

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
5. Januar 2012 (05.01.2012)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/000525 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B23P 11/00 (2006.01) **B60J 10/00** (2006.01)
B29C 65/64 (2006.01) **B21D 39/00** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/003943

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. M i 2010 (02.07.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **Pepperl+Fuchs GmbH** [—/DE]; Lilienthalstraße 200, 68307 Mannheim (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **LANGER, Christian** [DE/DE]; Am Kornfeld 29, 12623 Berlin (DE). **TÄUBERT, Sebastian** [DE/DE]; Im Haselwinkel 46, 12589 Berlin (DE). **GEIPEL, Jörg** [DE/DE]; Mühsamstraße 45, 10249 Berlin (DE).

(74) Anwalt: **KOCH MÜLLER PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH**; Maaßstrasse 32/1, 69123 Heidelberg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

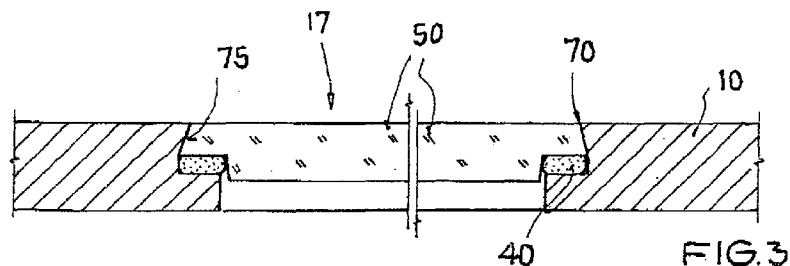
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz V)

(54) Title: METAL-PLASTIC BOND

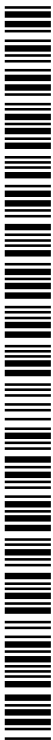
(54) Bezeichnung : METALL-KUNSTSTOFF VERBINDUNG



(57) Abstract: A process for creating a bond between a metal surface and a plastic surface, in which a collar-like bead is formed on at least one edge of the metal surface and a side surface having a shoulder-like Protrusion for supporting the plastic surface is formed on the metal surface, a strip-like seal is incorporated on the Protrusion before the plastic surface is placed thereon, the plastic surface is placed onto the Protrusion of the side surface in such a manner that a side surface of the plastic surface is arranged alongside the side surface of the metal surface such that they impact against one another, and a form-fitting, elastically supported bond is produced by means of deformation between at least one part of the side surface of the metal surface and a part of the side surface of the plastic surface, such as to form a substantially jointless and substantially step-free transition between the metal surface and the plastic surface at the bonding site on the top side of the metal surface and of the plastic surface.

(57) Zusammenfassung: Verfahren zur Herstellung einer Verbindung zwischen einer Metallfläche und einer Kunststofffläche, bei der an der Metallfläche an wenigstens einem Rand einen kragenförmigen Wulst und eine Seitenfläche mit einem schulteriormigen Absatz zur Auflage der Kunststofffläche ausgebildet wird, auf dem Absatz vor dem Auflegen der Kunststofffläche eine streifenförmige Dichtung eingebracht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2012/000525 A1

wird, die Kunststofffläche auf den Absatz die Seitenfläche derart aufgelegt wird, dass eine Seitenfläche der Kunststofffläche mit der Seitenfläche der Metallfläche stoßförmig aneinandergereiht wird und mittels Umformung zwischen wenigstens einem Teil der Seitenfläche der Metallfläche und einem Teil der Seitenfläche der Kunststofffläche eine formschlüssige elastisch unterstützte Verbindung erzeugt wird, so dass an der Verbindungsstelle auf der Oberseite der Metallfläche und der Kunststofffläche ein im wesentlichen fugenloser und im wesentlichen stufenfreier Übergang zwischen der Metallfläche und Kunststofffläche ausgebildet wird.

Metall - Kunststoff Verbindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Verbindung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 und ein Metall - Kunststoff Verbund gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 8.

Das Herstellen von zuverlässigen Verbindungen zwischen Metallen und Kunststoffen ist in der Technik ein wichtiger Bestandteil, insbesondere in Bereichen in denen eine optische Kontrolle von Fertigungsprozessen notwendig ist. Im Bereich der Lebensmitteltechnik werden an derartige Verbindungen oftmals erhöhte Anforderungen an die physikalischen und chemischen Eigenschaften gestellt, insbesondere muss eine derartiger Verbund hohe Anforderungen hinsichtlich der Zuverlässigkeit und der Dichtheit erfüllen, sowie die entsprechenden Normen einhalten. Weiterhin unterliegen derartige Verbindungen auch stark wechselnden Temperaturen im Bereich von -40 bis 120 C und stark schwankenden Drücken im Bereich von mehreren Bar. Um die hohen Anforderungen erfüllen zu können, werden bei herkömmlichen Metall - Kunststoffverbindungen die Verbindungsstellen zwischen den Metallflächen und den Kunststoffflächen mittels mechanischen Befestigungsmitteln, wie Schrauben und Klammern, und oder chemischen Dichtungsmitteln zumeist in Form von Klebemitteln geschützt. Nachteilig ist jedoch, dass die zwischen den Dichtflächen eingebrachten Klebemittel an den aneinanderliegenden Seitenflächen der Metallflächen bzw. Kunststoffseitenflächen teilweise unerwünschte Inhaltstoffe enthalten, diese eventuell abgeben und oftmals nicht ausreichend alterungsbeständig sind. Weiterhin sind mechanische Befestigungsmittel aufwändig in der Herstellung und verursachen vielfältige hygienische Nachteile, insbesondere bei der Reinigung.

Des Weiteren ist es wünschenswert, insbesondere auf der Oberfläche an der Schnittstelle zwischen den beiden Materialien einen möglichst ebenen, fugenfreien Übergang auszubilden, um ein Einlagern von Stoffen zu unterdrücken. Im Allgemeinen sind hierzu aufwändige mechanische Nachbearbeitungsschritte

5 nach dem Zusammenfügen der beiden Materialien notwendig, um die erforderliche Oberflächenbeschaffenheit zu gewährleisten.

Vor diesem Hintergrund besteht die Aufgabe der Erfindung darin, ein Verfahren zur Herstellung einer Verbindung zwischen einer Metallfläche und einer Kunststofffläche sowie ein Metall - Kunststoff Verbund anzugeben, die jeweils
10 die Nachteile des Standes der Technik verringern.

Die Aufgabe wird durch ein Verfahren zur Herstellung einer Verbindung zwischen einer Metallfläche und einer Kunststofffläche mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 bzw. mit einem Metall - Kunststoff Verbund mit den Merkmalen des Patentanspruchs 8 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand von Unteransprüchen.

Gemäß dem Gegenstand der Erfindung nach Anspruch 1 wird ein Verfahren zur Herstellung einer Verbindung zwischen einer Metallfläche und einer Kunststofffläche bereitgestellt, bei der an der Metallfläche an wenigstens einem Rand ein kragenförmiger Wulst und eine Seitenfläche mit einem schulterförmigen Absatz zur Auflage der Kunststofffläche ausgebildet ist, sowie auf dem Absatz vor dem Auflegen der Kunststofffläche eine streifenförmige Dichtung eingebracht
25 und die Kunststofffläche auf dem Absatz der Seitenfläche derart aufgelegt wird, dass eine Seitenfläche der Kunststofffläche mit der Seitenfläche der Metallfläche stoßförmig aneinandergereiht wird und mittels Umformung zwischen wenigstens einem Teil der Seitenfläche der Metallfläche und einem Teil der Seitenfläche der Kunststofffläche eine formschlüssige elastisch unterstützte
30 Verbindung erzeugt wird, so dass an der Verbindungsstelle auf der Oberseite der Metallfläche und der Oberseite der Kunststofffläche ein im Wesentlichen fugenloser und im Wesentlichen stufenfreier Übergang zwischen der Metallfläche und Kunststofffläche ausgebildet wird.

35 Gemäß dem Gegenstand der Erfindung nach Anspruch 8 wird ein Metall - Kunststoff Verbund bereitgestellt, aufweisend eine Metallfläche mit einer Oberfläche und einer Seitenfläche, wobei die Seitenfläche einen schulterförmigen Absatz und senkrecht zu der Oberfläche ein rücklaufendes Profil ausbildet.

5 Hierbei weist der Verbund eine auf dem Absatz aufliegende streifenförmige Dichtung, sowie eine Kunststofffläche mit einer Seitenfläche, die teilweise stoßförmig an die Seitenfläche der Metallfläche anliegt und deren Unterseite wenigstens teilweise auf der Dichtung aufliegt, auf. Des weiteren stellt der Verbund eine Verbindungsstelle bereit, die auf Oberseite der Metallfläche und
10 der Kunststofffläche einen im Wesentlichen fugenlosen und im Wesentlichen stufenfreien Übergang zwischen der Metallfläche und Kunststofffläche ausbil- det.

Ein Vorteil des erfindungsgemäßen Verfahrens ist es, dass zwei unterschiedli-
15 che Materialien ohne zusätzliche mechanische oder chemische Befestigungs- mittel aneinandergesetzt werden können. Ferner wird eine Ausbildung von Fu- gen und Stufen zumindest an deren Oberflächen unterdrückt. Hierdurch ist es möglich einen klebstofffreien Verbund auszubilden, der weitestgehend un- durchlässig für atmosphärische Gase und oder Flüssigkeiten ist. Insbesondere
20 bei einer Anwendung im Lebensmittelbereich unterdrückt die weitgehende Fu- genfreiheit der Oberfläche und die Klebstofffreiheit eine unerwünschte Einlage- rung von Stoffen oder Abgabe von Klebstoffmittel, die die hygienischen oder aseptischen Eigenschaften des Verbundes verschlechtern würden. Ferner wird aufgrund des Umformprozesses in Verbindung mit einer angepassten Profilfüh-
25 rung der beiden Seitenflächen ein stufenloser Übergang zwischen der Obersei- te der Metallfläche und der Oberseite der Kunststofffläche ohne die bisher notwendigen zusätzlichen Nachbearbeitungsschritte wie beispielsweise Polieren oder Fräsen erzielt.

30 In einer bevorzugten Weiterbildung des Verfahrens wird mittels der Umfor- mung an der Seitenfläche der Metallfläche ein rücklaufendes Profil ausgebildet, um die Kunststofffläche gegen eine senkrechte Verschiebung gegenüber der Metallfläche zu sichern. Des Weiteren ist es vorteilhaft, dass die Dichtung zwi- schen der Metallfläche und der Kunststofffläche aus einem elastischen Materia-
35 len wie beispielsweise Viton, Gummi oder Verbundkunststoffen besteht, um ei- nen elastischen Formschluss zu erzeugen, der im Wesentlichen senkrecht zu der Metalloberfläche wirkt. Hierbei ist es vorteilhaft, wenn der äußere Rand der Kunststofffläche geeignet angefast wird, um eine Ausbildung der hinterschnit-

5 tenen Seitenfläche der Metallfläche zu begünstigen. Gemäß einer anderen Weiterbildung ist es vorteilhaft, auch die Seitenfläche der Kunststofffläche mit einem stufenförmigen Absatz zu versehen. Hierbei wird das Profil des Absatzes geeignet gewählt, so dass bei der Umformung nur die Unterseite des Absatzes der Kunststofffläche auf der Dichtung aufliegt und die Unterseite, vorzugsweise
10 wenigstens ein Teil der Kunststofffläche zwischen den innenliegenden Rändern der Öffnung der Metallfläche bei dem Umformprozess durchfedern kann.

In einer anderen Weiterbildung wird die Kunststofffläche an ihrem äußeren Rand vollständig von der Metallfläche umschlossen. Durch diese Ausbildung
15 lässt sich insbesondere unter Verwendung von optisch durchlässigen Kunststoffen eine Möglichkeit zur Kontrolle von Fertigungsprozessen schaffen, ohne die Sensoren infolge direkten Kontakts mit chemisch oder mechanisch aggressiven Materialien zu beschädigen. Weiterhin ist es auch möglich, durch Wahl geeigneter Kunststoffe elektrische oder magnetische Felder durch die Kunststofffläche hindurchzusenden oder zu empfangen. Derartige Felder werden von
20 Metallen im Allgemeinen abgeschirmt.

Untersuchungen der Anmelderin haben gezeigt, dass bei dem erfindungsgemäßen Verbund aus Metall - Kunststoff die Dichtung bevorzugt als elastischer
25 umlaufender Streifen ausgebildet wird. Weiterhin können die elastischen Eigenschaften und die geometrische Ausführung der Dichtung je nach Anforderung und in Abhängigkeit der bei der Umformung wirkenden Kräften geeignet gewählt werden.

30 Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Hierbei werden gleichartige Teile mit identischen Bezeichnungen beschriftet. Darin zeigen die:

35 Figur 1 eine schematische Schnittzeichnung durch die Metallfläche mit aufliegender Kunststofffläche im unverbundenen Zustand,

5 Figur 2 eine schematische Schnittzeichnung im verbundenen Zustand, gemäß einer ersten Ausführungsform,

 Figur 3 eine schematische Schnittzeichnung im verbundenen Zustand, gemäß einer weiteren Ausführungsform,

10

 Figur 4 eine Draufsicht auf eine Metallfläche mit eingebetteter Kunststofffläche im verbundenen Zustand.

Die Schnittzeichnung dargestellt in der Figur 1 einer unverbundenen Anordnung zeigt eine Metallfläche 10 mit einem an einem Rand 20 der Metallfläche 10 ausgebildeten Wulst 15. Des Weiteren weist die Metallfläche 10 eine Seitenfläche 30 mit einem stufenförmigen Absatz 35 auf. Auf dem Absatz 35 liegt eine Dichtung 40 auf. Ferner weist die Metallfläche 10 eine Öffnung 17 mit einer innenliegenden Kunststofffläche 50 auf. Die Kunststofffläche 50 weist eine Seitenfläche 55 mit einem stufenförmigen Absatz 60 auf. Ferner ist an dem oberen Rand der Kunststofffläche 50 eine Fase 65 ausgebildet. Gemäß der dargestellten Ausführungsform ist die Erstreckung des Absatzes 60 parallel zu der Oberfläche der Kunststofffläche 50 etwas größer als die Erstreckung des Absatzes 35 gewählt. Ferner korrespondiert die Erstreckung des Absatzes 35 in einer Richtung senkrecht zu der Oberfläche zu einer Summe aus der Dicke der Kunststofffläche 50 und aus der Dicke der Dichtung 40. Gemäß der dargestellten Ausführungsform sind die Seitenflächen 30, 55 der Kunststofffläche 50 und der Metallfläche 10 stoßförmig angeordnet.

30 In der Figur 2 ist eine erfindungsgemäße Ausführungsform der Metallfläche 10 und der Kunststofffläche 50 in einem verbundenen Zustand, d.h. nach Anwendung des Umformverfahrens dargestellt. Hierbei ist die Seitenfläche 30 der Metallfläche mit der Seitenfläche 55 der Kunststofffläche 50 weitgehend formschlüssig verbunden. Auf der Oberfläche der Metallfläche 10 ist der Wulst 15, dargestellt in der Figur 1, nicht mehr vorhanden, da das entsprechende Metall der Metallfläche 10 unter Ausbildung eines rücklaufenden Abschnitts 75 der Seitenkante 30 einen Formschluss mit der Fase 65 der Kunststofffläche 50 ausbildet. Weiterhin bildet die Oberfläche der Kunststofffläche 50 mit der

35

5 Oberfläche der Metallfläche 10 an der Verbindungsstelle 70 einen stufenlosen und fugenlosen Übergang aus. Durch die Umformung ist die Dichtung 40 elastisch verformt und presst nunmehr die Kunststofffläche 50 in einer Richtung senkrecht zu der Oberfläche an den rücklaufenden Abschnitts 75 der Seitenfläche 35 der Metallfläche 10. Des Weiteren wird mittels der Dichtung 40 die Seitenfläche 35 der Metallfläche 10 gegenüber der Seitenfläche 55 der Kunststofffläche 50 unter Ausbildung eines Spalt 78 abgedichtet. Je nach Größe und Elastizität der umlaufenden Dichtung 40 und in Abhängigkeit der geometrischen Abmessungen der zu verbindenden Materialeigenschaften der verwendeten Metall- und Kunststoffflächen sowie der Geometrie der stufenförmigen

10 Absätze an den Seitenkanten, lässt sich sowohl der Anpressdruck der Kunststofffläche gegenüber der Metallfläche als auch die Größe des Spaltes an der Seitenfläche einstellen. Untersuchungen der Anmelderin haben gezeigt, dass trotz eines vertikalen Spaltes zwischen der Dichtung und der Seitenkante der Metallfläche eine zuverlässige Abdichtung im Bereich des Übergangs zwischen

15 der Kunststofffläche und der Metallfläche gewährleistet ist.

20

Gemäß einer Ausführungsform dargestellt in der Figur 3, wird im Bereich der Seitenflächen der Metallfläche 10 und der Kunststofffläche 50 ein vollständiger Formschluss zwischen den beiden Flächen erzielt. Demgemäß wird der Raum von der zwischen dem Absatz 35 und dem Absatz 60 angeordneten Dichtung vollständig ausgefüllt.

25

Die Figur 4 zeigt eine Draufsicht auf einen mittels des erfindungsgemäßen Verfahrens hergestellten Metall Kunststoff Verbundes, aufweisend eine Metallfläche 80 und eine Kunststofffläche 90 mit verschiedenen Kantenformen 92, 94, 96 und 98, welche unterschiedliche Krümmungsradien aufweisen. An einer Verbindungsstelle 100 bildet die Metallfläche 80 mit der Kunststofffläche 90 einen fugenfreien und stufenfreien Übergang aus. Trotz des kleinen Krümmungsradius bei der Kantenform 92 ist es durch die entsprechende Duktilität des verwendeten Metalls sichergestellt, dass mittels der Umformung auch in

30 den Kantenbereichen auf der Oberfläche einen weitgehend fugenfreier und stufenfreier Übergang ausgebildet wird, ohne dass eine mechanische Nachbehandlung der Oberfläche erforderlich ist. Des Weiteren wird eine zuverlässige,

35

- 5 mechanisch belastbare dichte Verbindung ohne die Verwendung von mechanischen oder chemischen Befestigungsmittel bereitgestellt, die besonders für Anwendungen im Bereich der Lebensmitteltechnik geeignet ist.

5 Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Verbindung zwischen einer Metallfläche (10) und einer Kunststofffläche (50),

10 bei der an der Metallfläche (10) an wenigstens einem Rand (20) ein kra-
genförmigen Wulst (15) und eine Seitenfläche (30) mit einer schulter-
förmigen Absatz (35) zur Auflage der Kunststofffläche (50) ausgebildet
ist,

15 auf dem Absatz (35) vor dem Auflegen der Kunststofffläche (50) eine
streifenförmige Dichtung (40) eingebracht wird,

die Kunststofffläche (50) auf den Absatz (35) die Seitenfläche (30) der-
art aufgelegt wird, dass eine Seitenfläche (55) der Kunststofffläche (50)
mit der Seitenfläche (35) der Metallfläche (10) stoßförmig aneinander-
gereiht wird,

20 mittels Umformung zwischen wenigstens einem Teil der Seitenfläche
(30) der Metallfläche (10) und einem Teil der Seitenfläche (55) der
Kunststofffläche (50) eine formschlüssige elastisch unterstützte Verbin-
dung erzeugt wird, so dass an der Verbindungsstelle (100) auf der
Oberseite der Metallfläche (10) und der Kunststofffläche (50) ein im We-
25 sentlichen fugenloser und im Wesentlichen stufenfreier Übergang zwi-
schen der Metallfläche (10) und Kunststofffläche (50) ausgebildet wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass mittels der
Umformung an der Seitenfläche der Metallfläche (10) ein rücklaufendes
30 Profil ausgebildet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,
dass die Kunststofffläche (50) an ihrem äußeren Rand vollständig von
der Metallfläche (10) umschlossen wird.

35

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,
dass an der Seitenfläche (55) der Kunststofffläche (50) ein stufenförmiger
Absatz (60) ausgebildet wird.

5

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass durch die Dichtung (40) zwischen der Metallfläche (10) und der Kunststofffläche (50) ein elastischer Formschluss erzeugt wird, der die Kunststofffläche (50) im Wesentlichen senkrecht zu der Oberfläche der Metalloberfläche (10) drückt.

10

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Metallfläche (10) und der Kunststofffläche (50) ein klebstofffreier Verbund ausgebildet wird, der undurchlässig für Flüssigkeiten ist.

15

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Metallfläche (10) und der Kunststofffläche (50) ein klebstofffreier Verbund ausgebildet wird, der undurchlässig für atmosphärische Gase ist.

20

8. Metall - Kunststoff Verbindung, aufweisend

eine Metallfläche (10) mit einer Oberfläche und einer Seitenfläche (30), wobei die Seitenfläche (30) einen schulterförmigen Absatz (35) und senkrecht zu der Oberfläche der Metallfläche (10) ein rücklaufendes Profil aufweist,

25

eine auf dem Absatz (35) aufliegende streifenförmige Dichtung (40)

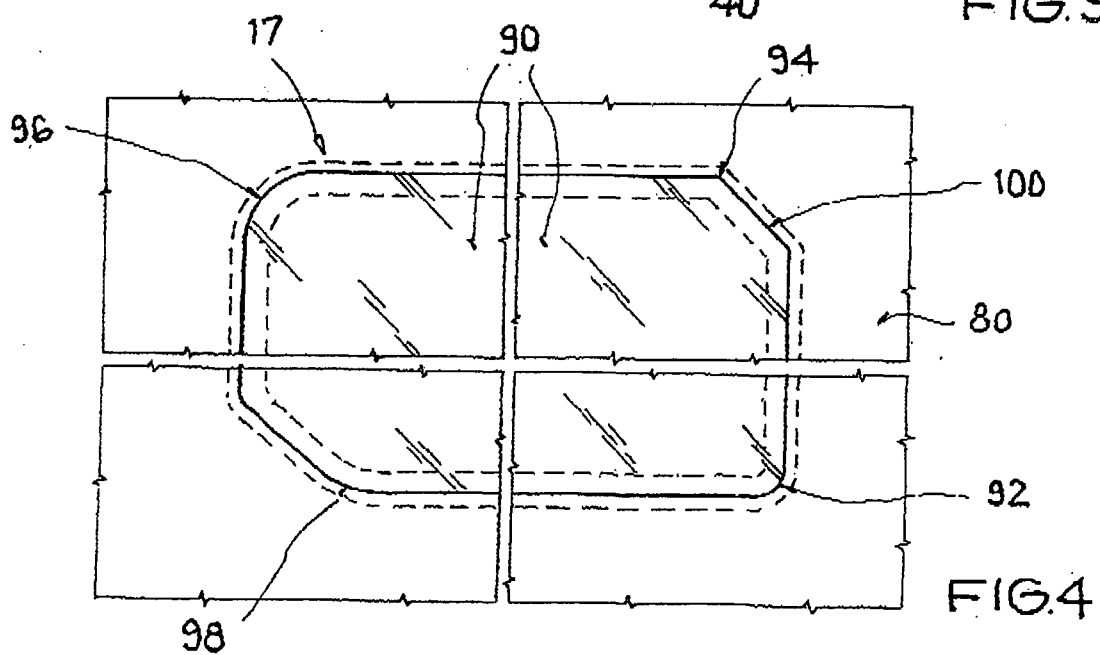
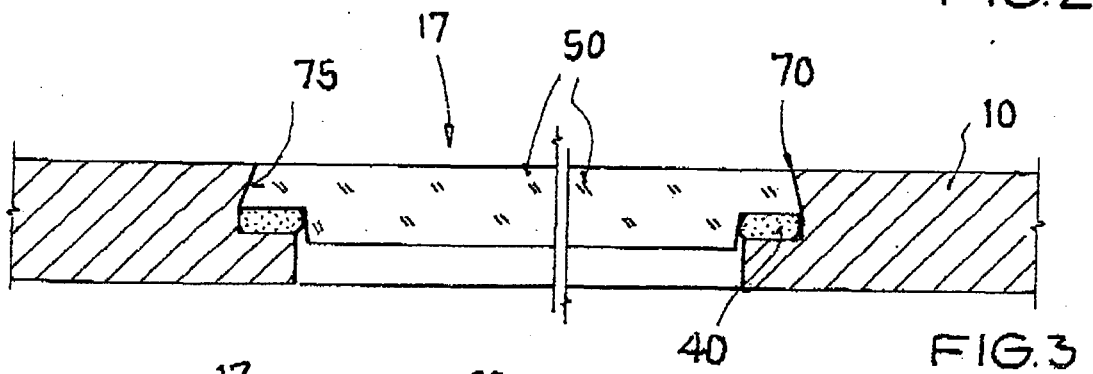
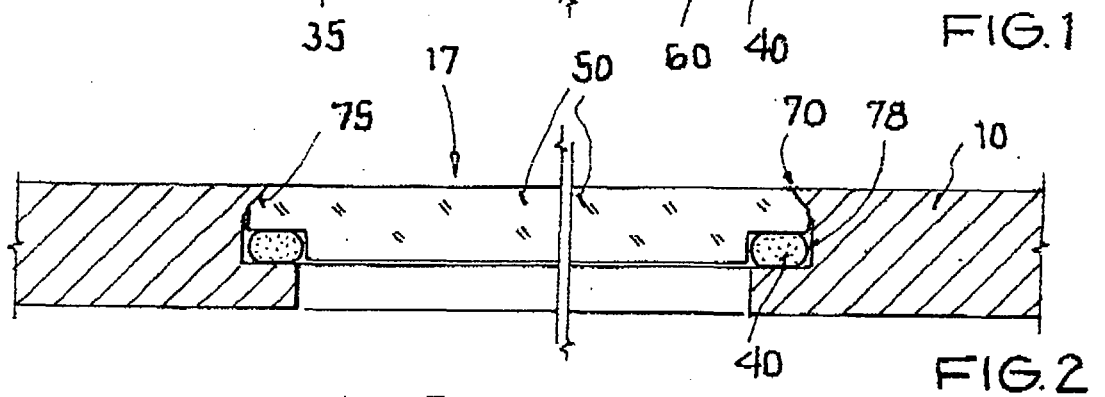
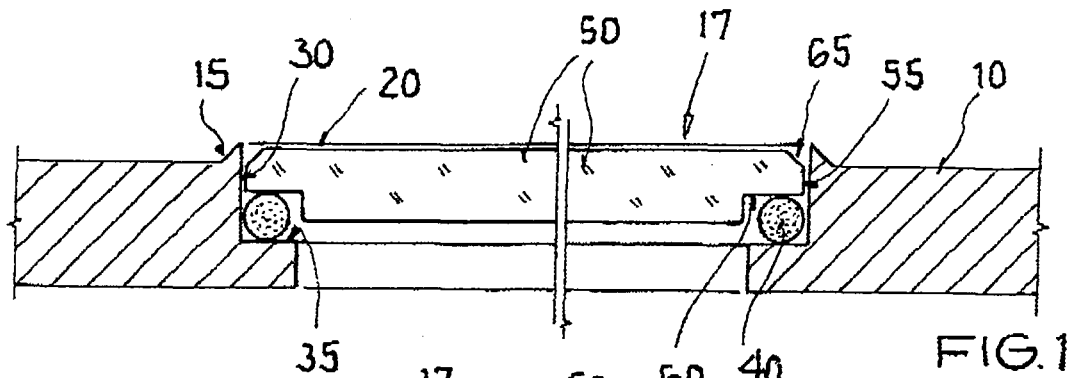
eine Kunststofffläche (50) mit einer Seitenfläche (55), die teilweise stoßförmig an die Seitenfläche (30) der Metallfläche (10) anliegt und die Unterseite der Kunststofffläche (50) teilweise auf der Dichtung (40) aufliegt,

30

eine Verbindungsstelle (100), welche auf Oberseite der Metallfläche (10) und der Kunststofffläche (50) einen im Wesentlichen fugenlosen und im Wesentlichen stufenfreien Übergang zwischen der Metallfläche (10) und Kunststofffläche (50) aufweist.

35

- 5 9. Metall - Kunststoff Verbindung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallfläche (10) eine Öffnung (17) mit einer darin angeordneten Kunststofffläche (50) aufweist.
- 10 10. Metall - Kunststoff Verbindung nach Anspruch 7 oder Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtung (40) als elastischer umlaufender Streifen ausgebildet ist.
- 15 11. Metall - Kunststoff Verbindung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsstelle (100) einen klebstofffreie Übergang zwischen der Seitenfläche der Metallfläche (10) und der Seitenfläche der Kunststofffläche (50) ausbildet.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/003943

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B23P11/00 B29C65/64 B60J10/00
 ADD. B21D39/00

According to International Patent Classification (IPC) onto both national Classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (Classification System followed by Classification Symbols)
 B29C B21D B60J F24C B21K B23P

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
A	US 2 187 661 A (LOCHRANE HAROLD M) 16 January 1940 (1940-01-16) figures 2,5,6 -----	1-11
A	US 2002/129482 AI (PARKER GLEN C [US]) 19 September 2002 (2002-09-19) figures 1A-1D -----	1-11
E	EP 2 213 405 AI (PEPPERL & FUCHS [DE]) 4 August 2010 (2010-08-04) the whole document -----	1-11

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general State of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 March 2011

Date of mailing of the international search report

11/04/2011

Name and mailing address of the ISA/
 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer
 Schneider, Domini k

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/003943

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2187661	A	16-01-1940	NONE	

US 2002129482	AI	19-09-2002	CA 2376492 AI	15-09-2002
			MX PA02002891 A	12-11-2004

EP 2213405	AI	04-08-2010	US 2010196087 AI	05-08-2010

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/003943

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B23P11/00 B29C65/64 B60J10/00
 ADD. B21D39/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B29C B21D B60J F24C B21K B23P

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2 187 661 A (LOCHRANE HAROLD M) 16. Januar 1940 (1940-01-16) Abbildungen 2, 5, 6 -----	1-11
A	US 2002/129482 AI (PARKER GLEN C [US]) 19. September 2002 (2002-09-19) Abbildungen 1A-1D -----	1-11
E	EP 2 213 405 AI (PEPPERL & FUCHS [DE]) 4. August 2010 (2010-08-04) das ganze Dokument -----	1-11

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
2. März 2011	11/04/2011

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Schneider, Dominik

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/003943

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2187661	A	16-01-1940	KEINE
US 2002129482	AI	19-09-2002	CA 2376492 AI 15-09-2002 MX PA02002891 A 12-11-2004
EP 2213405	AI	04-08-2010	US 2010196087 AI 05-08-2010