. Nachfolgend wird die Fluidverbindung mit dem jeweiligen in den Figuren 1 bis 5 nicht dargestellten Wachsversorgungssystem 62 bzw. Wachsabführsystem 64 geschaffen, indem die Verbindungseinrichtungen 60 in der Art, wie in Figur 6 dargestellt, durch verfahrbare Rüssel eine Fluidverbindung mit den Wechselrahmen 34a, 36a schaffen.

**[0034]** Anschließend wird in der in Figur 4 verdeutlichten Weise die Fahrzeugkarosserie 2 über der Rahmeneinheit 30 abgesenkt, wobei die jeweiligen Zuführanschlüsse 50 und Abführanschlüsse 52 durch nicht dar-

gestellte Zuführöffnungen an der Unterseite des Chassis 2 in dessen Hohlräume eingeführt werden.

[0035] Sobald dieser Zustand erreicht ist, erfolgt die eigentliche Flutung der Hohlräume. Hierfür wird durch die Wachsversorgungssysteme 62 das flüssige Korrosionsschutz-Wachs durch die Leitungen 62a, 62b unter dem genannten Überdruck in die Hohlräume hineingedrückt. Die Wachsabfuhrsysteme 64 sind zu diesem Zeitpunkt noch nicht aktiviert. Allerdings müssen in dieser Phase Entlüftungswege offen bleiben, beispielsweise in Form der Abfuhröffnungen oder in Form zusätzlicher Entlüftungsöffnungen im Unterboden der Karosserie.

[0036] Sobald die Hohlräume vollständig geflutet wurden und dadurch die Innenwandungen der jeweiligen Hohlräume vollständig mit Korrosionsschutz-Wachs bedeckt sind, werden die Wachsversorgungssysteme deaktiviert, so dass kein zusätzliches Wachs mehr in die Hohlräume hineingedrückt wird. Anschließend werden die Wachsabfuhrsysteme 64 aktiviert. Sie erzeugen einen Unterdruck, der sich durch die Leitungen 64a, 64b bis in die Hohlräume der Fahrzeugkarosserie 2 fortpflanzt und das nicht an den Innenwandungen haftende Wachs hierdurch aus den Hohlräumen hinausaugt, so dass nur die für den Korrosionsschutz erforderliche Schichtdicke erhalten bleibt.

[0037] Sobald dieser Vorgang abgeschlossen ist, wird in der in Figur 5 verdeutlichten Weise die Fahrzeugkarosserie mittels des Transportsystems 4 aus dem Arbeitsraum 12 entfernt. Noch während dies geschieht oder nachdem die Fahrzeugkarosserie 2 entfernt wurde, erfolgt eine Umrüstung der Rahmeneinheit 30 durch die Roboter 70, sofern für die nachfolgende Fahrzeugkarosserie eine andere Anordnung der Zuführanschlüsse bzw. Abfuhranschlüsse erforderlich ist.

[0038] Figur 7 zeigt eine zu Figur 6 alternative Gestaltung. Bei dieser alternativen Gestaltung sind das Wachsversorgungssystem 62 sowie das Wachsabfuhrsystem 64 dauerhaft mit der Rahmeneinheit 30 verbunden. An der Rahmeneinheit 32 sind nach oben weisende Flüssigkeitsanschlüsse 80, 82 zum Zuführen bzw. Abführen des Heißwachses in bzw. von den Wechselrahmen 34a, 36a vorgesehen. Die Wechselrahmen 34a, 36a verfügen korrespondierend hierzu an ihrer Unterseite über Flüssigkeitsanschlüsse 84, 86, die wiederum mit den Zuführanschlüssen 50 bzw. den Abfuhranschlüssen 52 verbunden sind. Vorteil des Systems gemäß der Figur 7 ist es, dass das reine Ablegen der Wechselrahmen 34, 36 auf der Rahmeneinheit 32 ausreicht, um hierdurch die Zuführanschlüsse 50 und die Abfuhranschlüsse 52 mit dem Wachsversorgungssystem 62 bzw. dem Wachsabfuhrsystem 64 zu verbinden.

## Patentansprüche

1. Hohlraumkonservierungsanlage (10) zur Flutung von Hohlräumen einer Fahrzeugkarosserie mit erhitztem Wachs mit

- einem Wachsversorgungssystem (62, 62a, 62b) zur Zuführung des erhitzten Wachs und
- einer mit dem Wachsversorgungssystem (62, 62a, 62b) verbundenen Rahmeneinheit (30) mit einer Mehrzahl von nach oben ausgerichteten Zuführanschlüssen (50), deren Anordnung der Anordnung von Zuführöffnungen an der Unterseite der Fahrzeugkarosserie entspricht,

### dadurch gekennzeichnet, dass

- die Rahmeneinheit (30) eine an einer Arbeitsposition (20) fest installierte oder zwischen der Arbeitsposition (20) und einer Wechselposition mittels eines Führungsschienensystems transversal geführt bewegliche Rahmeneinheit (32) aufweist und
- mindestens einen Wechselrahmen (34a, 34b, 36a, 36b) aufweist, der in definierter Position auf der Rahmeneinheit (32) aufsetzbar ist, wobei die Zuführanschlüsse (50) am Wechselrahmen (34a, 34b, 36a, 36b) vorgesehen sind.

2. Hohlraumkonservierungsanlage (10) nach Anspruch 1,

### dadurch gekennzeichnet, dass

- das Wachsversorgungssystem (62, 62a, 62b) mit der Rahmeneinheit (32) verbunden ist, so dass das Wachs vom Wachsversorgungssystem (62, 62a, 62b) in die Rahmeneinheit (32) gefördert werden kann, und
- die Rahmeneinheit (32) und der mindestens eine Wechselrahmen (34a, 34b, 36a, 36b) korrespondierend zueinander über Flüssigkeitsanschlüsse (80, 84) verfügen, die derart positioniert sind, dass sie durch Aufsetzen des Wechselrahmens (34a, 34b, 36a, 36b) auf die Rahmeneinheit (32) miteinander verbunden werden, um das erhitzte Wachs von der Rahmeneinheit (32) in den Wechselrahmen (34a, 34b, 36a, 36b) zu leiten.

3. Hohlraumkonservierungsanlage (10) nach Anspruch 1 oder 2,

### dadurch gekennzeichnet, dass

der mindestens eine Wechselrahmen (34a, 34b, 36a, 36b)

- an den Zuführanschlüssen (50) über Ventile verfügt, die dafür ausgebildet sind, wachsdrukabhängig oder durch Kontakt mit einer Fahrzeugkarosserie (2) zu öffnen, und/oder
- am Flüssigkeitsanschluss (86) über ein Ventil verfügt, das dafür ausgebildet ist, wachsdrukabhängig oder durch Ankoppelung an den Flüssigkeitsanschluss (82) der Rahmeneinheit (32) zu öffnen.

4. Hohlraumkonservierungsanlage (10) nach Anspruch 2,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
 die Flüssigkeitsanschlüsse (82) am mindestens einen Wechselrahmen (34a, 34b, 36a, 36b) sowie an der Rahmenaufnahme (32) zur Kopplung in vertikaler Richtung ausgebildet sind.
5. Hohlraumkonservierungsanlage (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
 die Rahmenaufnahme (32) zur gleichzeitigen Aufnahme einer Mehrzahl von Wechselrahmen (34a, 34b, 36a, 36b) vorgesehen ist, die jeweils mindestens einen Zuführanschluss (50) aufweisen und die gemeinsam zur Zuführung des erhitzten Waxes in mehrere Hohlräume der gleichen Fahrzeugkarosserie (2) vorgesehen sind.
6. Hohlraumkonservierungsanlage (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
**gekennzeichnet durch**
- mindestens einen Handhabungsroboter (70) zum Wechseln des mindestens einen Wechselrahmens (34a, 34b, 36a, 36b) und
  - mindestens ein für den mindestens einen Handhabungsroboter (70) zugängliches Wechselrahmenmagazin (80), welches zur Aufnahme mindestens zweier Wechselrahmen (34a, 34b, 36a, 36b) ausgebildet ist.
7. Hohlraumkonservierungsanlage (10) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass**
- die Hohlraumkonservierungsanlage (10) einen Arbeitsraum (12) aufweist, innerhalb dessen die Rahmenaufnahme (32) angeordnet ist und dem eine Heizanlage zugeordnet ist, um die Lufttemperatur im Arbeitsraum oberhalb von 60°C zu halten,
  - die Hohlraumkonservierungsanlage (10) einen gegenüber dem Arbeitsraum thermisch isolierten Kaltbereich aufweist und
  - der mindestens eine Handhabungsroboter (70) zwischen dem Arbeitsraum und dem Kaltbereich verfahrbar ist.
8. Hohlraumkonservierungsanlage (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**
- ein Wachsabführsystem (64, 64a, 64b) zur Entfernung überschüssigen Waxes aus der Fahrzeugkarosserie (2) vorgesehen ist, und
  - an der Rahmeneinheit (30) mindestens ein Abführanschluss (52) vorgesehen ist, der mit dem Wachsabführsystem (64, 64a, 64b) verbunden

oder verbindbar ist.

9. Hohlraumkonservierungsanlage (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche mit einer Fahrzeugkarosserie (2), wobei die Mehrzahl der Zuführanschlüsse (50) korrespondierend zu Zuführöffnungen an der Unterseite der Fahrzeugkarosserie angeordnet ist.

### Claims

1. Cavity-preservation system (10) for flooding cavities of a vehicle body with heated wax, having

- a wax-supply system (62, 62a, 62b) for feeding the heated wax, and
- a frame unit (30), which is connected to the wax-supply system (62, 62a, 62b) and has a plurality of upwardly oriented feed connections (50), the arrangement of which corresponds to the arrangement of feed openings on the underside of the vehicle body,

### characterized in that

- the frame unit (30) has a frame holder (32), which is installed firmly in an operating position (20) or can be moved with translatory guidance, by means of a guide-rail system, between the operating position (20) and a changeover position, and
- at least one changeover frame (34a, 34b, 36a, 36b), which can be placed in a defined position on the frame holder (32), wherein the feed connections (50) are provided on the changeover frame (34a, 34b, 36a, 36b).

2. Cavity-preservation system (10) according to Claim 1,

### characterized in that

- the wax-supply system (62, 62a, 62b) is connected to the frame holder (32) so that the wax can be delivered into the frame holder (32) from the wax-supply system (62, 62a, 62b), and
- the frame holder (32) and the at least one changeover frame (34a, 34b, 36a, 36b), in a manner corresponding to one another, have liquid connections (80, 84), which are positioned such that, by virtue of the changeover frame (34a, 34b, 36a, 36b) being placed on the frame holder (32), they are connected to one another in order for the heated wax to be channelled into the changeover frame (34a, 34b, 36a, 36b) from the frame holder (32).

3. Cavity-preservation system (10) according to Claim

1 or 2,

**characterized in that**

the at least one changeover frame (34a, 34b, 36a, 36b),

- at the feed connections (50), have valves which are designed to open in dependence on wax pressure or by way of contact with a vehicle body (2), and/or,
- at the liquid connection (86), have a valve which is designed to open in dependence on wax pressure or by way of coupling to the liquid connection (82) of the frame holder (32).

4. Cavity-preservation system (10) according to Claim 2,

**characterized in that**

the liquid connections (82) on the at least one changeover frame (34a, 34b, 36a, 36b) and on the frame holder (32) are designed for coupling in a vertical direction.

5. Cavity-preservation system (10) according to one of the preceding claims,

**characterized in that**

the frame holder (32) is provided for accommodating a plurality of changeover frames (34a, 34b, 36a, 36b) at the same time, said changeover frames each having at least one feed connection (50) and being provided jointly for feeding the heated wax into a plurality of cavities of the same vehicle body (2).

6. Cavity-preservation system (10) according to one of the preceding claims,

**characterized by**

- at least one handling robot (70) for changing over the at least one changeover frame (34a, 34b, 36a, 36b), and
- at least one changeover-frame magazine (80), which is accessible for the at least one handling robot (70) and is designed for accommodating at least two changeover frames (34a, 34b, 36a, 36b).

7. Cavity-preservation system (10) according to Claim 6,

**characterized in that**

- the cavity-preservation system (10) has an operating space (12), within which is arranged the frame holder (32) and which is assigned a heating system, in order to keep the air temperature in the operating space above 60°C,
- the cavity-preservation system (10) has a cold zone, which is insulated thermally in relation to the operating space, and
- the at least one handling robot (70) can be dis-

placed between the operating space and the cold zone.

8. Cavity-preservation system (10) according to one of the preceding claims,

**characterized in that**

- a wax-discharging system (64, 64a, 64b) is provided for removing excess wax from the vehicle body (2), and
- the frame unit (30) has provided on it at least one discharging connection (52), which is, or can be, connected to the wax-discharging system (64, 64a, 64b).

9. Cavity-preservation system (10) according to one of the preceding claims along with a vehicle body (2), wherein the plurality of feed connections (50) are arranged in a manner corresponding to feed openings on the underside of the vehicle body.

**Revendications**

1. Installation pour la protection des cavités (10) pour le remplissage de cavités d'une carrosserie de véhicule avec de la cire chauffée, comprenant

- un système d'alimentation en cire (62, 62a, 62b) pour l'alimentation en cire chauffée et
- une unité de cadre (30) connectée au système d'alimentation en cire (62, 62a, 62b) comprenant une pluralité de raccords d'alimentation (50) orientés vers le haut, dont l'agencement correspond à l'agencement d'ouvertures d'alimentation au niveau du côté inférieur de la carrosserie du véhicule,

**caractérisée en ce que**

- l'unité de cadre (30) présente un logement de cadre (32) déplaçable installé fixement au niveau d'une position de travail (20) ou guidé en translation au moyen d'un système de rail de guidage entre la position de travail (20) et une position de changement, et
- présente au moins un cadre remplaçable (34a, 34b, 36a, 36b) qui peut être posé dans la position définie sur le logement de cadre (32), les raccords d'alimentation (50) étant prévus au niveau du cadre remplaçable (34a, 34b, 36a, 36b).

2. Installation pour la protection des cavités (10) selon la revendication 1,

**caractérisée en ce que**

- le système d'alimentation en cire (62, 62a, 62b) est connecté au logement de cadre (32) de telle



- sorte que la cire puisse être transportée depuis le système d'alimentation en cire (62, 62a, 62b) dans le logement de cadre (32), et
- le logement de cadre (32) et l'au moins un cadre remplaçable (34a, 34b, 36a, 36b) disposent, de manière correspondant l'un à l'autre, de raccords de liquide (80, 84) qui sont positionnés de telle sorte qu'ils soient connectés l'un à l'autre par positionnement du cadre remplaçable (34a, 34b, 36a, 36b) sur le logement de cadre (32), afin de conduire la cire chauffée depuis le logement de cadre (32) dans le cadre remplaçable (34a, 34b, 36a, 36b).
3. Installation pour la protection des cavités (10) selon la revendication 1 ou 2,  
**caractérisée en ce que**  
l'au moins un cadre remplaçable (34a, 34b, 36a, 36b)
- dispose, au niveau des raccords d'alimentation (50), de soupapes qui sont réalisées pour s'ouvrir en fonction de la pression de cire ou par contact avec une carrosserie de véhicule (2), et/ou
  - dispose, au niveau du raccord de liquide (86), d'une soupape qui est réalisée pour s'ouvrir en fonction de la pression de cire ou par accouplement au raccord de liquide (82) du logement de cadre (32).
4. Installation pour la protection des cavités (10) selon la revendication 2,  
**caractérisée en ce que**  
les raccords de liquide (82) sont réalisés au niveau d'au moins un cadre remplaçable (34a, 34b, 36a, 36b) ainsi qu'au niveau du logement de cadre (32) pour l'accouplement dans la direction verticale.
5. Installation pour la protection des cavités (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes,  
**caractérisée en ce que**  
le logement de cadre (32) est prévu pour recevoir simultanément une pluralité de cadres remplaçables (34a, 34b, 36a, 36b), qui présentent à chaque fois au moins un raccord d'alimentation (50) qui sont prévus ensemble pour acheminer la cire chauffée dans plusieurs cavités de la même carrosserie de véhicule (2).
6. Installation pour la protection des cavités (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes,  
**caractérisée par**
- au moins un robot de manipulation (70) pour changer l'au moins un cadre remplaçable (34a, 34b, 36a, 36b) et
  - au moins un magasin de cadres remplaçables
- (80) accessible pour l'au moins un robot de manipulation (70), qui est réalisé pour recevoir au moins deux cadres remplaçables (34a, 34b, 36a, 36b).
7. Installation pour la protection des cavités (10) selon la revendication 6,  
**caractérisée en ce que**
- l'installation pour la protection des cavités (10) présente un espace de travail (12) à l'intérieur duquel est disposé le logement de cadre (32) et auquel est associée une installation de chauffage, afin de maintenir la température de l'air dans l'espace de travail au-dessus de 60°C,
  - l'installation pour la protection des cavités (10) présente une région froide isolée thermiquement par rapport à l'espace de travail et
  - l'au moins un robot de manipulation (70) peut être déplacé entre l'espace de travail et la région froide.
8. Installation pour la protection des cavités (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes,  
**caractérisée en ce**
- qu'un système d'évacuation de cire (64, 64a, 64b) est prévu pour enlever la cire en excès de la carrosserie de véhicule (2), et
  - au moins un raccord d'évacuation (52) est prévu au niveau de l'unité de cadre (30), lequel est ou peut être connecté au système d'évacuation de cire (64, 64a, 64b).
9. Installation pour la protection des cavités (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, comprenant une carrosserie de véhicule (2), la pluralité des raccords d'alimentation (50) étant disposée de manière correspondant à des ouvertures d'alimentation au niveau du côté inférieur de la carrosserie de véhicule.

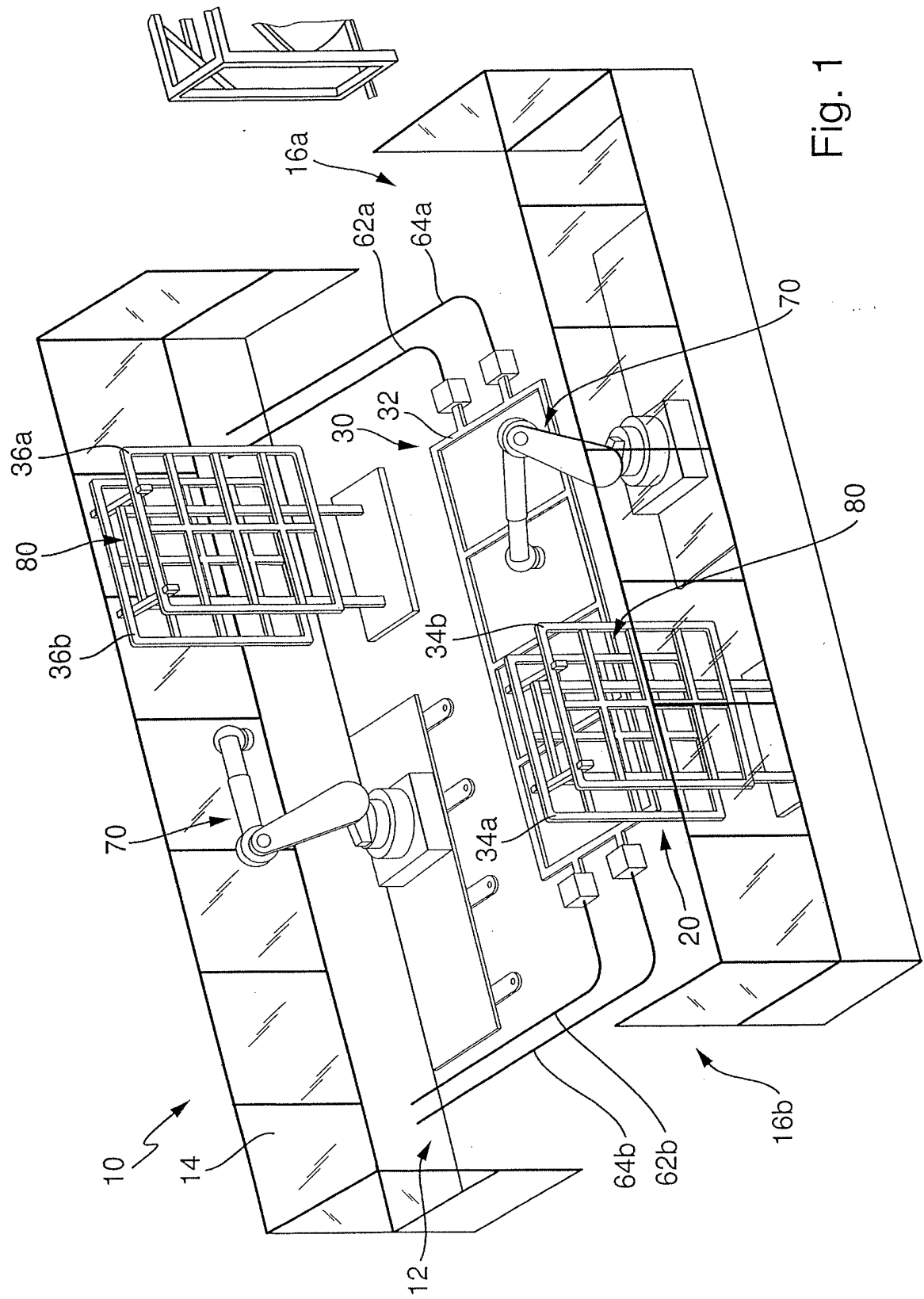


Fig. 1

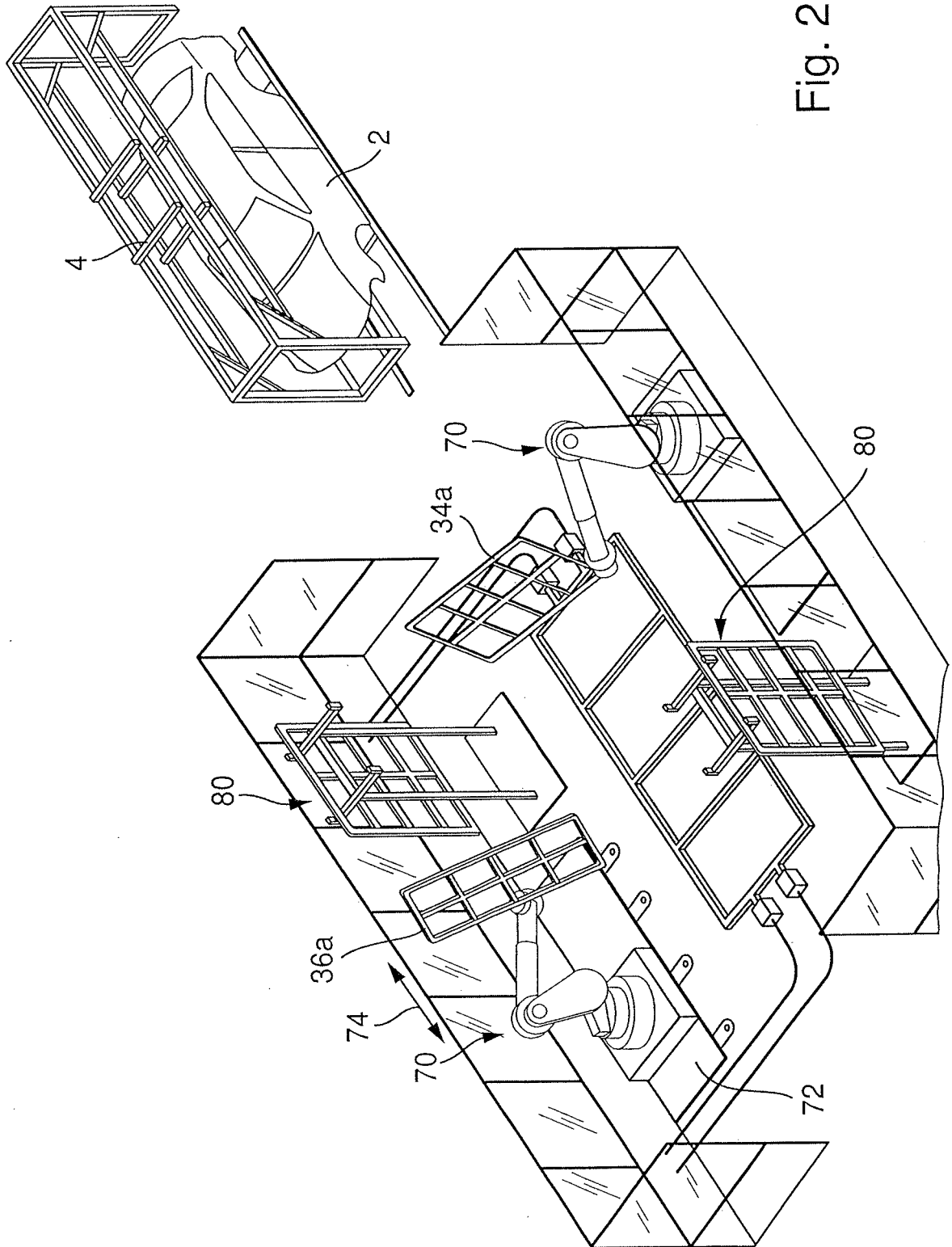


Fig. 2

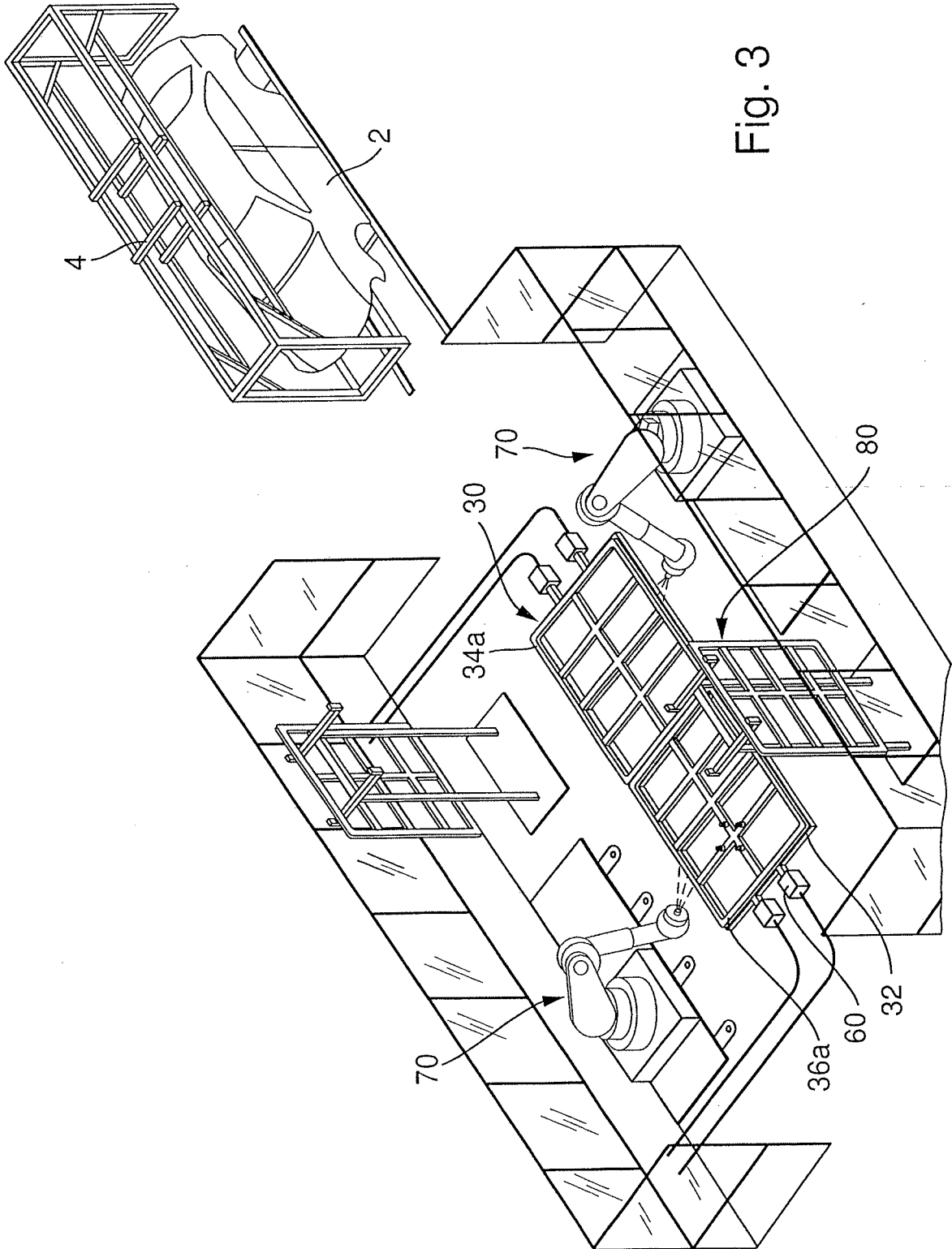


Fig. 3

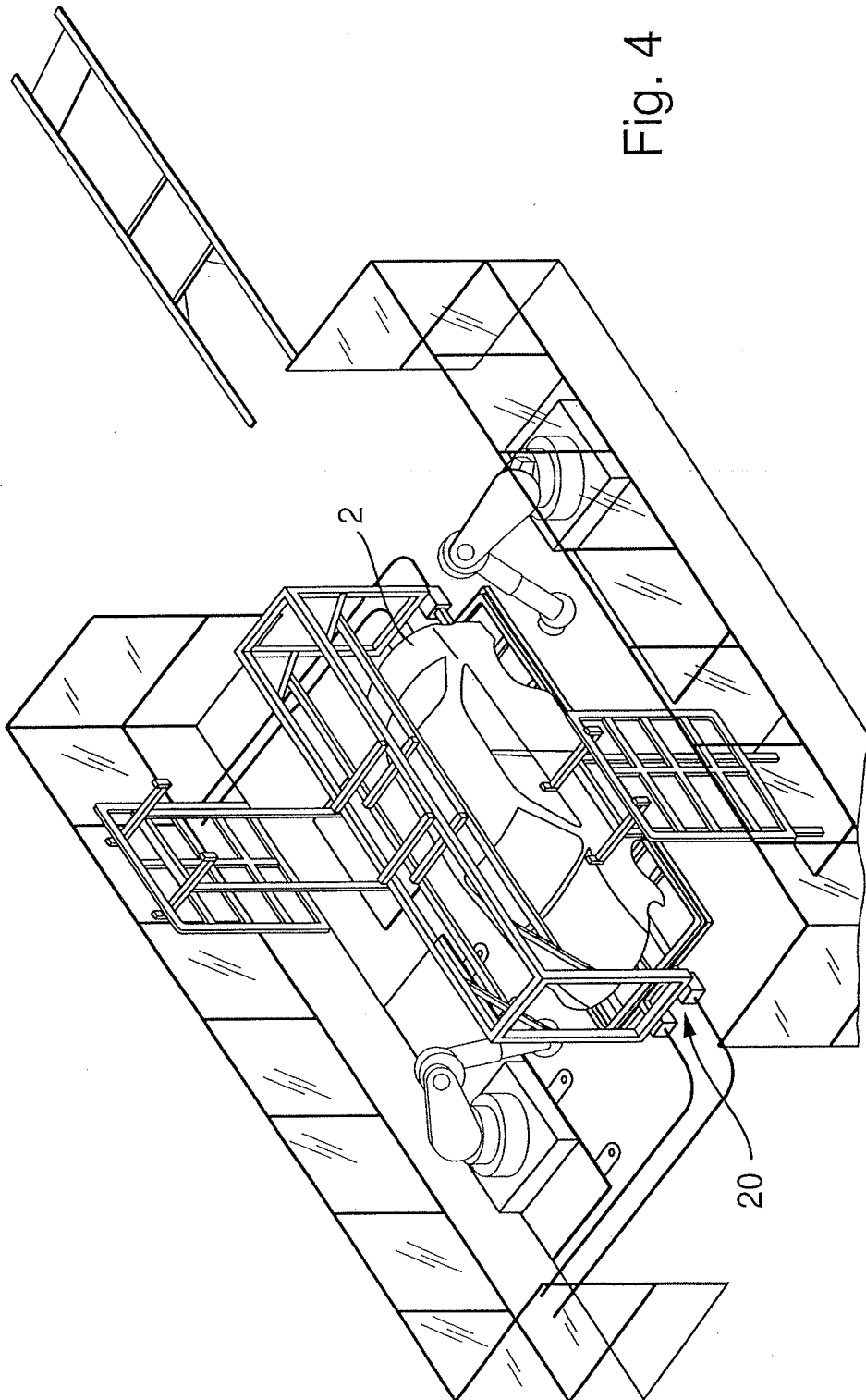


Fig. 4

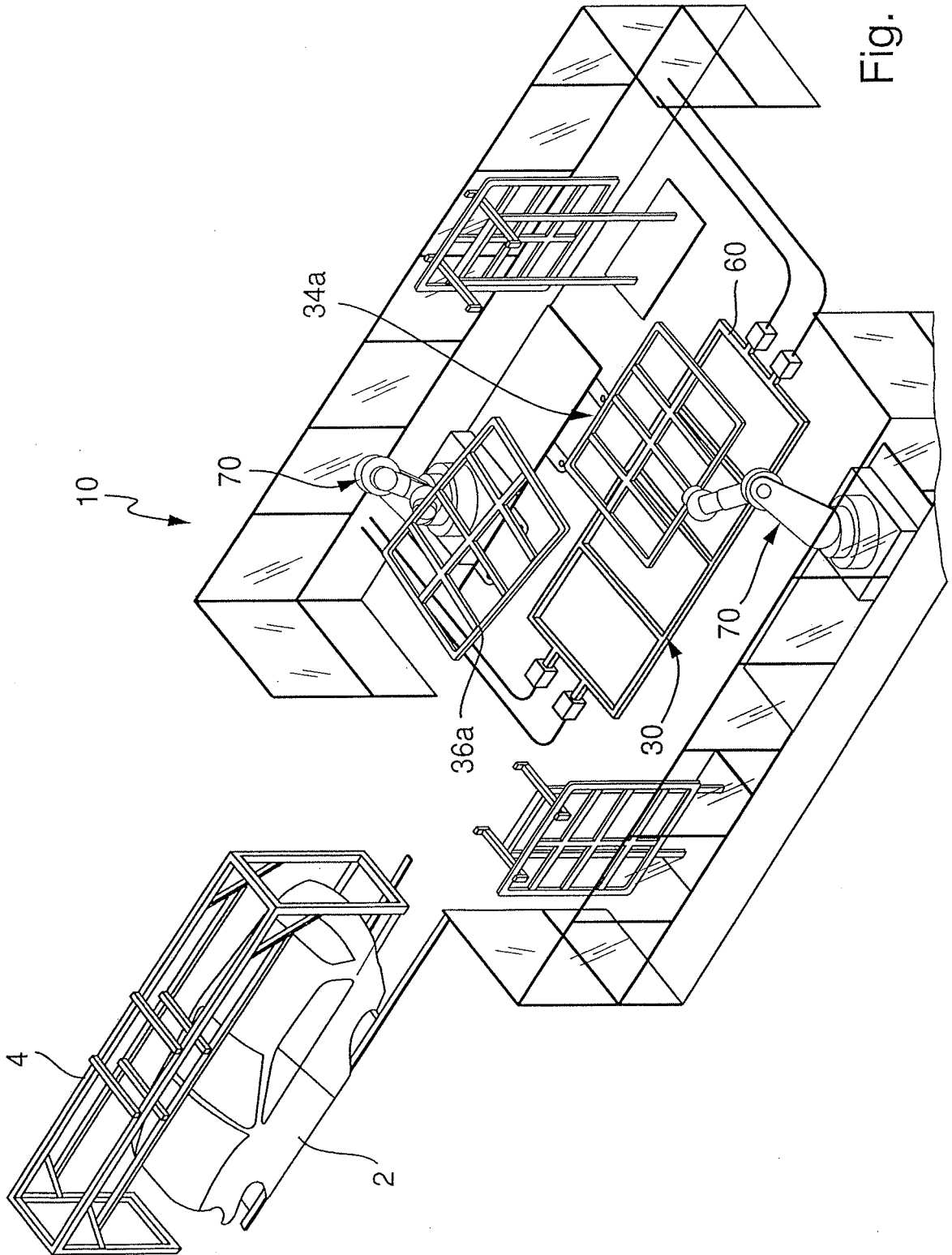


Fig. 5

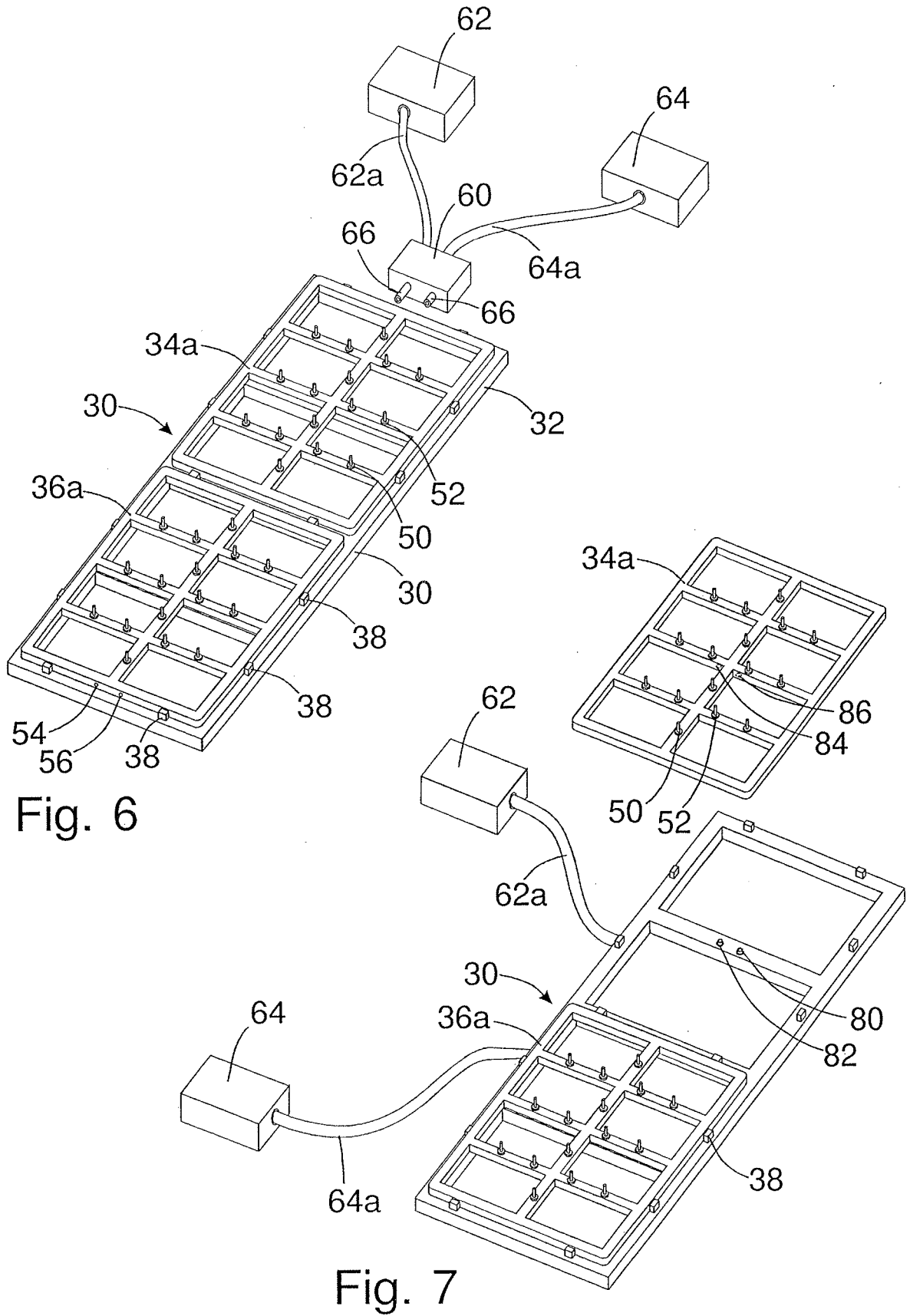


Fig. 6

Fig. 7

**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**

- DE 102005036342 A1 [0005]
- DE 19607586 A1 [0005]