

(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  
20. Januar 2011 (20.01.2011)

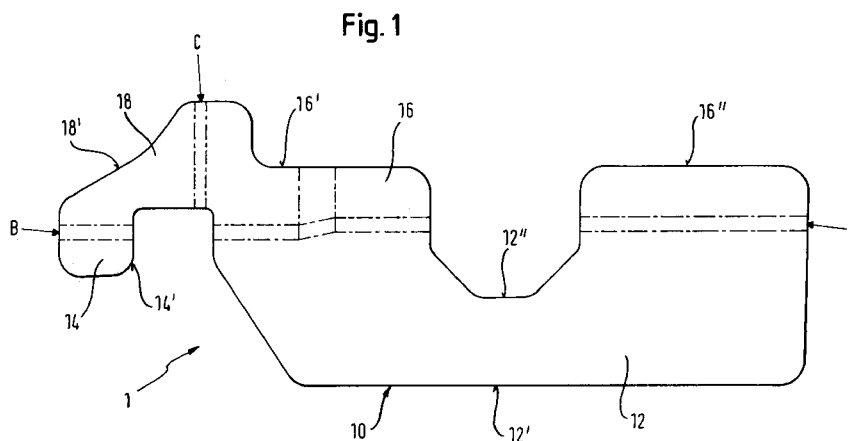
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2011/006656 A1**

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**  
*B29C 53/04* (2006.01)    *B29C 70/22* (2006.01)  
*B29C 53/84* (2006.01)    *B29C 70/34* (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2010/004309
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**  
15. Juli 2010 (15.07.2010)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**  
10 2009 033 702.4 16. Juli 2009 (16.07.2009) DE
- (71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US):** PREMIUM AEROTEC GMBH [DE/DE]; Haunsetter Str. 225, 86179 Augsburg (DE).
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder (nur für US):** FISCHER, Richard [DE/DE]; St. Georg Str. 7, 86565 Gachenbach (DE). GOLLING, Franz [DE/DE]; Hofackerstr. 21, 86179 Augsburg (DE). GUERTNER, Siegfried [DE/DE]; Auweg 9, 86444 Aving (DE). IPPISCH, Michael [DE/DE]; Inninger Str. 49, 86179 Augsburg (DE). ORTLIEB, Wolfgang [DE/DE]; Sperber Str. 15, 86343 Königsbrunn (DE). WOLF, Marcus [DE/DE]; Brunnenstr. 10a, 83699 Bobingen (DE).
- (74) **Anwalt:** AVENHAUS, Beate; EADS Deutschland GmbH, Patentabteilung, 81663 München (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 3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** METHOD FOR PRODUCING PLASTIC MOLDED PARTS

(54) **Bezeichnung :** VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON FORMTEILEN AUS KUNSTSTOFF



(57) **Abstract:** The invention relates to a method for producing plastic molded parts, comprising the following steps: a) providing a board comprising plastic material; b) machining the board to produce a blank having a contour that corresponds to the flat projection of the finished molded part in the plane of the board; c) heating the blank; d) plastically deforming the heated blank into a molded part having the net shape using a molding tool, wherein at least one of the edges of the blank is seated against the support surfaces provided in the molding tool or is rests there during deformation.

(57) **Zusammenfassung:** Ein Verfahren zur Herstellung von Formteilen aus Kunststoff umfasst die Schritte: a) Bereitstellen einer ein Kunststoffmaterial aufweisenden Platine; b) Bearbeiten der Platine zur Erzeugung eines Rohlings mit einer Kontur, die der Abwicklung des fertigen Formteils in die Ebene der Platine entspricht; c) Erwärmen des Rohlings; d) plastisches Umformen des erwärmten Rohlings zu einem Formteil mit der endgültigen Form mittels eines Formwerkzeugs, wobei zumindest eine der Kanten des Rohlings während des Verformens an im Formwerkzeug vorgesehenen Anlageflächen anliegt oder dort zur Anlage kommt.

WO 2011/006656 A1



- 
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

## Verfahren zur Herstellung von Formteilen aus Kunststoff

### TECHNISCHES GEBIET

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Formteilen aus Kunststoff sowie ein Formwerkzeug zur Durchführung dieses Verfahrens. Insbesondere betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung von Formteilen aus faserverstärktem, beispielsweise kohlefaserverstärktem, Kunststoff.

10

### STAND DER TECHNIK

Bislang war es üblich, Formteile aus Kunststoff, beispielsweise aus kohlefaserverstärktem Kunststoff, die zum Beispiel im Flugzeugbau Verwendung

15 finden, zunächst unter thermischer Einwirkung zu verformen und das so hergestellte Formteil anschließend auf die erforderlichen Maße zu bearbeiten. Diese Bearbeitung erfolgt in der Regel auf mehrachsigen, numerisch gesteuerten Fräsmaschinen. Ein Nachteil bei dieser Vorgehensweise ist der hohe Aufwand für die sich an den Umformprozess anschließende Bearbeitung des Formteiles.

20

Zudem werden die Kanten des Formteils durch die sich an den Umformprozess anschließende Bearbeitung aufgeraut, wodurch die Enden der im Kunststoff enthaltenen Fasern freiliegen. Um zu vermeiden, dass die Fasern während des späteren Einsatzes des Formteils, beispielsweise durch Einwirken von Gasen oder Flüssigkeiten auf die offenen Kanten, Schaden nehmen, ist es erforderlich,

25 die Kanten des Formteils nach der Bearbeitung zu versiegeln, wodurch ein weiterer Bearbeitungsschritt erforderlich wird.

### DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

30

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Verfahren zur Herstellung von Formteilen aus Kunststoff anzugeben, bei welchem die Anzahl der Verfahrensschritte reduziert ist und somit die Herstellungskosten gegenüber dem

Stand der Technik niedriger sind. Auch soll ein für ein derartiges Verfahren geeignetes Formwerkzeug angegeben werden.

Die das Verfahren betreffende Aufgabe wird durch das Verfahren gemäß  
5 Patentanspruch 1 gelöst.

Dieses erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung von Formteilen aus Kunststoff weist die folgenden Schritte auf:

- a) Bereitstellen einer ein Kunststoffmaterial aufweisenden Platine;
- 10 b) Bearbeiten der Platine zur Erzeugung eines Rohlings mit einer Kontur, die der Abwicklung des fertigen Formteils in die Ebene der Platine entspricht;
- c) Erwärmen des Rohlings;
- d) plastisches Umformen des erwärmten Rohlings zu einem Formteil mit der  
15 endgültigen Form mittels eines Formwerkzeugs, wobei zumindest eine der Kanten des Rohlings während des Verformens an im Formwerkzeug vorgesehenen Anlageflächen anliegt oder dort zur Anlage kommt.

### VORTEILE

- 20 Bei diesem Verfahren wird die Platine bereits im Schritt b) so auf Maß gearbeitet, dass eine zusätzliche Bearbeitung nach dem Umformschritt nicht mehr erforderlich ist. Die im Schritt b) bearbeiteten Konturkanten des Rohlings werden durch das Erwärmen im Schritt c) durch das dann fließfähige Matrixmaterial des  
25 Kunststoffes versiegelt, so dass der im Stand der Technik erforderliche zusätzliche Schritt des Versiegelns der Formteilkanten entfallen kann. Das Vorsehen von Anlageflächen im Formwerkzeug, an welche zumindest eine der Kanten des Rohlings während des Verformens zur Anlage kommt oder während des gesamten Umformprozesses anliegt, sorgt dafür, dass diese Kante am Ende des Umformschritts maßhaltig ist und nicht weiter zu überarbeitet werden braucht.
- 30 Vorzugsweise werden alle relevanten Kanten des Rohlings während des Schrittes

des plastischen Umformens gegen entsprechende Anlageflächen am Formwerkzeug, so genannte "Net-Moulding-Kanten" zur Anlage gebracht oder liegen während der Umformung an derartigen Anlageflächen des Formwerkzeugs an, wodurch die Maßhaltigkeit der Formteilkanten und folglich des gesamten fertigen Formteils gewährleistet wird.

In einer bevorzugten Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist das Kunststoffmaterial faserverstärkt, insbesondere mit Kohlefasern verstärkt, und das Kunststoffmaterial weist ein thermoplastischen Matrixmaterial, insbesondere PPS (Polyphenylensulfid), auf.

Vorzugsweise erfolgt das Bearbeiten der Platine im Schritt b) durch spanlose und/oder spanabhebende Bearbeitungsschritte. Die spanlosen Bearbeitungsschritte können beispielsweise Schneiden oder Stanzen sein und die spanabhebenden Bearbeitungsschritte sind beispielsweise Bohren, Sägen oder Fräsen.

Das Erwärmen des Rohlings im Schritt c) erfolgt vorzugsweise durch Wärmeleitung. Hierdurch wird eine besonders homogene Erwärmung der Platine erzielt.

Es ist besonders von Vorteil, wenn das im Schritt d) gebildete Formteil für eine vorgegebene Zeitspanne im geschlossenen Formwerkzeug verbleibt und wenn in dieser Zeitspanne die Temperatur des Formwerkzeugs und damit des Formteils auf eine vorgegebene Temperatur heruntergekühlt wird, bevor das fertige Formteil aus dem Formwerkzeug entfernt wird. Diese Abkühlung des Formteils im Formwerkzeug sorgt für eine besonders gute Maßhaltigkeit des fertigen Formteils.

Der auf das Formwerkzeug gerichtete Teil der Aufgabe wird durch das Formwerkzeug mit den Merkmalen des Patentanspruchs 6 gelöst.

Das Formwerkzeug weist zumindest eine Matrize und zumindest einen Stempel auf, die gegeneinander verfahrbar sind, wobei der Stempel und/oder die Matrize Anlageflächen für zumindest eine der Kanten des umzuformenden Rohlings aufweist. Diese Anlageflächen, die auch als "Net-Moulding-Kanten" bezeichnet werden, sorgen für eine Fixierung der zugeordneten Kanten des umzuformenden Rohlings, wodurch eine Maßhaltigkeit der entsprechenden Kanten des fertigen Formteils gewährleistet ist.

### KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

10

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Beispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert; es zeigt:

Fig. 1 einen Platinen-Rohling;

15

Fig. 2 ein fertiges Formteil in der Frontansicht in Richtung des Pfeils II in Fig. 3;

Fig. 3 das fertige Formteil in der Ansicht von unten in Richtung des Pfeils III in Fig. 2;

20

Fig. 4 das fertige Formteil in der Seitenansicht von links in Richtung des Pfeils IV in Fig. 2;

25 Fig. 5 ein geöffnetes Formwerkzeug zur Herstellung des in den Fig. 2 bis 4 gezeigten Formteils.

### DARSTELLUNG VON BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELEN

30 In Fig. 1 ist ein ebener Rohling 1 dargestellt, der aus einer Kunststoff-Platine, beispielsweise durch Schneiden oder Fräsen, herausgearbeitet worden ist. Die Umrissskante 10 des Rohlings 1 begrenzt die geometrische Abwicklung eines zu

erzeugenden fertigen Formteils in die Ebene der Platine. Strichpunktierte Doppellinien A, B, C bezeichnen die Faltkanten, entlang derer der Rohling beim Umformen abgekantet wird. Die Faltkanten A, B und C unterteilen den Rohling 1 in mehrere Flächenbereiche, nämlich in einen unteren Frontflächenbereich 12, 5 einen seitlich-oberen Frontflächenbereich 14, einen Bodenbereich 16 und einen linken Seitenbereich 18.

Der Rohling 1 wird zunächst so weit erwärmt, dass das Matrixmaterial des Kunststoffes weich und verformbar wird. Danach wird der Rohling in ein 10 Formwerkzeug eingelegt und entlang der an den Bodenbereich angrenzenden Doppellinien A und C um einen vorgegebenen Winkel, im vorliegenden Fall um 90°, abgekantet. Anschließend wird der Rohling 1 noch um die Doppellinie B abgekantet und erhält so seine in den Fig. 2 bis 4 gezeigte endgültige Form.

15 In den Fig. 2, 3 und 4, die unterschiedliche Ansichten des fertigen Formteils zeigen, sind die Faltkanten A, B und C sowie die abgekanteten Flächenbereiche 12, 14, 16 und 18 dargestellt.

Fig. 5 zeigt ein Formwerkzeug zur Durchführung des Verfahrens der vorliegenden 20 Erfindung. Das Formwerkzeug weist als Oberwerkzeug einen Stempel 2 und als Unterwerkzeug eine Matrize 3 auf.

Die Matrize 3 umfasst einen Eintauchrahmen 30, in dem ein gefederter Boden 32 derart verschiebbar gelagert ist, dass der gefederte Boden 32 von einer Druckkraft 25 des Stempels 2 beaufschlagt gegen eine Federkraft in den Eintauchrahmen 30 hineinschiebbar ist.

Die Oberseite 34 des gefederten Bodens 32 bildet eine Negativform mit zwei 30 Vertiefungen 36, 38, die jeweils von einer Formkante 35 beziehungsweise 37 gegen den erhabenen Teil der Oberseite 34 des gefederten Bodens 32 begrenzt sind.

Die Formkanten 35, 37 entsprechen in ihrer Kontur den Kantenabschnitten 16', 16" des Bodenbereichs 16 des Rohlings 1.

Der Rohling 1 wird mit seinem Bodenbereich 16 so auf der Oberseite 34 des  
5 gefederten Bodens 32 platziert, dass die beiden Teile des Bodenbereichs 16 in den Vertiefungen 36 beziehungsweise 38 zu liegen kommen. Die Kante 16' des Bodenbereichs 16 liegt dabei an der Formkante 35 der Vertiefung 36 an und die Kante 16" des Bodenbereichs 16 liegt dabei an der Formkante 37 der Vertiefung 38 an. Anschließend wird der Stempel 2 gegen die Matrize 3 verfahren, sodass  
10 die untere Fläche 20 des Stempels 2 auf der Oberseite 34 des gefederten Bodens 32 und dem Bodenbereich 16 des Rohlings 1 aufliegt. Der Rohling 1 ist auf diese Weise im Formwerkzeug fixiert.

Der Stempel 2 ist an seiner in Fig. 5 vorderen Seite 22 mit einer großflächigen  
15 Vertiefung 24 versehen, die von einer äußeren Formkante 23 zum erhabenen Teil der vorderen Seite 22 des Stempels 2 begrenzt ist. Innerhalb der Vertiefung 24 ist ein weiterer erhabener Bereich 26 vorgesehen, der gegenüber der Vertiefung von einer inneren Formkante 25 begrenzt ist. Die vordere Seite 22 des Stempels 2 ist mit einer weiteren Vertiefung 28 versehen, die gegenüber dem nicht vertieften  
20 Bereich der vorderen Seite 22 von einer seitlichen Formkante 27 begrenzt ist.

Die in Fig. 5 linke Seite 21 des Stempels 2 ist mit einer seitlichen Vertiefung 29  
versehen, die gegenüber dem nicht vertieften Bereich der linken Seite 21 durch eine seitliche Formkante 29' abgegrenzt ist. Die Vertiefungen 28, 29 gehen  
25 ineinander über.

Wird der Stempel 2 gegen die elastische Kraft des gefederten Bodens 32 in  
Richtung des Pfeils P weiter nach unten gefahren, so taucht der gefederte Boden  
32 zusammen mit dem Stempel 2 in den Eintauchrahmen 30 der Matrize 3 ein.  
30 Der zwischen der Oberseite 34 der Matrize 3 und der Unterseite 20 des Stempels 2 eingespannte Rohling 1 wird dann von dem umlaufenden Rand 31 des Eintauchrahmens 30 nach oben gezwungen, wobei der Rohling entlang der in Fig.



1 gezeigten Doppellinien A und C abgebogen wird. Beim weiteren Eintauchen des  
Stempels 2 in den Eintauchrahmen 30 legt sich der untere Frontflächenbereich 12  
des Rohlings in die Vertiefung 24 an der vorderen Seite 22 des Stempels 2 und  
der linke Seitenbereich 18 des Rohlings 1 legt sich in die seitliche Vertiefung 29  
5 des Stempels 2.

Nachdem der Stempel 2 in den Eintauchrahmen 30 der Matrize 3 eingetaucht ist,  
wird der seitlich-obere Frontflächenbereich 14 des Rohlings 1 mittels eines —  
nicht gezeigten — Schiebers entlang der Doppellinie B in Fig. 1 um den in Fig. 5  
10 gezeigten Kantenabschnitt 29" des Stempels 2 abgebogen, sodass der seitlich-  
obere Frontflächenbereich 14 in der Vertiefung 28 des Stempels 2 zu liegen  
kommt.

In dieser eingetauchten Position liegt die äußere Umfangskante 12' des unteren  
15 Frontflächenbereichs 12 des Rohlings 1 gegen die Formkante 23 der vorderen  
Seite 22 des Stempels 2 an und die innere Formkante 12" des unteren  
Frontflächenbereichs 12 liegt gegen die Formkante 25 des erhabenen Abschnitts  
16 der vorderen Seite 22 des Stempels 2 an.

20 Die Außenumfangskante 18' des linken Seitenbereichs 18 des Rohlings 1 liegt an  
der seitlichen Formkante 29' des Stempels 2 an und ein unterer Abschnitt 14' des  
seitlich-oberen Frontflächenbereichs 14 des Rohlings 1 gerät gegen einen  
Abschnitt der Formkante 27 zur Anlage.

25 Die Formkanten 35, 37 in der Matrize 3 und die Formkanten 23, 25, 27 und 29'  
des Stempels 2 bilden somit maßtreue Begrenzungen für das fertige Formteil, das  
nach dem Abkühlen des Formwerkzeugs aus diesem entnommen wird. Das  
fertige Formteil entspricht somit den durch die Vertiefungen 36, 38 in der Matrize 3  
und die Vertiefungen 24, 28, 29 des Stempels 2 bestimmten vorgegebenen  
30 Abmessungen, sodass das fertige Formteil nicht mehr beschnitten werden muss.

Während des Umformschrittes stützen sich somit Kantenabschnitte der Umfangskante 10 des Rohlings gegen im Formwerkzeug vorgesehene und Formkanten bildende Anlageflächen ab, wodurch gewährleistet wird, dass die Kantenabschnitte nach dem Umformen des Rohlings 1 eine definierte räumliche Lage einnehmen, die jeweils einem Sollmaß des fertigen Formteils entspricht. 5 Dadurch ist ein Nachbearbeiten der Kanten des fertigen Formteils nicht mehr erforderlich.

10 Bezugszeichen in den Ansprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen dienen lediglich dem besseren Verständnis der Erfindung und sollen den Schutzzumfang nicht einschränken.

**Bezugszeichenliste**

Es bezeichnen:

	1	Rohling
	2	Stempel
5	3	Matrize
	10	Umformkante
	12	unterer Frontflächenbereich
	14	seitlich-oberer Frontflächenbereich
	14'	unterer Abschnitt von 14
10	16	Bodenbereich
	18	linken Seitenbereich
	20	Unterseite von 2
	21	linke Seite von 2
	22	vordere Seite von 2
15	23	äußere Formkante
	24	Vertiefung
	25	innere Formkante
	26	erhabener Bereich
	27	Formkante
20	28	Vertiefung
	29	Vertiefung
	29'	Formkante
	29"	Kantenabschnitt
	30	Eintauchrahmen
25	31	umlaufender Rand
	32	gefederter Boden
	34	Oberseite von 32
	35	Formkante
	36	Vertiefung
30	37	Formkante
	38	Vertiefung
	A, B, C	Faltkanten

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Formteilen aus Kunststoff mit den Schritten:
  - 5 a) Bereitstellen einer ein Kunststoffmaterial aufweisenden Platine;
  - b) Bearbeiten der Platine zur Erzeugung eines Rohlings mit einer Kontur, die der Abwicklung des fertigen Formteils in die Ebene der Platine entspricht;
  - c) Erwärmen des Rohlings;
  - 10 d) plastisches Umformen des erwärmten Rohlings zu einem Formteil mit der endgültigen Form mittels eines Formwerkzeugs, wobei zumindest eine der Kanten des Rohlings während des Verformens an im Formwerkzeug vorgesehenen Anlageflächen anliegt oder dort zur Anlage kommt.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das Kunststoffmaterial faserverstärkt, insbesondere mit Kohlefasern verstärkt, ist und ein thermoplastisches Matrixmaterial, insbesondere PPS,  
20 aufweist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das Bearbeiten der Platine im Schritt b) durch spanlose und/oder  
25 spanabhebende Bearbeitungsschritte erfolgt.
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass das Erwärmen des Rohlings im Schritt c) durch Wärmeleitung erfolgt.  
30
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**

dass das im Schritt d) gebildete Formteil für eine vorgegebene Zeitspanne im geschlossenen Formwerkzeug verbleibt und dass in dieser Zeitspanne die Temperatur des Formwerkzeugs und damit des Formteils auf eine vorgegebene Temperatur heruntergekühlt wird, bevor das fertige Formteil aus dem Formwerkzeug entfernt wird.

5

6. Formwerkzeug zur Durchführung des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**

10

dass das Formwerkzeug zumindest eine Matrize und zumindest einen Stempel aufweist, die gegeneinander verfahrbar sind, wobei der Stempel und/oder die Matrize Anlageflächen für zumindest eine der Kanten des umzuformenden Rohlings aufweist.

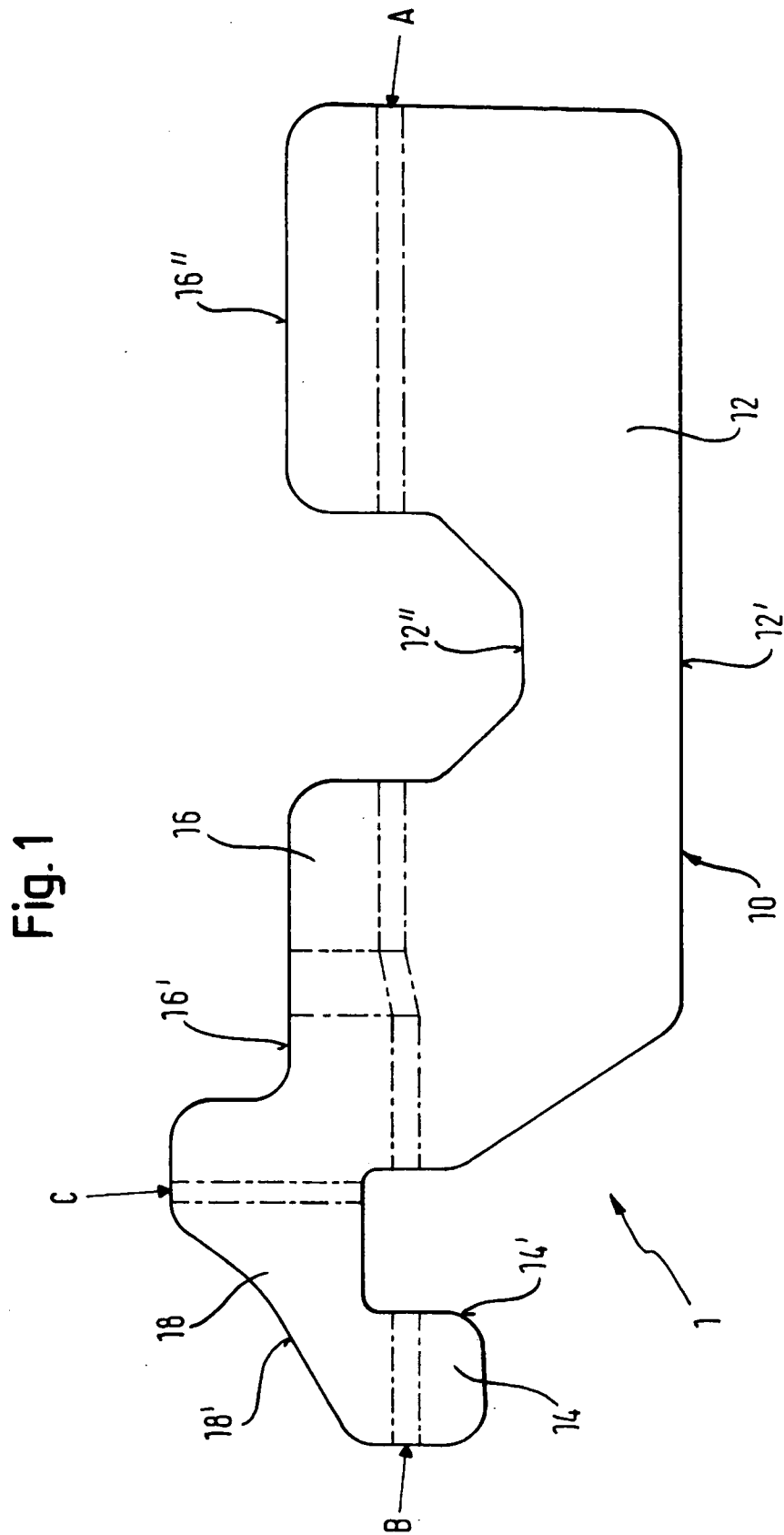


Fig. 1

Fig. 2

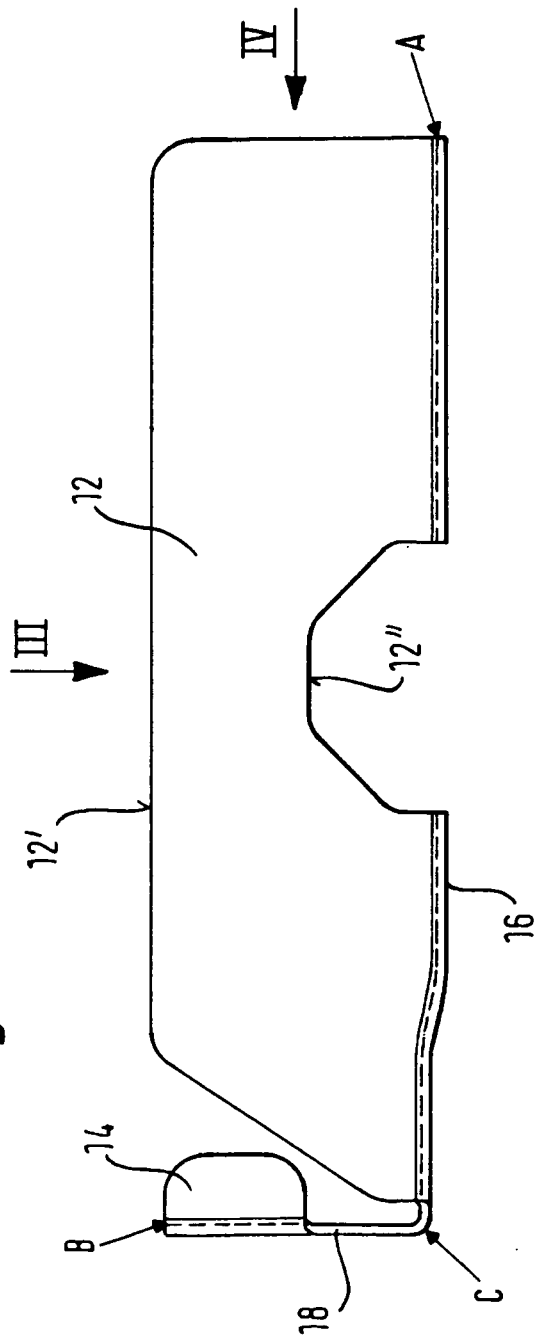
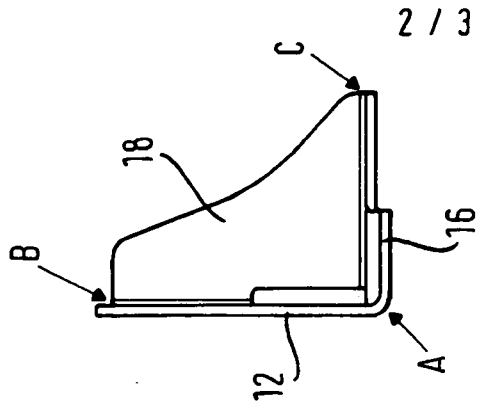


Fig. 4



2 / 3

Fig. 3

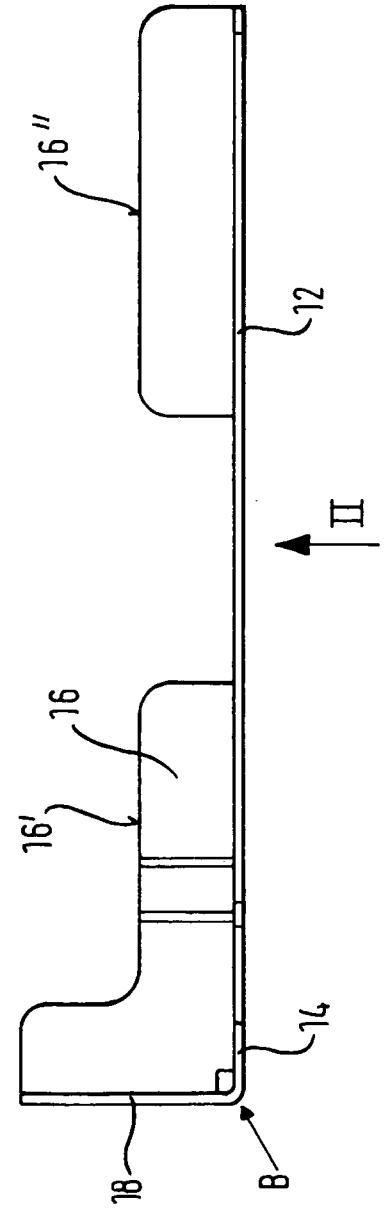
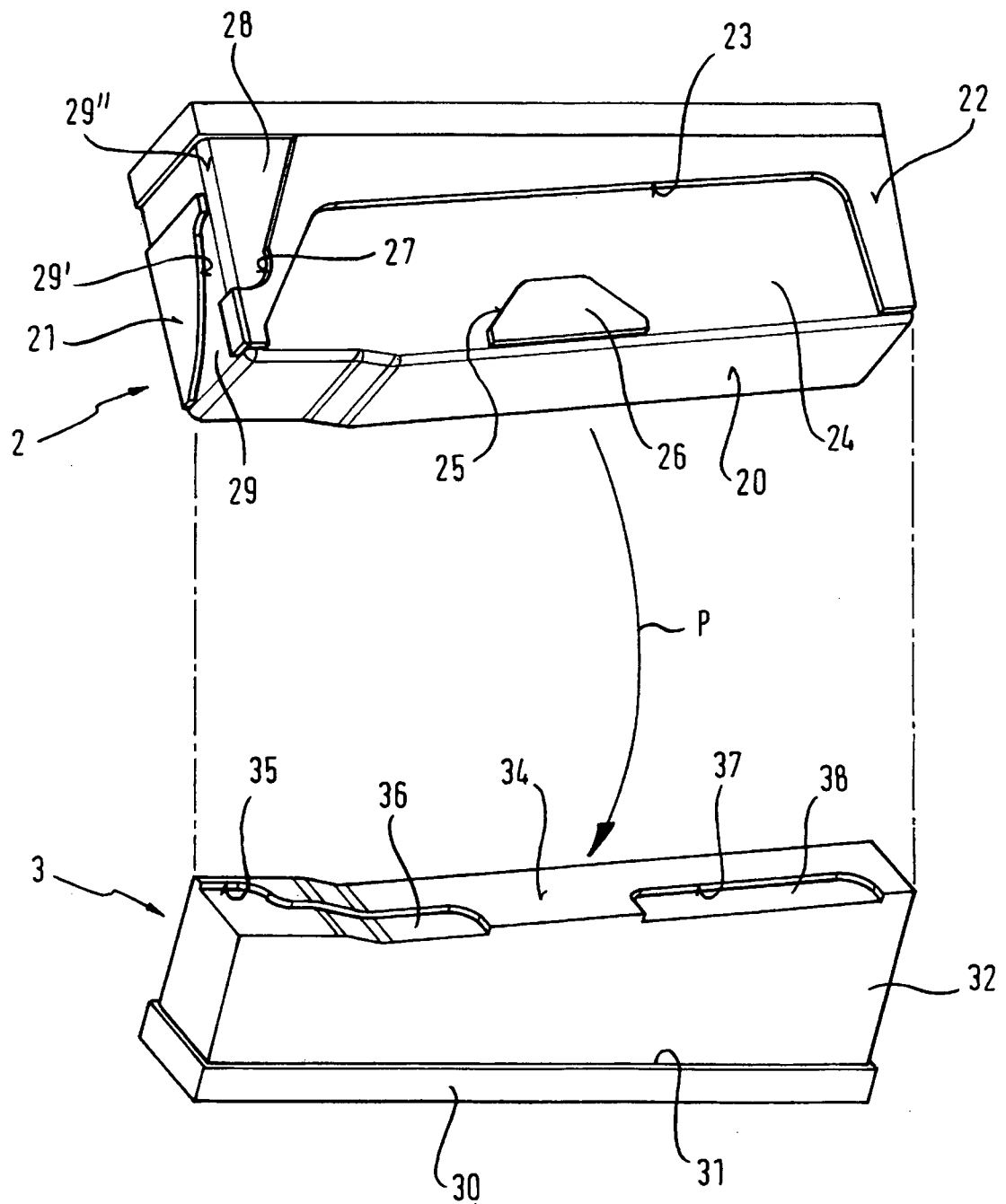


Fig. 5





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2010/004309

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B29C53/04 B29C53/84 B29C70/22 B29C70/34  
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
B29C

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, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2009/019083 A1 (AIRBUS GMBH [DE]; ET AL.) 12 February 2009 (2009-02-12) page 1, lines 8-17 column 2, lines 10-16 page 3, line 10 - page 5, line 7 page 6, line 22 - page 8, line 26 page 9, line 9 - page 10, line 2 * abstract; figures 1-6 -----	1-6
X	US 5 954 898 A (MCKAGUE ELBERT LEE [US] ET AL.) 21 September 1999 (1999-09-21) column 1, lines 17-39 column 2, line 61 - column 3, line 60 column 5, lines 25-35 column 6, lines 16-37 column 7, line 38 - column 8, line 19 column 8, line 64 - column 9, line 60 * abstract; figures 2,4,8 ----- -/--	1-6

 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

3 November 2010

Date of mailing of the international search report

16/11/2010

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

Brunold, Axel

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2010/004309

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 145 829 A1 (HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 17 October 2001 (2001-10-17) paragraphs [0001] - [0006], [0009], [0010], [0013] - [0019] * abstract; figures 1-7 -----	1-6
A	US 5 743 985 A (ERNEST FREDERICK R [US] ET AL) 28 April 1998 (1998-04-28) * abstract; figure 3 -----	1-6
A	DE 21 34 389 A1 (BRITISH AIRCRAFT CORP LTD) 10 February 1972 (1972-02-10) figures 1-6 -----	1-6

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/004309

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2009019083	A1	12-02-2009	CA 2695588 A1	12-02-2009
			CN 101815606 A	25-08-2010
			DE 102007037649 A1	12-02-2009
			EP 2185339 A1	19-05-2010
			US 2010186882 A1	29-07-2010
US 5954898	A	21-09-1999	NONE	
EP 1145829	A1	17-10-2001	DE 60104046 D1	05-08-2004
			DE 60104046 T2	21-10-2004
			JP 4363741 B2	11-11-2009
			JP 2001293790 A	23-10-2001
			US 2001030017 A1	18-10-2001
US 5743985	A	28-04-1998	CA 2218463 A1	30-04-1998
DE 2134389	A1	10-02-1972	FR 2100492 A5	17-03-1972
			GB 1352505 A	08-05-1974

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
 INV. B29C53/04 B29C53/84 B29C70/22 B29C70/34  
 ADD.

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 B29C

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, WPI Data

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2009/019083 A1 (AIRBUS GMBH [DE]; ET AL.) 12. Februar 2009 (2009-02-12) Seite 1, Zeilen 8-17 Spalte 2, Zeilen 10-16 Seite 3, Zeile 10 - Seite 5, Zeile 7 Seite 6, Zeile 22 - Seite 8, Zeile 26 Seite 9, Zeile 9 - Seite 10, Zeile 2 * Zusammenfassung; Abbildungen 1-6	1-6
X	US 5 954 898 A (MCKAGUE ELBERT LEE [US] ET AL) 21. September 1999 (1999-09-21) Spalte 1, Zeilen 17-39 Spalte 2, Zeile 61 - Spalte 3, Zeile 60 Spalte 5, Zeilen 25-35 Spalte 6, Zeilen 16-37 Spalte 7, Zeile 38 - Spalte 8, Zeile 19 Spalte 8, Zeile 64 - Spalte 9, Zeile 60 * Zusammenfassung; Abbildungen 2,4,8	1-6
	----- -/--	

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 nahelegend ist
  - "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. November 2010

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

16/11/2010

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Brunold, Axel

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 145 829 A1 (HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 17. Oktober 2001 (2001-10-17) Absätze [0001] - [0006], [0009], [0010], [0013] - [0019] * Zusammenfassung; Abbildungen 1-7 -----	1-6
A	US 5 743 985 A (ERNEST FREDERICK R [US] ET AL) 28. April 1998 (1998-04-28) * Zusammenfassung; Abbildung 3 -----	1-6
A	DE 21 34 389 A1 (BRITISH AIRCRAFT CORP LTD) 10. Februar 1972 (1972-02-10) Abbildungen 1-6 -----	1-6

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

**PCT/EP2010/004309**

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2009019083 A1	12-02-2009	CA 2695588 A1	12-02-2009
		CN 101815606 A	25-08-2010
		DE 102007037649 A1	12-02-2009
		EP 2185339 A1	19-05-2010
		US 2010186882 A1	29-07-2010
-----			
US 5954898 A	21-09-1999	KEINE	
-----			
EP 1145829 A1	17-10-2001	DE 60104046 D1	05-08-2004
		DE 60104046 T2	21-10-2004
		JP 4363741 B2	11-11-2009
		JP 2001293790 A	23-10-2001
		US 2001030017 A1	18-10-2001
-----			
US 5743985 A	28-04-1998	CA 2218463 A1	30-04-1998
-----			
DE 2134389 A1	10-02-1972	FR 2100492 A5	17-03-1972
		GB 1352505 A	08-05-1974
-----			