

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 211 222
A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 86108792.2

51

Int. Cl. 4: **C25D 7/04**

22

Anmeldetag: 27.06.86

30

Priorität: 07.08.85 DE 3528310

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.02.87 Patentblatt 87/09

84

Benannte Vertragsstaaten:
FR GB IT

71

Anmelder: **DORNIER GMBH**
Postfach 1420
D-7990 Friedrichshafen 1(DE)

72

Erfinder: **Zankl, Wolfgang**
Markdorferstrasse 24
D-7990 Friedrichshafen 24(DE)

74

Vertreter: **Landmann, Ralf, Dipl.-Ing.**
Kleeweg 3
D-7990 Friedrichshafen 1(DE)

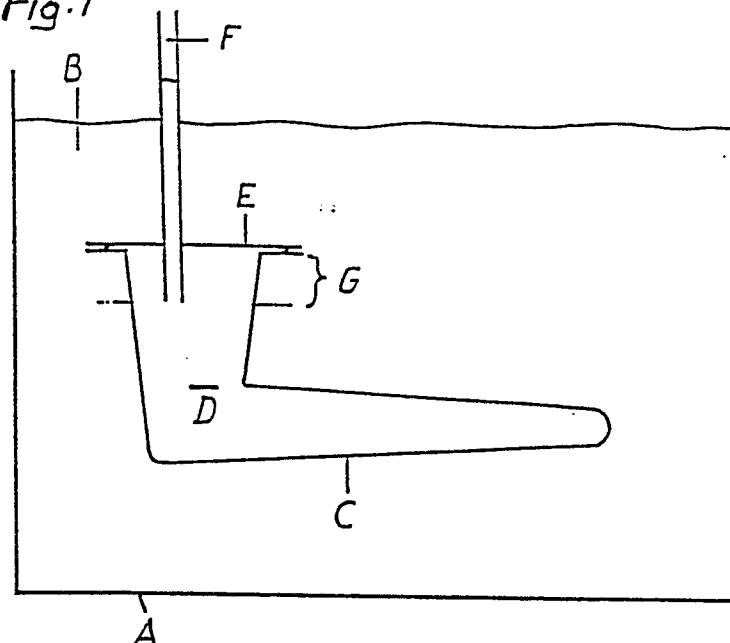
54

Verfahren zur Aufbringung metallischer Schichten auf Kunststoffoberflächen.

57

Zum Schutz der Bauteiloberfläche vor dem Angriff mechanischer und oder chemischer Mittel erhält das zu beschichtende Bauteil bei seiner Herstellung ein über das Bauteilfertigmaß im Bereich der Hohlraumöffnung hinausragenden Wandabschnitt (G) zur Aufnahme einer Abschlußwand (E), wobei nach der Beschichtung der zusätzliche Wandabschnitt auf Bauteilfertigmaß abgetrennt wird.

Fig. 1



EP 0 211 222 A1

Verfahren zur Aufbringung metallischer Schichten auf Kunststoffoberflächen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Aufbringung metallischer Schichten auf die Oberfläche von aus faserverstärkten Kunststoffen gebildeten hohlen, nach außen offenen Bauteilen auf galvanischem Wege, insbesondere Bauteilen mit sphärisch gekrümmter Oberfläche, wobei die Bauteile innerhalb des Beschichtungsvorganges materialabtragenden Behandlungen ausgesetzt sind.

Das Aufbringen von Metallfolien oder Metallplatten auf Träger aus Kunststoffen, z.B. bei der Leiterplattenherstellung, erfolgt mittels Kleben mit hinreichender Festigkeit der Verbindung zwischen Auflage und Träger. Bei derartigen, ebenen Bauteilen, lassen sich die Folien oder Platten ohne Schwierigkeit auf die genannte Weise aufbringen.

Handelt es sich beim Träger jedoch um Bauteile mit sphärisch gekrümmter Oberfläche, so lassen sich Metallfolien oder ebene Metallplatten nicht ohne Faltenbildung auf den Träger aufbringen.

Für grosse Stückzahlen zu beschichtender Bauteile kann eine Anpassung der Folien oder Platten an die Form der Oberfläche des Trägers mittels Umformung mit geeigneten Werkzeugen und Maschinen mit nachfolgender Verklebung unter bestimmten Voraussetzungen zweckmässig sein.

Bei geringeren Stückzahlen jedoch ist eine Anpassung der Folien oder Platten an die Form des Trägers durch Umformen umständlich und teuer.

Besondere Schwierigkeiten bei der Anpassung von Folien bzw. Platten an die Form des Trägers, ergeben sich dann, wenn nur Teilabschnitte der Oberfläche des Trägers mit einem Metallbelag zu versehen sind.

Ein einfacherer Weg kann eingeschlagen werden unter Anwendung der Galvanisieretechnik, um Oberflächen von Bauteilen aus Nichtmetallen, z.B. aus Kunststoffen, vollständig oder partiell mit Metallschichten zu überziehen.

Bei hohlen, aus faserverstärkten Kunststoffen gebildeten Bauteilen mit sphärisch gekrümmter Bauteiloberfläche ist es für das Aufbringen der metallischen Überzüge mittels der Galvanotechnik erforderlich, die zu behandelnde Kunststoffoberfläche elektrisch leitend zu machen, um die Oberfläche dann durch Elektrolyse mit Metall beschichten zu können.

Strukturteile, denen tragende Funktion zukommt, beispielsweise Teile der tragenden Struktur von Fluggeräten wie Flugkörpern, Flugzeugen oder dergleichen, müssen in bezug auf die Beanspruchung durch die aufzunehmenden Belastungen und im Hinblick auf ein möglichst geringes Strukturgewicht ausgelegt werden.

Sollen z.B. Abschnitte sphärisch gekrümmter Oberflächen von Strukturteilen aus faserverstärkten Epoxydharzen als Sende- oder Empfangsantennen mit Metall beschichtet werden, bestehen Probleme hinsichtlich einer ausreichenden Haftfestigkeit der Beschichtung infolge der sich bei der Herstellung der Bauteile bildenden Haut aus Formtrennmitteln. Dieser, eine ausreichende Haftung der metallischen Beschichtung verhindernde Belag, lässt sich mittels der üblichen Reinigungsverfahren nicht beseitigen.

Werden chemisch und mechanisch wirkende Verfahren zur Oberflächenvorbehandlung für das Beschichten eingesetzt, besteht die Gefahr einer Verletzung der Oberfläche des aus Kunststoff gebildeten Körpers und im Oberflächenbereich liegender Verstärkungsfasern.

Eine Beeinträchtigung der Festigkeit so behandelter, tragender Strukturteile aus Kunststoff ist besonders dann von Bedeutung, wenn nur eine partielle Beschichtung vorgesehen ist. Beispielsweise bei einer chemischen Vorbehandlung wird die gesamte Oberfläche, und bei hohlen Bauteilen auch die Hohlräumoberfläche dem ätzenden Mittel ausgesetzt. Um die nicht zu beschichtenden Abschnitte der Oberfläche von der Behandlung durch Ätzmittel zu schützen, ist es üblich, eine gegen das Ätzen resistente Abdeckung mittels Klebebändern oder Folien vorzunehmen.

Derartige Oberflächenabdeckungen lassen sich jedoch auf die Oberfläche des Innenraumes infolge der sphärischen Krümmung der Oberflächen und der oft wegen der geringen Bauteilhöhe erschwerten Zugänglichkeit des Innenraumes nicht oder nur unvollkommen aufbringen.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zu schaffen, mittels dem es ermöglicht wird, die Oberfläche von auf faserverstärkten Kunststoffen gebildeten, tragenden Strukturteilen auf galvanischem Wege mit einer festhaftenden metallischen Beschichtung zu versehen, z.B. einer Beschichtung aus Kupfer, wobei eine Beeinträchtigung der nicht zu beschichtenden Abschnitte der Bauteiloberfläche gegen chemische und bzw. oder mechanische Beeinflussung unterbunden wird.

Erfindungsgemäss ist die gestellte Aufgabe durch die im Hauptanspruch genannten Verfahrensmerkmale und in vorteilhafter weiterer Ausgestaltung der Erfindung gemäss der Merkmale der Unteransprüche gelöst.

Durch das erfindungsgemässe Verfahren eine faltenfreie festhaftende Beschichtung der Bauteiloberfläche erreicht. Ferner wird eine sichere Abdeckung der zu schützenden Abschnitte der Ob-

erfläche des Bauteiles gegen chemische und bzw. oder mechanische Beeinflussung auch an schwer zugänglichen Innenbereichen der Bauteiloberfläche bewirkt.

Die Ausbildung des Werkstückes bei seiner Herstellung, mit dem verlängerten Wandabschnitt und der Abschlußwand für den Bauteilhohlraum, stellt eine wesentliche Vereinfachung des Arbeitsablaufes dar. Nach Abtrennen des überragenden Teiles der Wandung, ist der Arbeitsgang der Abdeckung auf äusserst einfache Weise und zeitsparend abgeschlossen. Insbesondere nach dem Merkmal, nach dem der überragende Wandabschnitt gleichzeitig die Abschlußwand des Bauteilhohlraumes bildet, ergibt sich eine erhebliche Arbeits- und Zeitersparnis.

Infolgedessen, dass der flüssigkeitsdicht abgeschlossene Hohlraum der Bauteile mit einer elektrisch neutralen Flüssigkeit gefüllt wird, ist der hohlraumbedingte Auftrieb des Bauteiles im Bad bei der Elektrolyse neutralisiert und ausserdem eine Verformung des Bauteiles durch den Ausgleich von Druckunterschieden, insbesondere im Hinblick auf die innerhalb des Beschichtungsverfahrens auftretenden Badtemperaturen vermieden.

In der Zeichnung sind zwei Ausbildungsbeispiele zu beschichtender Bauteile im Herstellungszustand für den Verfahrensschritt der Beschreibung dargestellt.

Die Figuren 1 und 2 zeigen die Ausbildungen im Querschnitt in Verbindung mit Teilen der Galvanisieranlage bekannter Ausbildung.

Die dargestellten, zu beschichtenden Bauteile sind aus faserverstärktem Kunststoff gebildete, hohle und nach aussen offene Flügelabschnitte, die als tragende Strukturteile an einem Flugkörper Verwendung finden. Die Bauteile sind in Figuren 1 und 2 der Zeichnung insgesamt mit C bezeichnet. Die äussere Bauteiloberfläche ist dafür vorgesehen, entsprechend dem genannten Verfahren zur Bildung eines Antennenreflektors mit Kupfer beschichtet zu werden.

Ferner ist in Figur 1 und Figur 2 der Zeichnung der Abschnitt G der Bauteilwandung dargestellt, der über die Hohlraumöffnung bzw. über das Bauteilfertigmaß hinaus ragend ausgeführt ist und zur Aufnahme der Abschlußwand E bzw. E' für den flüssigkeitsdichten Abschluß des Hohlraumes für die Dauer des Beschichtungsprozesses dient und der nach Abschluß des Verfahrensschrittes der galvanischen Beschichtung vom Bauteil C abgetrennt wird, und zwar so, dass das Bauteil sein vorgeschriebenes Fertigmaß erhält.

Mit A ist ferner noch der Behälter für das Galvanisierbad bezeichnet, in welches die zu beschichtenden Bauteile C in bekannter Weise eintauchen. Der Vereinfachung halber ist auf eine vollständige Darstellung und Beschreibung der Galva-

nisieranlage verzichtet.

Der Hohlraum der Bauteile C ist während des Beschichtungsvorganges mit einer elektrisch neutralen Flüssigkeit D gefüllt und mittels einer Entlüftungsleitung F, die aus dem Bad herausgeführt ist, nach aussen entlüftet.

Anstelle der mit der Bauteilwandung und dem Wandabschnitt G in einem Stück gebildeten Abschlußwand E' gemäß der Bauteilausführung nach Figur 2, kann der Abschluß des Hohlraumes auch durch einen am Wandabschnitt G befestigbaren Abschlußdeckel E gemäß der Ausführung nach Figur 1 erfolgen. Der Wandabschnitt G weist dazu einen Aufnahmeflansch für den Deckel auf.

Ein Ausführungsbeispiel für den Ablauf des Beschichtungsverfahrens ist wie folgt:

1. Bauteilherstellung durch Laminataufbau auf Formteile mit Bildung des Wandabschnittes G und der Abschlußwand E' als Bauteileinheit,

2. Maskierung der von der Beschichtung auszuschliessenden Abschnitte der Bauteilaußenflächen,

3. Vorbereitung des Werkstückes für die Beschichtung mittels materialabtragender Behandlung der Oberflächen durch mechanische und bzw. oder chemische Mittel,

4. flüssigkeitsdichte Abschluß des Bauteilhohlraumes,

5. Füllen des Hohlraumes des Bauteiles C mit einer elektrisch neutralen Flüssigkeit,

6. Beschichtung der nicht durch Masken abgedeckten Bauteiloberfläche (z.B. chemisches Verkupfern mit nachfolgender elektrolytischer Beschichtung) und

7. Abtrennen des Wandabschnittes G und der Abschlußwand E auf Bauteil-Fertigmaß.

40 Ansprüche

1. Verfahren zur Aufbringung metallischer Schichten auf die Oberfläche von aus faserverstärkten Kunststoffen gebildeten hohlen, nach aussen offenen Bauteilen auf galvanischem Wege,

insbesondere Bauteilen mit sphärisch gekrümmter Oberfläche, wobei die Bauteile innerhalb des Beschichtungsvorganges materialabtragenden Behandlungen ausgesetzt sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass zum Schutz der Bauteiloberfläche während des Beschichtungsverfahrens das Bauteil (C) bei seiner Herstellung im Bereich der Hohlraumöffnung mit einem über das Bauteilfertigmaß hinausragenden Wandabschnitt (G) versehen wird,

dass der überragende Wandabschnitt (G) zum Abschluß des Bauteilhohlraumes ein Verschlussteil (E)

aufnimmt und

dass der überragende Wandabschnitt (G) nach Beendigung des Beschichtungsprozesses vom Bauteil (C) auf Bauteilfertigmaß abgetrennt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Abschluß des Hohlraumes flüssigkeitsdicht ausgeführt ist.

3. Verfahren nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der flüssigkeitsdicht abgeschlossene Hohlraum mit einer elektrisch neutralen Flüssigkeit (D) gefüllt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlraum während des Beschichtungsprozesses über eine Leitung (F), die aus dem das Bauteil (C) aufnehmenden galvanischen Bad nach aussen geführt ist, entlüftet wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der über das Bauteilfertigmaß hinausragende Wandabschnitt (G) und die Abschlußwand (E) in einem Stück hergestellt sind.

6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Hohlraum des Bauteils - (C) durch einen am Wandabschnitt (G) gebildeten Flansch und einen daran befestigbaren Deckel (E) abschliessbar ist.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

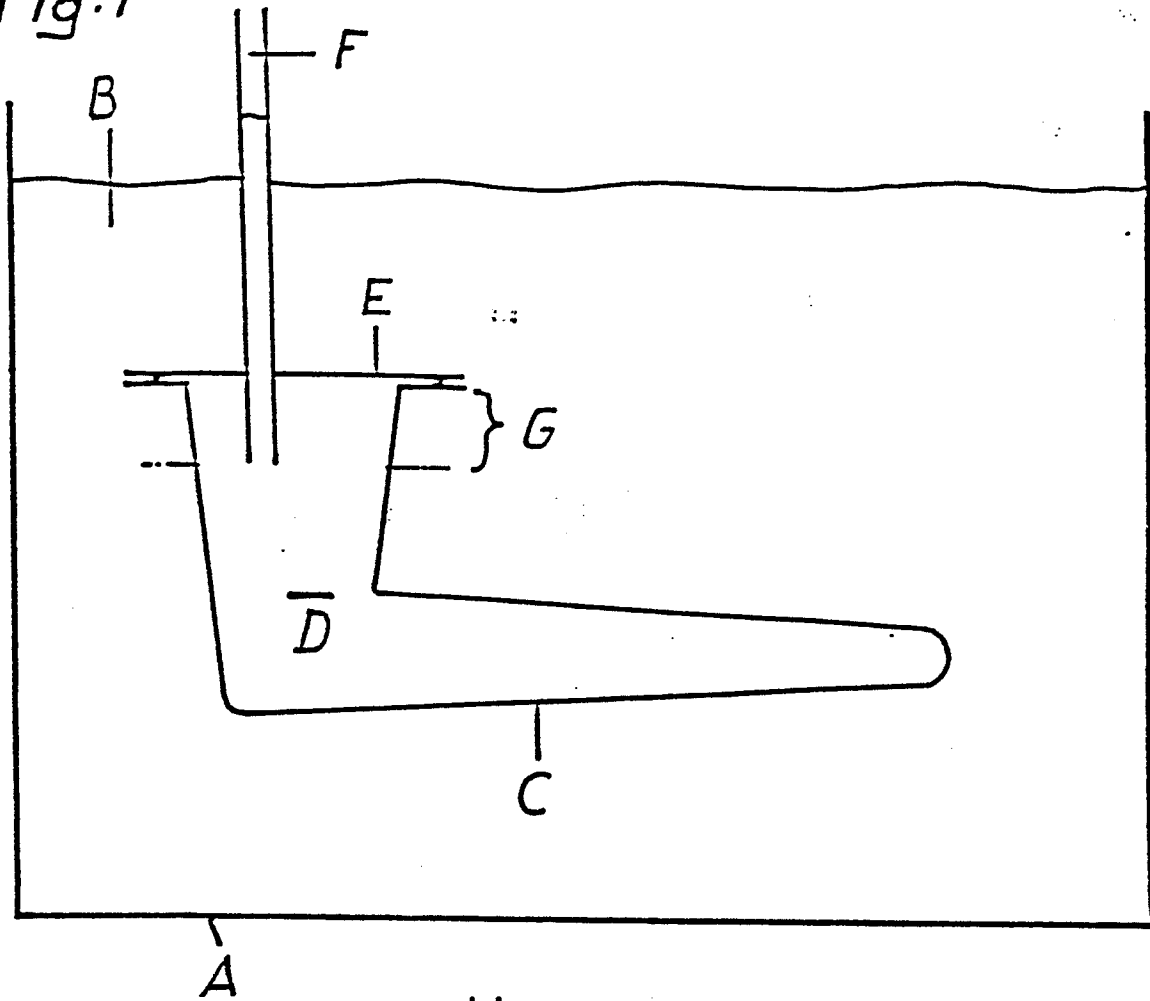
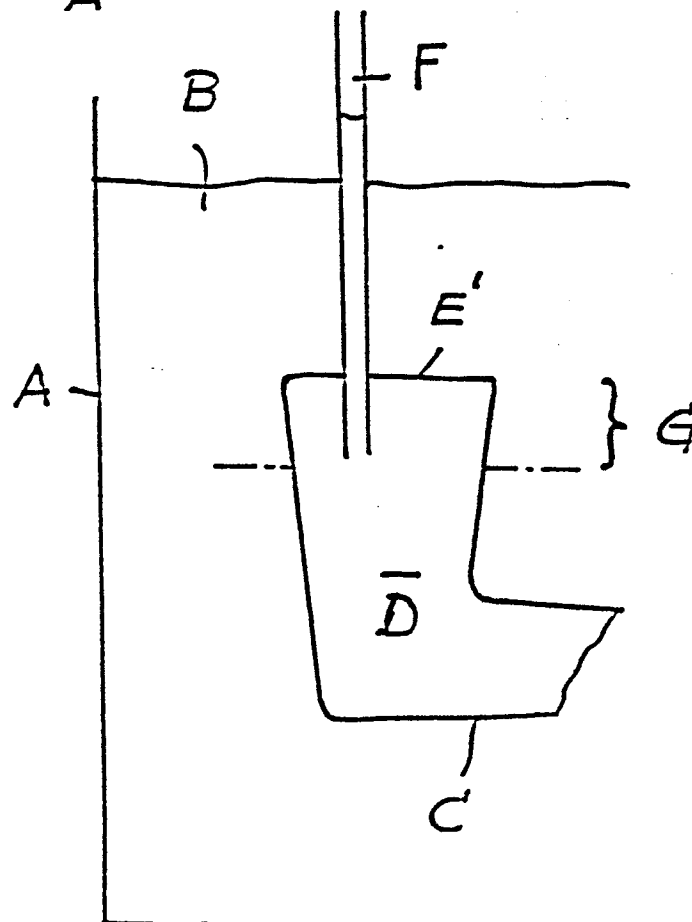


Fig. 2





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
X	US-A-4 246 088 (MURPHY) * Figur 2 *	1, 2, 5, 6	C 25 D 7/04														
X	US-A-4 317 706 (SAITO) * Ansprüche *	1, 2, 5, 6															
X	GB-A- 394 117 (FESCOL) * Figuren 4, 5 *	1, 2, 5, 6															
X	EP-A-0 043 077 (VEBA GLAS AG) * Figur 1 *	1, 2, 5, 6															
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)														
			C 25 D C 23 C C 03 C B 05 C														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 17-11-1986	Prüfer NGUYEN THE NGHIEP														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : mündliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : mündliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	