

(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
16. Mai 2013 (16.05.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/068055 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H05K 1/02 (2006.01) *F16B 37/12* (2006.01)
B29C 65/64 (2006.01) *B29C 66/47* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/002751
- (22) Internationales Anmeldedatum:
29. Juni 2012 (29.06.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
20 2011 107 731.8
11. November 2011 (11.11.2011) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SCHOELLER-ELECTRONICS GMBH** [DE/DE]; Marburger Straße 65, 35083 Wetter/Hessen (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ZWICK, Thomas** [DE/DE]; Gartenstraße 16, 35091 Cölbe (DE).
- (74) Anwalt: **PATENTANWALTSKANZLEI GOTTSCHALD**; Am Mühlenturm 1, 40489 Düsseldorf (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, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: MOULDED PART FOR PRESSING INTO A CIRCUIT BOARD

(54) Bezeichnung : FORMTEIL ZUM EINPRESSEN IN EINE LEITERPLATTE

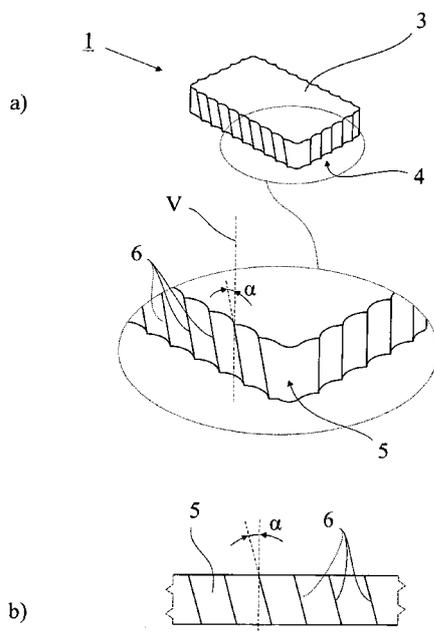


Fig. 4

(57) Abstract: The invention relates to a plate-shaped moulded part (1) for pressing into a planar circuit board (2) in a vertical pressing direction perpendicular to the circuit board, wherein the moulded part (1) has an upper flat face (3) and a lower flat face (4), wherein a plurality of ribs (6) extending between the two flat faces (3, 4) are formed on the external circumferential surface (5), said ribs being capable of fastening the moulded part (1) in an opening (7) in the circuit board (2). According to the invention, the extent of at least one rib (6) deviates from a vertical extent (V) and/or the ribs (6) are distributed irregularly when viewed over the external periphery.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein plattenförmiges Formteil (1) zum Einpressen in eine ebene Leiterplatte (2) in einer vertikalen Einpressrichtung senkrecht zu der Leiterplattenebene, wobei das Formteil (1) eine obere Flachseite (3) und eine untere Flachseite (4) aufweist, wobei an der Außenumfangsfläche (5) mehrere, sich zwischen den beiden Flachseiten (3, 4) erstreckende Rippen (6) ausgebildet sind, über die das Formteil (1) in einer Öffnung (7) der Leiterplatte (2) befestigbar ist. Es wird vorgeschlagen, dass die Erstreckung zumindest einer Rippe (6) von einer vertikalen Erstreckung (V) abweicht und/oder dass die Rippen (6) über den Außenumfang gesehen unregelmäßig verteilt sind.

WO 2013/068055 A1



(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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,

RS, 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)

Formteil zum Einpressen in eine Leiterplatte

Die Erfindung betrifft ein Formteil zum Einpressen in eine Leiterplatte gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1 und eine Leiterplatte mit einem solchen Formteil gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 11.

Im Stand der Technik sind gedruckte elektrische Schaltungen bekannt, bei denen starre Leiterplatten mit elektronischen Bauelementen bestückt sind. Solche Leiterplatten können aus einer oder mehreren Einzellagen von glasfaserverstärkten, ausgehärteten Epoxidharz-Platten bestehen, die zur Ausbildung von Leiterbahnen ein- oder beidseitig kupferkaschiert sind.

Eine Leiterplatte ist wegen der relativ hohen Verlustleistung der darauf angeordneten elektronischen Bauelemente einer hohen Wärmeentwicklung unterworfen. Es sind Leiterplatten bekannt, bei denen Wärmeleitelemente in Form von Metallkörpern vorgesehen sind, die in Aussparungen der Leiterplatte angeordnet bzw. befestigt sind. Solche Metallkörper bestehen zumeist aus Kupfer oder einem vergleichbaren Material, das eine gute Wärmeleitfähigkeit aufweist. Das in der Leiterplatte befestigte Wärmeleitelement gewährleistet eine ausreichende Abfuhr der Verlustwärme von den elektronischen Bauelementen und verhindert somit einen kritischen Temperaturbereich für die Bauelemente und die Leiterplatte.

Im Stand der Technik sind Leiterplatten, die wie vorstehend erläutert ein Wärmeleitelement aufweisen, z. B. aus DE 10 2004 036 960 A1 oder EP 1 276 357 A2 bekannt. Hierbei ist das Wärmeleitelement in einem in der Leiterplatte ausgebildeten Durchbruch befestigt, z. B. durch Kleben oder Einpressen.

Aus DE 102 14 311 A1 ist eine weitere Leiterplatte bekannt, bei dem ein Wärmeleitelement an seiner Außenumfangsfläche achsparallele Rippen aufweist. Beim Einpressen des Wärmeleitelements in die Leiterplatte führen diese Rippen zu einem form- und kraftschlüssigen festen Sitz des Wärmeleitelements.

Für bestimmte Anwendungen werden Leiterplatten benötigt, die spezielle Eigenschaften für Hochfrequenz- oder Mikrowellensignale aufweisen. Solche Leiterplatten werden aus Werkstoffen hergestellt, die speziell für solche

hochfrequenten Signalarten entwickelt sind. Die mechanischen Eigenschaften dieser Werkstoffe sind häufig nicht vergleichbar mit denen herkömmlicher Leiterplattenwerkstoffe, weil sie oftmals weicher und spröder sind und ggf. auch kaltfließende Eigenschaften aufweisen können.

5

Der Erfindung liegt das Problem zugrunde, ein wärmeleitendes Formteil für Leiterplatten zu schaffen, das auch in Leiterplatten mit geringer mechanischer Festigkeit zuverlässig und mit einfachen Mitteln befestigt werden kann.

10

Das obige Problem wird durch ein Formteil mit den Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

15

Ein erfindungsgemäßes Formteil ist plattenförmig ausgebildet und dient zum Einpressen in eine ebene Leiterplatte in einer vertikalen Einpreßrichtung senkrecht zu der Leiterplattenebene.

20

Das Formteil weist eine obere und eine untere Flachseite auf, die vorzugsweise im Wesentlichen parallel zueinander ausgerichtet sind. Dabei ist der Begriff "Flachseite" weit zu verstehen, soweit die betreffende Seite in erster Näherung flach ausgebildet ist. Entsprechend kann eine Flachseite auch verschiedene Topologien wie wannenförmige Ausformungen o. dgl. umfassen.

25

An der Außenumfangsfläche, die die beiden Flachseiten miteinander verbindet, sind mehrere, sich zwischen den beiden Flachseiten erstreckende Rippen ausgebildet, über die das Formteil in einer Öffnung bzw. in einem Durchbruch der Leiterplatte befestigt werden kann. Der Begriff "Rippe" ist vorliegend weit zu verstehen und umfaßt jede längliche Erhebung, die sich zwischen den beiden Flachseiten erstreckt.

30

Die Erstreckung mindestens einer Rippe weicht von einer vertikalen Erstreckung ab. Alternativ oder zusätzlich wird vorgeschlagen, dass die Rippen über den Außenumfang gesehen unregelmäßig verteilt sind.

35

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass die Abweichung vom Einsatz vertikal ausgerichteter und ggf. auch gleichmäßig angeordneter Rippen eine

Verbesserung des Kraft- und Formschlusses zwischen Formteil und Leiterplatte mit sich bringen kann.

5 Im Einzelnen ergibt sich durch die Abweichung von einer vertikalen Erstreckung eine Verbesserung der Aufnahme von Ausdrückkräften in vertikaler Richtung. Die über die Außenumfangsfläche gesehen unregelmäßige Anordnung der Rippen des Formteils ist beispielsweise besonders vorteilhaft, wenn die Leiterplatte Schwingungen ausgesetzt ist, die zu einer chaotischen Verteilung von Betrag und Richtung der Ausdrückkräfte führen.

10

Das Abweichen der Rippen von einer über die Außenumfangsfläche gesehen regelmäßigen Anordnung relativ zueinander kann in vielfältiger Weise realisiert sein. Die Rippen können in einer Ebene parallel zu den Flachseiten des Formteils ungleichmäßige Abstände zueinander aufweisen, vorzugsweise dergestalt, dass diese ungleichmäßigen Abstände zueinander nicht periodisch sind. Ergänzend oder alternativ können die Rippen eine unterschiedliche Rippenhöhe aufweisen. Dies hat zur Folge, dass die Eindringtiefe der jeweiligen Rippen in eine Wandung der Öffnung der Leiterplatte entsprechend unterschiedlich groß ist, was insbesondere bei weichen Leiterplatten-Werkstoffen zu einer stabilen Verankerung des Formteils führt.

15

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung kann die unregelmäßige Anordnung der Rippen relativ zueinander auch durch eine unterschiedliche Ausgestaltung der Rippen selbst begründet sein. So können die Rippen jeweils zwei Flanken aufweisen, die miteinander einen Winkel einschließen, so dass die Kontur der jeweiligen Rippe nicht symmetrisch ist. Diesbezüglich darf darauf hingewiesen werden, dass verschiedene Rippen im Vergleich zueinander auch eine unterschiedliche Kontur bezüglich ihrer beiden seitlichen Flanken aufweisen können.

20

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann zumindest eine Rippe in einer Querschnittebene parallel zu den Flachseiten auch wellenförmig ausgebildet sein. Mit dem Merkmal „wellenförmig“ wird im Sinne der Erfindung verstanden, dass die Flanken einer solchen Rippe nicht linear, sondern in einem gekrümmten Bogen verlaufen, so dass sich bei einem Übergang in den ebenen Bereich der Außenumfangsfläche kein „Knick“ ergibt.

25

30

35

Hierdurch können Spannungsspitzen in der Leiterplatte wirksam verhindert werden.

Das Abweichen der Rippen von der vertikalen Erstreckung kann dadurch
5 realisiert sein, dass zumindest eine Rippe bezüglich der vertikalen Erstreckung
schräg verläuft. Eine Rippe kann einen solchen schrägen Verlauf bezüglich der
vertikalen Erstreckung entweder über einen Teil ihrer Länge, oder über ihre
gesamte Länge aufweisen. Ergänzend und alternativ ist es auch möglich, dass
10 zumindest eine Rippe über ihre gesamte Länge bezüglich der vertikalen
Erstreckung zwei verschiedene Winkel einschließt, die z. B. derart gewählt sein
können, dass die Rippe in einer Ebene parallel zur Außenumfangsfläche eine
Pfeilkontur bildet. Die obigen Ausgestaltungen zumindest einer Rippe mit einem
Verlauf schräg zur Vertikalen führen vorteilhaft dazu, dass ein selbsttätiges
15 Ausknüpfen des Formteils 1 aus der Öffnung der Leiterplatte wirksam verhindert
ist, woraus ein betriebssicherer Sitz des Formteils in der Leiterplatte resultiert.

Eine weitere Verbesserung der Befestigung des Formteils insbesondere in
weichen Leiterplatten-Werkstoffen kann dadurch erzielt werden, dass das
Formteil ein verjüngtes Profil aufweist. Hierbei verjüngt sich das Formteil
20 entlang der vertikalen Erstreckung in zumindest einem Teilbereich, so dass die
Außenumfangsfläche in dem verjüngten Teil des Formteils bezüglich der
vertikalen Erstreckung einen Winkel einschließt. In diesem Zusammenhang kann
es vorteilhaft sein, dass die Kontur der Öffnung, die in der Leiterplatte
ausgebildet ist, an die Verjüngung des Formteils angepasst wird, um eine
25 Schädigung der Leiterplatte durch das Formteil auszuschließen.

Bezüglich seiner grundsätzlichen Formgebung kann das Formteil beliebig
ausgestaltet sein, z. B. rund, oval, dreieckig oder rechteckig. In jedem Fall ist die
Formgebung des Formteils an das Schaltungsdesign einer jeweiligen Leiterplatte
30 angepasst.

Die Steuerung der Einpresskraft, mit der das Formteil in die Öffnung der
Leiterplatte eingepresst wird, erfolgt in Abhängigkeit von der Ausgestaltung der
jeweiligen Rippen entlang der Außenumfangsfläche des Formteils. Beispiels-
35 weise kann die erläuterte Verjüngung des Formteils oder aber ein schräger

Verlauf von einer oder mehreren Rippen bezüglich der vertikalen Erstreckung eine größere Einpresskraft erfordern.

5 Im Hinblick auf eine größere Variabilität für die Anbringung von Bauelementen oder Halbleiter-Dies auf der Leiterplatte kann das Formteil an seiner oberen und/oder unteren Flachseite eine Kavität aufweisen, in der ein solches Bauelement oder Halbleiter-Die montiert werden kann. Somit ist die Anordnung von solchen Bauelementen bzw. Halbleiter-Dies auf der Leiterplatte nicht durch die Anordnung von Formteilen in der Leiterplatte eingeschränkt. Desweiteren
10 kann die Auswahl von Werkstoffen für das erfindungsgemäße Formteil so getroffen sein, dass eine Direktmontage von elektronischen Bauelementen bzw. Halbleiter-Dies auf einer Flachseite des Formteils möglich ist.

Zur Erzielung von möglichst guten Wärmeleiteigenschaften kann das Formteil
15 zumindest teilweise aus Kupfer oder aus einer Kupferlegierung hergestellt sein. Alternativ hierzu ist es auch möglich, das Formteil aus einem Verbundwerkstoff, z. B. Wolframkupfer oder Molybdän-Kupfer herzustellen. In noch weiterer Abwandlung ist es möglich, das Formteil zumindest teilweise auf Keramik- oder Kohlestoffbasis herzustellen. Das Formteil kann entweder teilweise oder aber
20 vollständig, d. h. einstückig aus den obigen Werkstoffen bestehen.

Die obigen Varianten des erfindungsgemäßen Formteils lassen sich industriell einfach und kostengünstig herstellen, z. B. durch Stanzen, Fräsen, Erodieren oder Pressen von geeigneten Werkstoffen. Während des Einpressvorganges des
25 Formteils in eine Öffnung der Leiterplatte können wie erläutert Materialbeschädigungen der Leiterplatte vermieden werden. Das Formteil ist für Leiterplatten für den Bereich der Hochfrequenz- und Mikrowellentechnik optimiert ausgestaltet und gewährleistet einen ausreichend hohen Presssitz, um den hohen thermischen und mechanischen Belastungen während der
30 Weiterverarbeitung der Leiterplatte und ihres Betriebs bei langer Lebensdauer zu widerstehen. Somit ergibt sich keine Beeinträchtigung der Qualität und Zuverlässigkeit der Leiterplatte bei Belastungstests und während des Betriebs.

Die Erfindung ist desweiteren auf eine Leiterplatte mit einer Öffnung gerichtet,
35 in die ein Formteil wie vorstehend erläutert eingepresst ist. In Anpassung an Hochfrequenz- oder Mikrowellensignale kann die Leiterplatte aus einem

Werkstoff hergestellt sein, der speziell für solche hochfrequenten Signalarten entwickelt ist, z. B. Polytetrafluorethylen (PTFE). In vorteilhafter Weiterbildung kann der Werkstoff einer solchen Leiterplatte Füllstoffe enthalten, z. B. aus Keramik.

5

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von bevorzugten Ausführungsformen in der Zeichnung schematisch dargestellt und wird unter Bezugnahme auf die Zeichnung ausführlich beschrieben. Es zeigen:

- 10 Fig. 1 eine Draufsicht auf ein erfindungsgemäßes Formteil, wenn es in eine Leiterplatte eingepresst ist,
- Fig. 2a eine Perspektivansicht eines Formteils gemäß einer ersten Ausführungsform,
- 15 Fig. 2b die Detaildarstellung von Figur 2a in einer Draufsicht,
- Fig. 3a eine Perspektivansicht eines Formteils gemäß einer zweiten Ausführungsform,
- 20 Fig. 3b die Detaildarstellung von Figur 3a in einer Draufsicht ,
- Fig. 4a eine Perspektivansicht eines Formteils gemäß einer dritten Ausführungsform,
- 25 Fig. 4b die Detaildarstellung von Figur 4a in einer Seitenansicht,
- Fig. 5a eine Perspektivansicht eines Formteils gemäß einer vierten Ausführungsform,
- 30 Fig. 5b die Detaildarstellung von Figur 5a in einer Seitenansicht,
- Fig. 6a eine Perspektivansicht eines Formteils gemäß einer fünften Ausführungsform,
- 35 Fig. 6b die Detaildarstellung von Figur 6a in einer Seitenansicht,

- Fig. 7a eine Perspektivansicht eines Formteils gemäß einer sechsten Ausführungsform,
- 5 Fig. 7b die Detaildarstellung von Figur 7a in einer Seitenansicht,
- Fig. 8a eine Perspektivansicht eines Formteils gemäß einer siebten Ausführungsform,
- 10 Fig. 8b eine Perspektivansicht eines Formteils gemäß der siebten Ausführungsform, in einer Modifizierung,
- Fig. 9 a - e Draufsichten auf verschiedene Ausführungsformen eines erfindungsgemäßen Formteils.
- 15
- Fig. 1 zeigt eine Draufsicht auf ein erfindungsgemäßes Formteil 1, das in einer ebenen Leiterplatte 2 befestigt ist. Das Formteil 1 dient zur Ableitung von Verlustwärme von elektronischen Bauelementen, die auf der Leiterplatte 2 angebracht sind. Entsprechend ist das Formteil 1 aus einem Werkstoff mit guten Wärmeleiteigenschaften hergestellt, z. B. aus Kupfer oder Kupferlegierungen.
- 20
- Das Formteil 1 ist rechteckig ausgebildet, und hat die Form einer Platte mit einer oberen Flachseite 3 und einer (in Figur 1 nicht erkennbaren) unteren Flachseite 4. An der Außenumfangsfläche 5 des Formteils 1, die die beiden Flachseiten 3, 4 miteinander verbindet, sind mehrere Rippen 6 ausgebildet. In der Leiterplatte 2 ist eine Öffnung 7 in Form eines Durchbruches vorgesehen. Das Formteil 1 ist in diese Öffnung 7 in einer vertikalen Einpreßrichtung senkrecht zu der Leiterplattenebene eingepresst, wobei die Spitzen der Rippen in Kontakt mit einer Innenumfangsfläche der Öffnung 7 gelangen. Die vertikale Erstreckung ist in der
- 30 Zeichnung mit dem Bezugszeichen V angedeutet.
- An einem Randbereich der Leiterplatte 2 sind jeweils elektrische Anschlüsse 8 vorgesehen, mit denen die Leiterplatte 2 kontaktiert werden kann.
- 35 Gemäß der Darstellung von Fig. 1 ist in der Leiterplatte 2 nur ein einziges Formteil 1 eingepresst. Abweichend hiervon ist es auch möglich, in der

Leiterplatte 2 mehrere Formteile 1 einzupressen. Entsprechend der Anzahl von Formteilen 1 sind für diesen Fall in der Leiterplatte 2 auch mehrere Öffnungen 7 ausgebildet.

- 5 Die Rippen 6 des Formteils 1 sind an der Außenumfangsfläche 5 dergestalt angeordnet, dass sie zumindest zum Teil von einer vertikalen Erstreckung V abweichen und/oder über den Außenumfang gesehen unregelmäßig verteilt sind.

10 In der Zeichnung sind verschiedene Ausführungsformen für ein erfindungsgemäßes Formteil 1 gezeigt, die die Möglichkeiten für die erläuterte unregelmäßige Profilierung der Außenumfangsfläche 5 des Formteils 1 verdeutlichen.

15 Fig. 2a zeigt eine Perspektivansicht des Formteils 1 gemäß einer ersten Ausführungsform. Hierbei sind an der Außenumfangsfläche 5 die Rippen 6 derart ausgebildet, dass sie im Wesentlichen parallel zu der vertikalen Erstreckung V verlaufen.

20 Fig. 2b zeigt einen Teilbereich der Außenumfangsfläche 5 des Formteils 1 gemäß der obigen ersten Ausführungsform. Es ist zu erkennen, dass die Rippen 6 zueinander einen unterschiedlichen Abstand aufweisen. Fig. 2b verdeutlicht beispielhaft drei Strecken a, b, c, die jeweils einen Abstand von benachbarten Rippen 6 zueinander darstellen, nämlich in einer Ebene parallel zu den Flachseiten 3, 4. Hierbei gilt die Beziehung: $a > b > c$, wonach alle der in Fig. 2b gezeigten Rippen 6 unterschiedlich weit voneinander beabstandet sind. Es darf 25 darauf hingewiesen werden, dass die übrigen Rippen 6, die entlang der in Fig. 2b nicht gezeigten Seitenränder des Formteils 1 ausgebildet sind, ebenfalls einen ungleichmäßigen Abstand zueinander aufweisen können. Diese Unregelmäßigkeit der Beabstandung zeichnet sich dadurch aus, dass die Abstände von aufeinanderfolgenden benachbarten Rippen 6 keiner Regelmäßigkeit 30 unterliegen, und insbesondere zueinander nicht periodisch sind. Die Perspektivansicht von Fig. 2a verdeutlicht, dass die Rippen 6 umlaufend an allen vier Seitenrändern dieses Formteils 1 vorgesehen sind, das in einem Querschnittsprofil orthogonal zur Vertikalen V rechteckig ausgebildet ist. Grundsätzlich kann die Unregelmäßigkeit in der Anordnung auch nur über einen 35 Bereich der Außenumfangsfläche 5 vorgesehen sein.

Die Draufsicht gemäß Fig. 2b verdeutlicht ferner eine wellenförmige Ausbildung der Rippen 6. Dies bedeutet, dass die Rippen 6 in einer Draufsicht auf das Formteil 1 keine linear verlaufenden Flanken aufweisen, sondern gewissermaßen wellenförmig ineinander übergehen. Dies vermeidet Spannungsspitzen in der Leiterplatte 2 beim Einpressen des Formteils 1.

Fig. 3a zeigt eine zweite Ausführungsform des Formteils 1 in einer Perspektivansicht. Bei der zweiten Ausführungsform weisen zumindest zwei Rippen 6 jeweils eine unterschiedliche Rippenhöhe auf. Dies ist in der Fig. 3b verdeutlicht, die eine Draufsicht auf die Detaildarstellung von Fig. 3a zeigt. Die am unteren rechten Rand befindliche Rippe 6 des Formteils 1, in Fig. 3b mit A bezeichnet, hat in Bezug auf eine Grundebene der Außenumfangsfläche 5 eine Höhe h_1 . Die dazu benachbarte Rippe 6, in Fig. 3b mit B bezeichnet, hat dagegen eine größere Höhe als die Rippe A, nämlich h_2 .

In Fig. 3b ist der Zusammenhang bezüglich der verschiedenen Höhen von Rippen 6 aus Gründen der Vereinfachung nur für vier Rippen dargestellt und erläutert. Diesbezüglich versteht sich, dass das Formteil 1 gemäß der zweiten Ausführungsform entlang seiner in Fig. 3a nicht gezeigten Seitenränder weitere Rippen 6 aufweist, deren jeweilige Rippenhöhen voneinander abweichen. In diesem Zusammenhang ist es möglich, dass das Formteil 1 eine Vielzahl von Rippen 6 aufweist, die jeweils einer Gruppe von Rippen mit einer vorbestimmten Rippenhöhe zugeordnet sind. So kann es eine erste Gruppe von Rippen 6 mit einer ersten vorbestimmten Höhe geben, wobei desweiteren eine zweite Gruppe von Rippen 6 mit einer zweiten Höhe kleiner oder größer als die erste Höhe vorgesehen ist. Die erste bzw. zweite Gruppe von Rippen kann z. B. einer bestimmten Seitenflanke des rechteckigen Formteils 1 zugeordnet sein. Alternativ hierzu ist es möglich, dass die Rippen 6 an der Außenumfangsfläche zumindest eines Seitenrandes des Formteils 1 alternierend mit jeweils einer verschiedenen Höhe gemäß der ersten Gruppe bzw. der zweiten Gruppe vorgesehen sind. Gemäß einer noch weiteren Abwandlung ist es möglich, dass alle Rippen 6 orthogonal zur Außenumfangsfläche des Formteils 1 jeweils eine unterschiedliche Höhe im Vergleich zueinander aufweisen.

Fig. 4a zeigt eine dritte Ausführungsform des Formteils 1 in einer Perspektivansicht. Die Detaildarstellung von Fig. 4a verdeutlicht, dass die

Rippen 6 bezogen auf die vertikale Erstreckung V jeweils schräg auf der Außenumfangsfläche 5 ausgebildet sind, also mit der vertikalen Erstreckung V einen Winkel α einschließen. Dies wird aus Fig. 4b besonders deutlich, die eine Seitenansicht auf einen Teilbereich der Außenumfangsfläche 5 darstellt.

5

Bezüglich der dritten Ausführungsform kann es vorteilhaft sein, dass alle Rippen 6 entlang der Längsseiten des Formteils 1 parallel zueinander verlaufen können, d.h. jeweils den gleichen Winkel α mit der vertikalen Erstreckung V einschließen. Demgegenüber können an den Querseiten des Formteils 1 die Rippen 6 im Wesentlichen parallel zur Vertikalen V ausgerichtet sein. In der
10 Detaildarstellung von Fig. 4a ist beispielhaft neben der vorderen Längsseite nur die vordere Querseite des Formteils 1 zu erkennen. Es darf darauf hingewiesen werden, dass die Rippen 6 an den in Fig. 4a nicht erkennbaren Seitenrändern in gleicher Weise orientiert sind wie an der vorderen Längs- bzw. Querseite.

15

In Abwandlung zu der dritten Ausführungsform gemäß Fig. 4 können die Rippen 6, die bezüglich der vertikalen Erstreckung V schräg verlaufen, zueinander auch einen ungleichmäßigen Abstand aufweisen, analog zur ersten Ausführungsform gemäß Fig. 2.

20

Fig. 5a zeigt eine vierte Ausführungsform des Formteils 1 in einer Perspektivansicht. Die Detaildarstellung von Fig. 5a verdeutlicht, dass die Rippen 6 in einem rechten Bereich der vorderen Längsseite schräg bezüglich der vertikalen Erstreckung V verlaufen, nämlich mit ihrer Längsachse von links unten nach rechts oben. Demgegenüber verlaufen die Rippen 6 in einem linken Bereich der vorderen Längsseite von rechts unten nach links oben. In der Fig. 5b, die eine Seitenansicht der Außenumfangsfläche 5 zeigt, ist dieser Zusammenhang nochmals verdeutlicht.

25

Aus Gründen der Vereinfachung sind für die vierte Ausführungsform in der Fig. 5 an der vorderen Längsseite des Formteils 1 nur sechs Rippen 6 dargestellt, wobei selbstverständlich auch mehr oder weniger Rippen 6 vorgesehen sein können. An der vorderen Querseite des Formteils 1 sind die Rippen 6 ebenfalls schräg verlaufend bezüglich der vertikalen Erstreckung V ausgebildet. In
30 gleicher Weise können die Rippen 6 auch an der hinteren (in Fig. 5a nicht erkennbaren) Querseite des Formteils 1 schräg verlaufen.

35

Fig. 6a zeigt eine fünfte Ausführungsform des Formteils 1 in einer Perspektivansicht. Die Detaildarstellung von Fig. 6a verdeutlicht, dass die Rippen 6 an der vorderen Stirnseite des Formteils 1 jeweils eine Pfeilform bilden. Dies geht darauf zurück, dass die Rippen 6 in einer Seitenansicht auf das Formteil 1 jeweils zwei Flanken 9, 10 aufweisen, die miteinander einen Winkel β einschließen. Dies ist in Fig. 6b verdeutlicht, die eine entsprechende Seitenansicht zeigt. Die beiden Flanken 9, 10 sind im Wesentlichen gleichlang gewählt, so dass sich die obige Pfeilform für die jeweiligen Rippen 6 ergibt.

10

Bezüglich der vierten und fünften Ausführungsform darf darauf hingewiesen werden, dass der schräge Verlauf der Rippen 6 an jeder Seitenflanke, d. h. an den beiden Längsseiten und/oder an den beiden Querseiten des Formteils 1 vorgesehen sein kann. Es ist auch möglich, dass im Bereich von zumindest einer Längsseite und/oder von zumindest einer Querseite des Formteils 1 auch nur eine Rippe 6, oder einige Rippen 6, bezüglich der vertikalen Erstreckung V schräg verlaufen, wobei die übrigen Rippen 6 an der Außenumfangsfläche 5 des Formteils 1 im Wesentlichen parallel zur Vertikalen V ausgerichtet sind.

15

Fig. 7a zeigt eine sechste Ausführungsform des Formteils 1 in einer Perspektivansicht. Die Detaildarstellung von Fig. 7a verdeutlicht, dass sich das Formteil 1 entlang der vertikalen Erstreckung V verjüngt. Vorzugsweise sind jedenfalls die Außenumfangsflächen 5 im Bereich der Längsseiten des Formteils 1 verjüngt, so dass sie mit der vertikalen Erstreckung V einen Winkel γ einschließen. Dies ist in der Fig. 7b verdeutlicht, die eine Seitenansicht der Detaildarstellung von Fig. 7a zeigt und eine Längsseite des Formteils 1 darstellt. Eine oben angesprochene Neigung bzw. Verjüngung des Formteils 1 kann an einem oder mehreren Seitenrändern des Formteils 1 vorgesehen sein, mit entweder übereinstimmenden oder unterschiedlichen Winkeln bezüglich der vertikalen Erstreckung V. Im Allgemeinen ist ein Formteil 1 mit verjüngtem Profil bei Leiterplatten aus einem weichen Werkstoff von Vorteil, wobei eine Öffnung in der Leiterplatte in Entsprechung der Verjüngung angepasst ist.

20

25

Fig. 8a zeigt eine siebte Ausführungsform des Formteils 1 in einer Perspektivansicht. Bei dieser Ausführungsform ist in der oberen Flachseite 3 eine Kavität bzw. Vertiefung 11 ausgebildet. In dieser Kavität 11 kann ein

30

35

elektronisches Bauelement bzw. ein Halbleiter-Die (nicht gezeigt) montiert werden. Insoweit ist eine beliebige räumliche Anordnung eines Bauelementes auf der Leiterplatte 2 nicht durch das Formteil 1 eingeschränkt. Auch an der (in Fig. 10 nicht erkennbaren) unteren Flachseite 4 kann ebenfalls eine Kavität ausgebildet sein, um darin ein Bauelement zu montieren.

Bei der siebten Ausführungsform sind in dem Formteil 1 zwei Durchgangsöffnungen 12 ausgebildet, die parallel zur Vertikalen verlaufen und das Formteil 1 in seiner Höhe vollständig durchsetzen. Diese Durchgangsöffnungen 12 erleichtern das Handling des Formteils 1 bzw. ein Einpressen des Formteils 1 in die Leiterplatte 2.

Fig. 8b zeigt eine Modifikation der siebten Ausführungsform in einer Perspektivansicht. Hierbei ist die Innenumfangsfläche 13 – in gleicher Weise wie die Außenumfangsfläche 5 – profiliert ausgebildet, wodurch ein besseres Befestigen eines Halbleiter-Bauelements in der Kavität 11 möglich ist.

Bezüglich der obigen erläuterten jeweiligen Ausführungsformen des Formteils 1 darauf darauf hingewiesen werden, dass die verschiedenen Varianten von Rippen 6 auch in beliebiger Weise miteinander kombiniert werden können. Dies bedeutet, dass entlang der Außenumfangsfläche 5 eines Formteils 1 zumindest eine Variante der genannten Typen von Rippen 6 oder mehrere dieser Varianten miteinander kombiniert werden können. Beispielsweise ist ein Formteil 1 möglich, bei dem die Rippen 6 entlang der Außenumfangsfläche 5 zueinander einen ungleichmäßigen Abstand aufweisen, in einer Richtung orthogonal zur Außenumfangsfläche eine unterschiedliche „Rippenhöhe“ haben, und/oder bezüglich der vertikalen Erstreckung schräg verlaufen, entweder über ihre gesamte Länge oder aber mit zwei Flanken, die miteinander einen Winkel einschließen.

Fig. 9 zeigt in den Einzelansichten gemäß der Buchstaben a-e jeweils Draufsichten auf verschiedene Formgebungen des Formteils 1. Zum Zwecke der Vereinfachung sind in den Draufsichten von Fig. 9 die Rippen 6 an der der Außenumfangsfläche 5 des Formteils 1 nicht gezeigt.

In der Reihenfolge der Darstellung gemäß der Buchstaben a-d von Fig. 9 ist das Formteil 1 rund, quadratisch, dreieckig bzw. oval ausgebildet. Die Formgebung gemäß der Darstellung von Buchstabe e entspricht einem „Knochen“, d. h. einer Kombination einer rechteckigen Form, an deren Enden jeweils ein Halbkreis angeformt ist. Die Formgebung des Formteils 1 ist stets an das jeweilige Schaltungsdesign einer Leiterplatte 2 angepasst.

Die Ausgestaltung der Rippen 6 an der Außenumfangsfläche 5 wird stets in Anpassung an den Werkstoff einer jeweiligen Leiterplatte 2 vorgenommen. Beispielsweise wird die „Rippenhöhe“ der Rippen umso größer gewählt, je weicher der Werkstoff einer Leiterplatte ist. Durch die geeignete Wahl der Flächenpressung zwischen den Spitzen der Rippen 6 und der Wandung einer Öffnung der Leiterplatte 2 lässt sich die Größe des Kraftschlusses einstellen, der jeweils zwischen einem Formteil und der Öffnung der Leiterplatte 2 besteht. Durch die Wahl einer entsprechenden „Rippenhöhe“ der Rippen 6 lässt sich eine vorbestimmte Spaltbreite einstellen, die bei eingepresstem Formteil 1 zwischen dessen Außenumfangsfläche 5 und der Innenumfangsfläche der Öffnung 7 vorliegt. Diese Spaltbreite ist ausreichend groß zu bemessen, so dass bei einer Behandlung der Leiterplatte 2 mit Flüssigkeiten, z. B. beim Galvanisieren oder bei einem Metallisieren im nasschemischen Prozess, ein Hindurchfließen von Flüssigkeit durch diesen Spalt ohne weiteres möglich ist. Durch ein geeignetes Metallisieren oder Galvanisieren der Innenumfangsfläche der Öffnung 7 und einen entsprechenden Kontakt mit den Spitzen der Rippen 6 kann bei eingepresstem Formteil 1 ein definierter thermischer oder elektrischer Übergang zwischen dem Formteil 1 und der Leiterplatte 2 eingestellt werden.

Patentansprüche

1. Plattenförmiges Formteil (1) zum Einpressen in eine ebene Leiterplatte (2) in einer vertikalen Einpreßrichtung senkrecht zu der Leiterplattenebene, wobei
5 das Formteil (1) eine obere Flachseite (3) und eine untere Flachseite (4) aufweist, wobei an der Außenumfangsfläche (5) mehrere, sich zwischen den beiden Flachseiten (3, 4) erstreckende Rippen (6) ausgebildet sind, über die das Formteil (1) in einer Öffnung (7) der Leiterplatte (2) befestigbar ist,
dadurch gekennzeichnet,
10 dass die Erstreckung zumindest einer Rippe (6) von einer vertikalen Erstreckung (V) abweicht und/oder dass die Rippen (6) über den Außenumfang gesehen unregelmäßig verteilt sind.
2. Formteil (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest zwei
15 Rippen (6) jeweils eine unterschiedliche Rippenhöhe aufweisen, vorzugsweise, dass eine erste Gruppe von Rippen (6) eine größere Rippenhöhe als eine zweite Gruppe von Rippen (6) aufweist, weiter vorzugsweise, dass alle Rippen (6) eine unterschiedliche Rippenhöhe aufweisen.
- 20 3. Formteil (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Rippe (6) in einer Querschnittsebene parallel zu den Flachseiten (3, 4) wellenförmig ausgebildet ist.
4. Formteil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
25 gekennzeichnet, dass alle Rippen (6) bezüglich der vertikalen Erstreckung (V) schräg verlaufen.
5. Formteil (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine
30 Rippe (6) über ihre gesamte Länge bezüglich der vertikalen Erstreckung (V) in gleichem Winkel (α) schräg verläuft.
6. Formteil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch
35 gekennzeichnet, dass zumindest eine Rippe (6) in einer Draufsicht auf die Außenumfangsfläche (5) zwei Flanken (9, 10) aufweist, die miteinander einen Winkel (β) einschließen, vorzugsweise, dass der Winkel (β) zwischen den

Flanken (9, 10) so gewählt ist, dass die Rippe (6) in einer Draufsicht auf die Außenumfangsfläche (5) eine Pfeilkontur bildet.

5 7. Formteil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich das Formteil (1) entlang der vertikalen Erstreckung (V) zumindest einem Teilbereich verjüngt.

10 8. Formteil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Formteil (1) in einer Draufsicht auf eine der Flachseiten (3, 4) rund, oval dreieckig oder rechteckig oder durch eine Kombination von zumindest zwei dieser Geometrien ausgebildet ist.

15 9. Formteil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Formteil (1) an zumindest einer Flachseite (3, 4) zumindest eine Kavität (11) aufweist, in der ein elektronisches Bauelement montierbar ist.

20 10. Formteil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Formteil (1) zumindest teilweise aus Kupfer oder einer Kupferlegierung, aus einem Verbundwerkstoff wie insbesondere Wolframkupfer (W-Cu) oder Molybdän-Kupfer (Mo-CU), oder auf Keramik- oder Kohlenstoffbasis hergestellt ist.

25 11. Leiterplatte (2) mit einer Öffnung (7), in die ein Formteil (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10 eingepresst ist.

30 12. Leiterplatte (2) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Leiterplatte (2) aus einem Material hergestellt ist, das an Hochfrequenz- und/oder Mikrowellensignale angepasst ist, vorzugsweise, dass die Leiterplatte (2) Polytetrafluorethylen (PTFE) aufweist, weiter vorzugsweise, dass die Leiterplatte (2) Füllstoffe wie z.B. Keramik enthält.

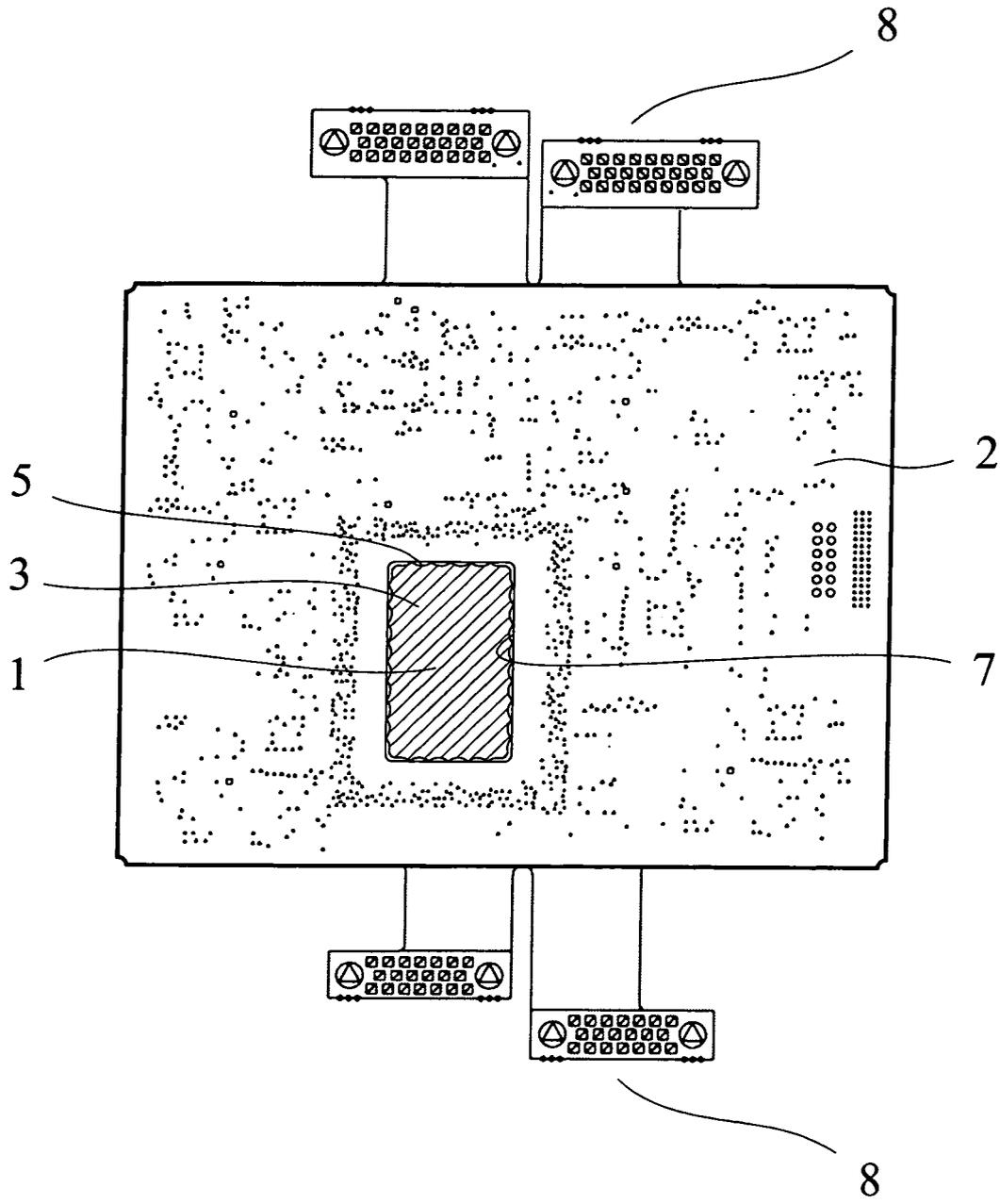


Fig. 1

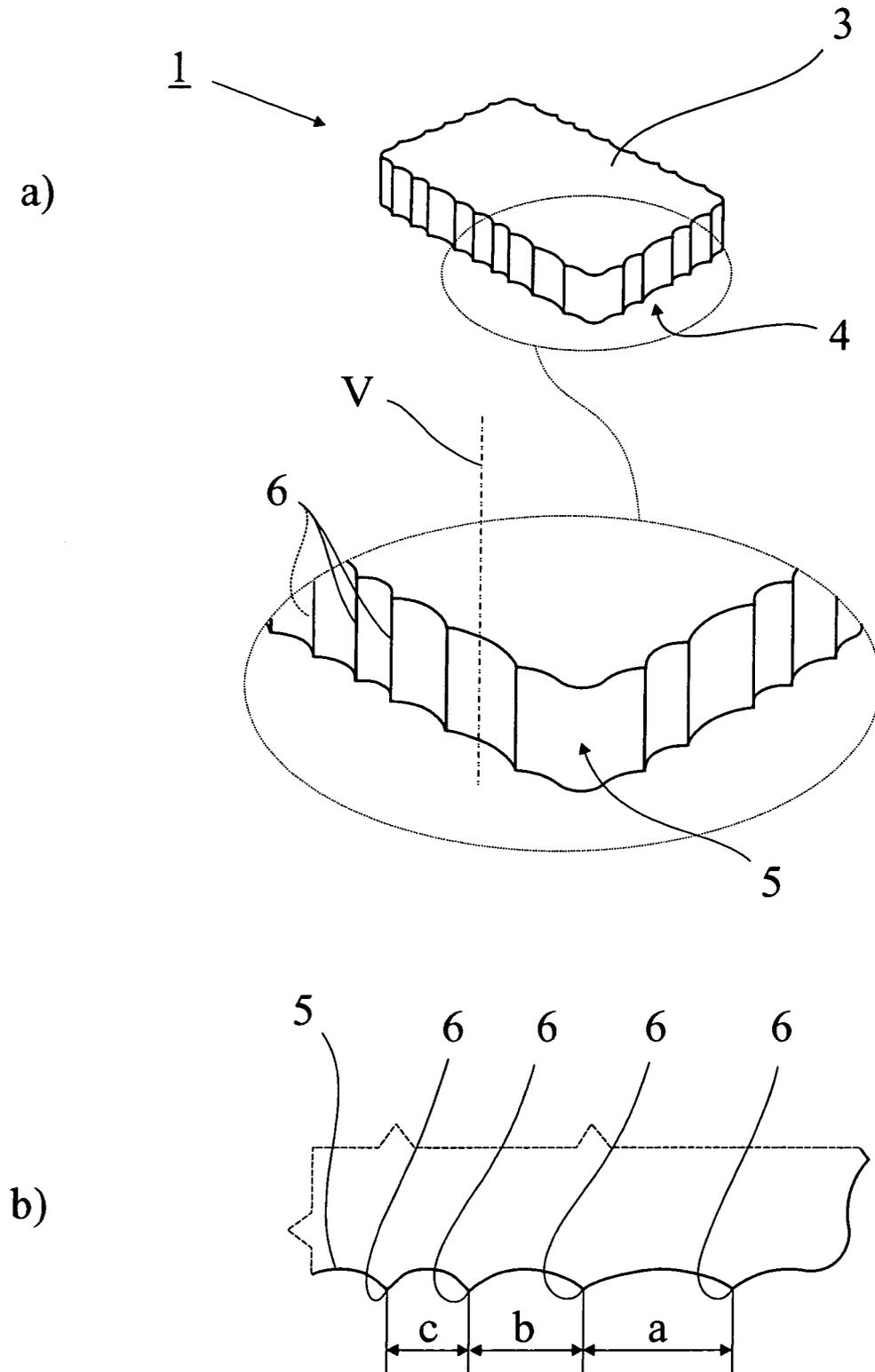


Fig. 2

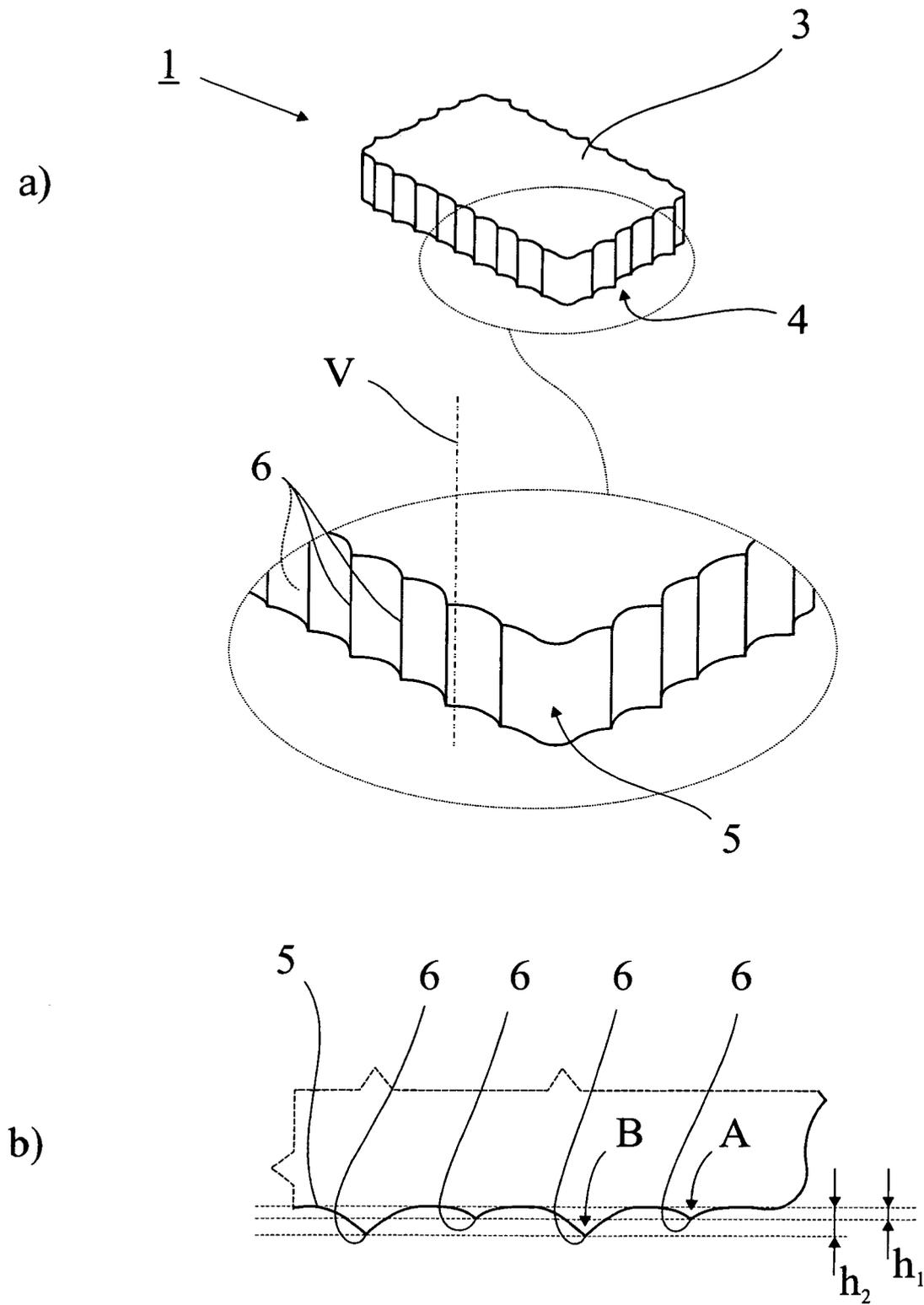


Fig. 3

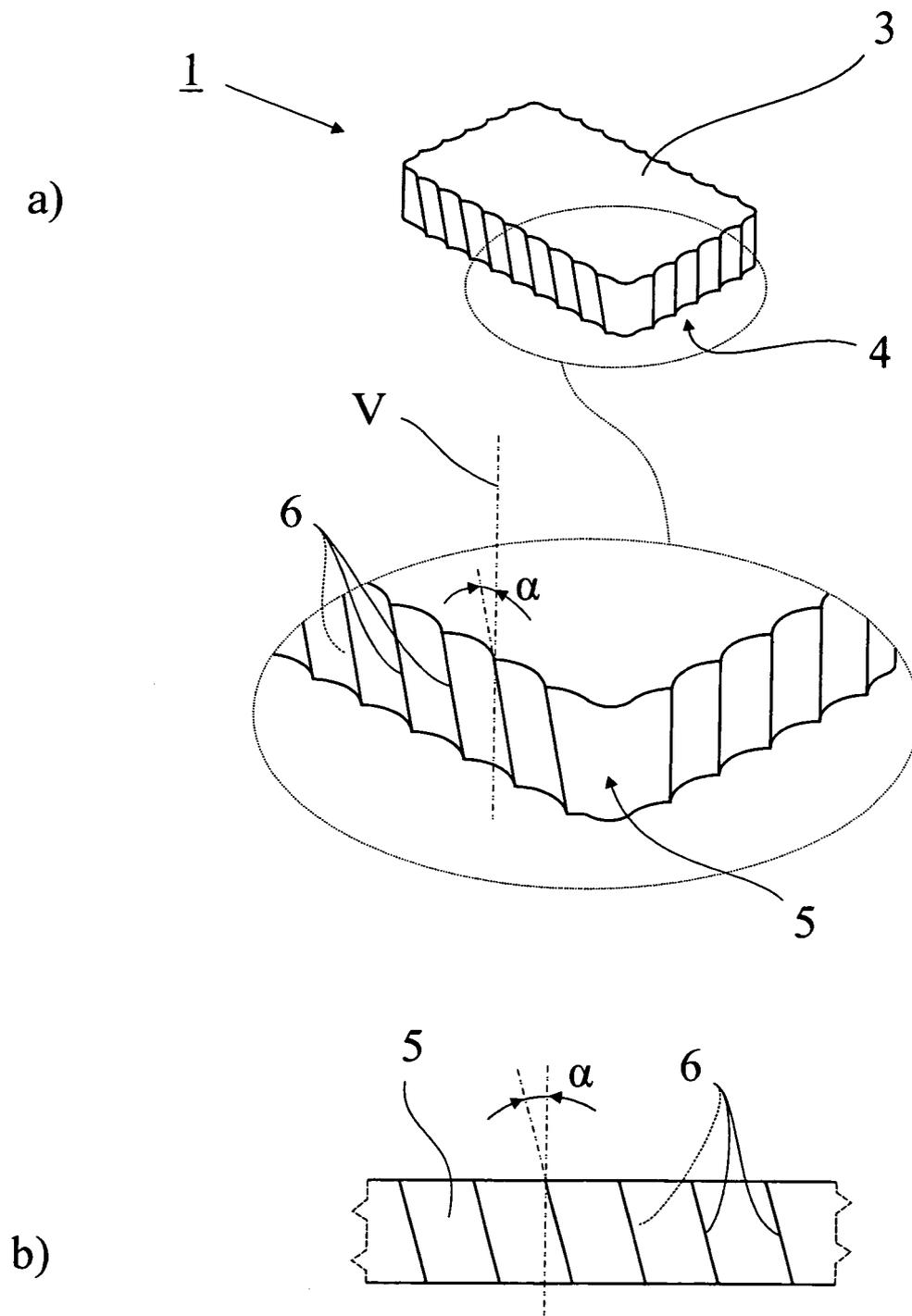


Fig. 4

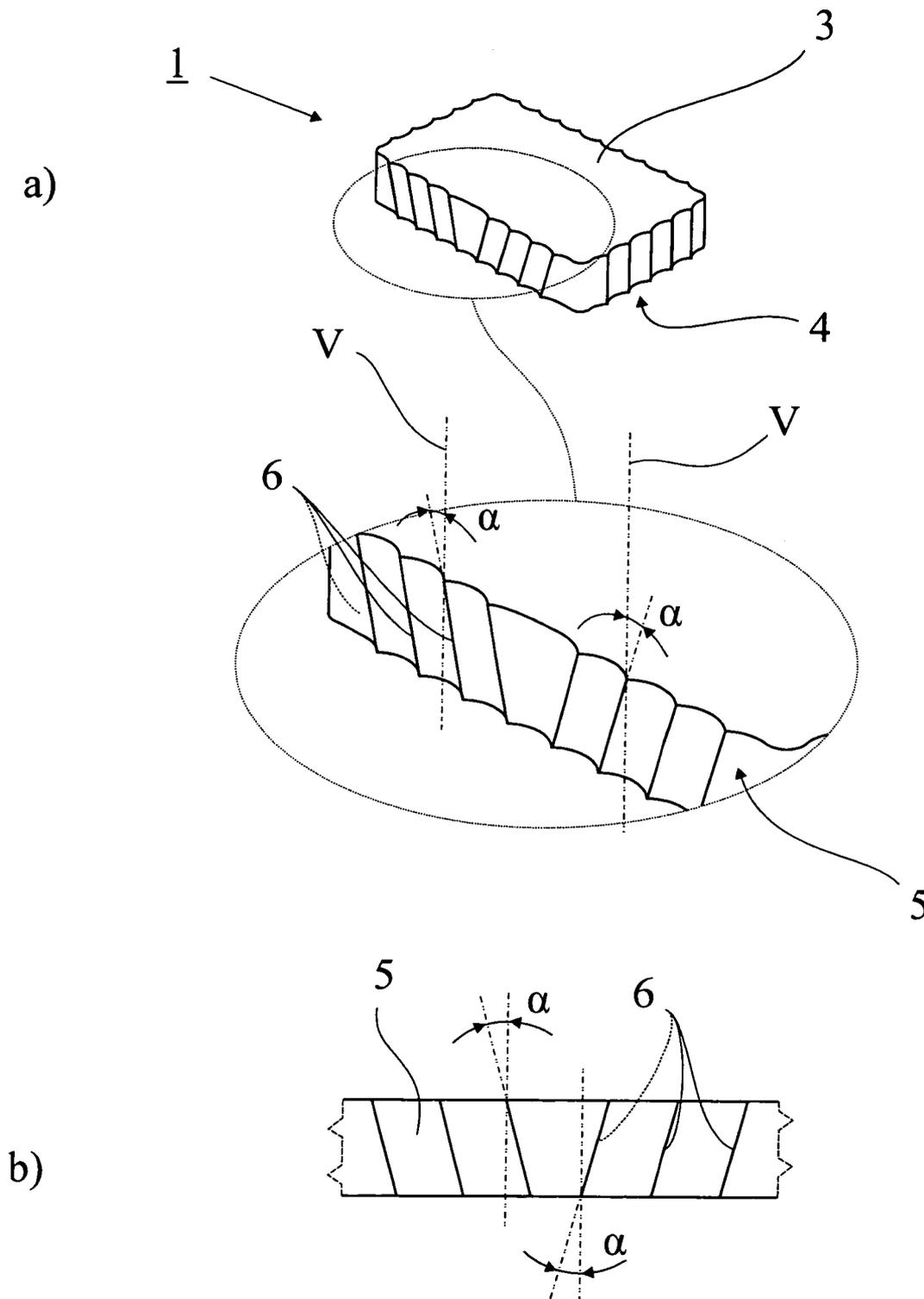


Fig. 5

6/9

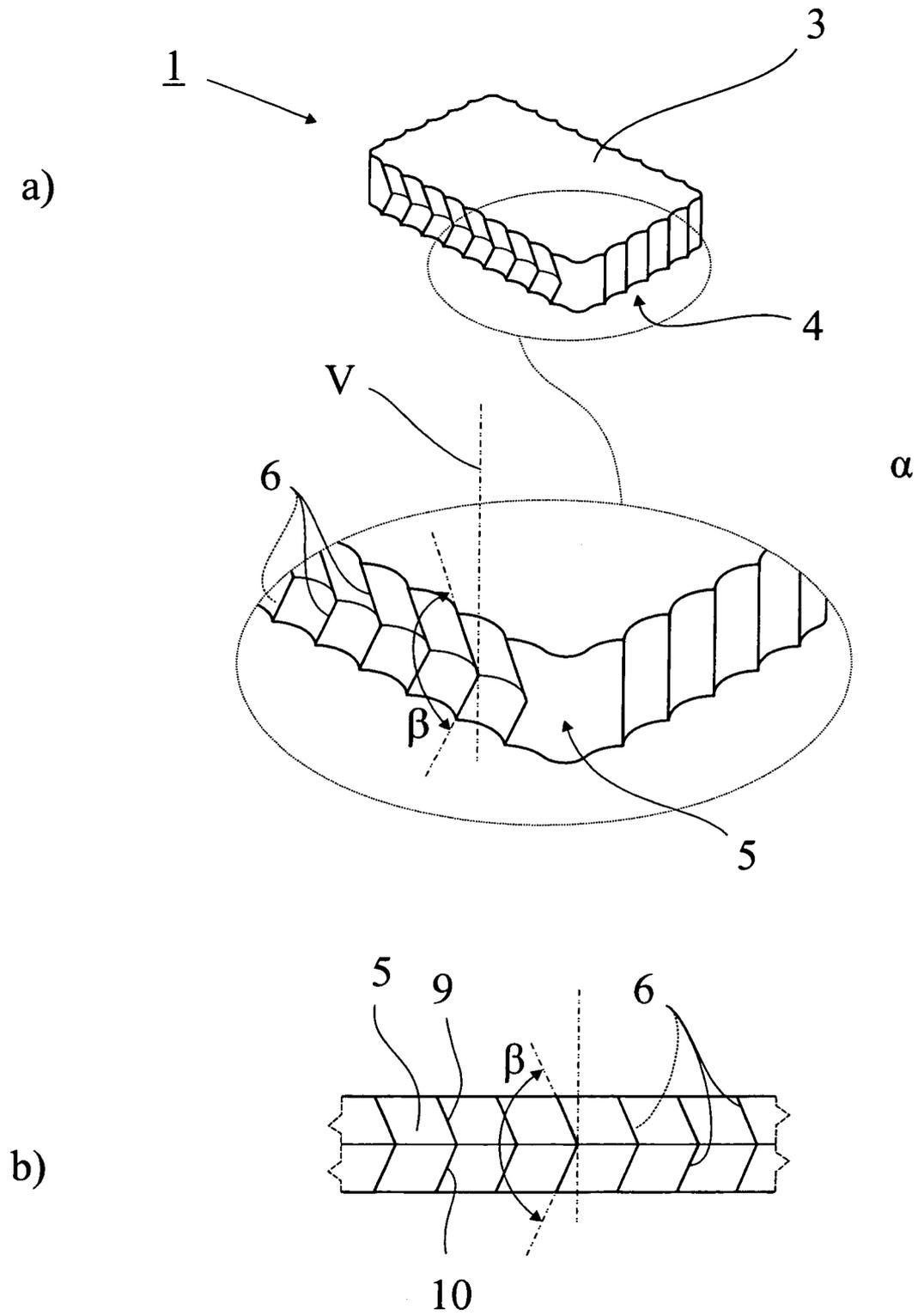


Fig. 6

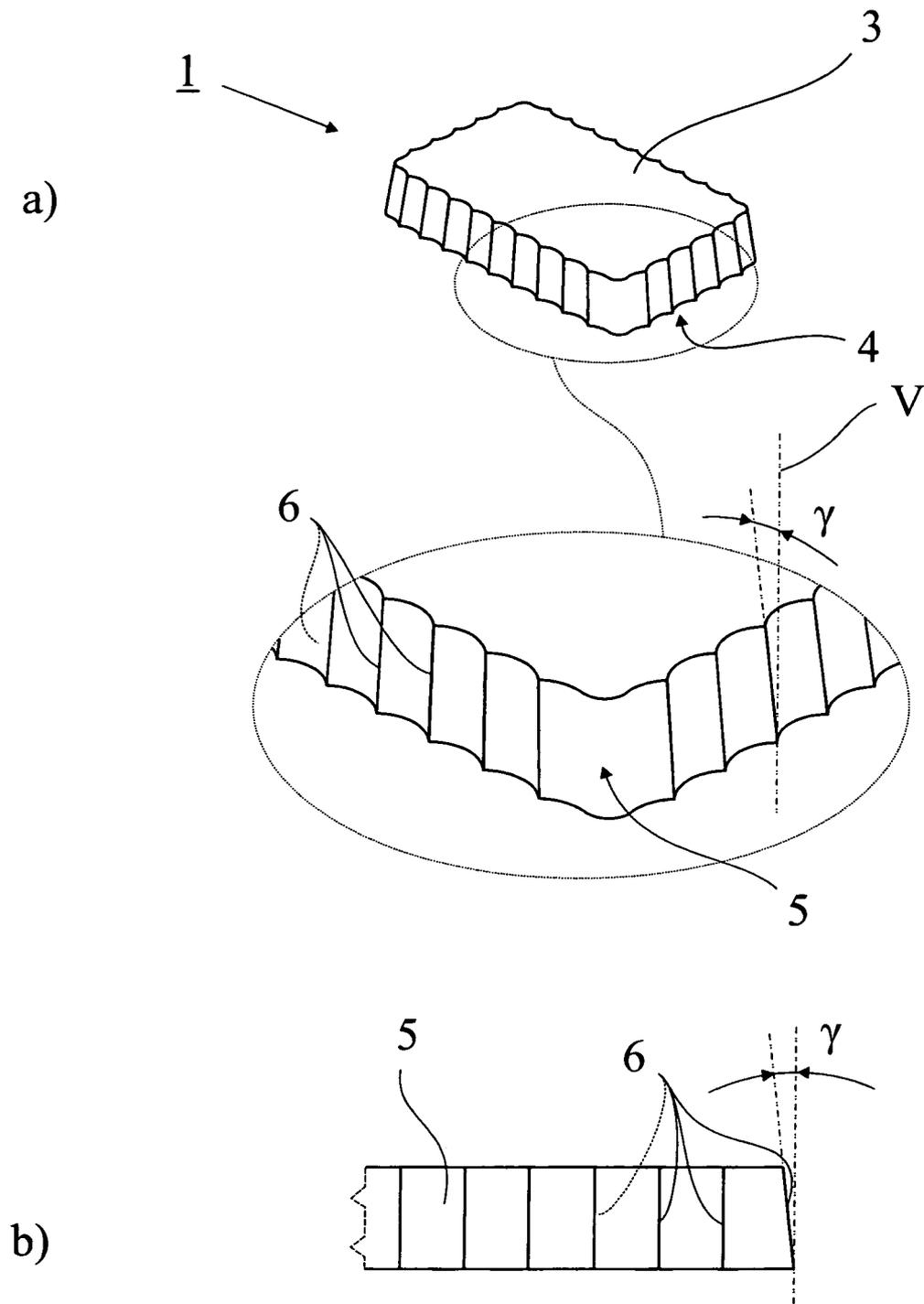


Fig. 7

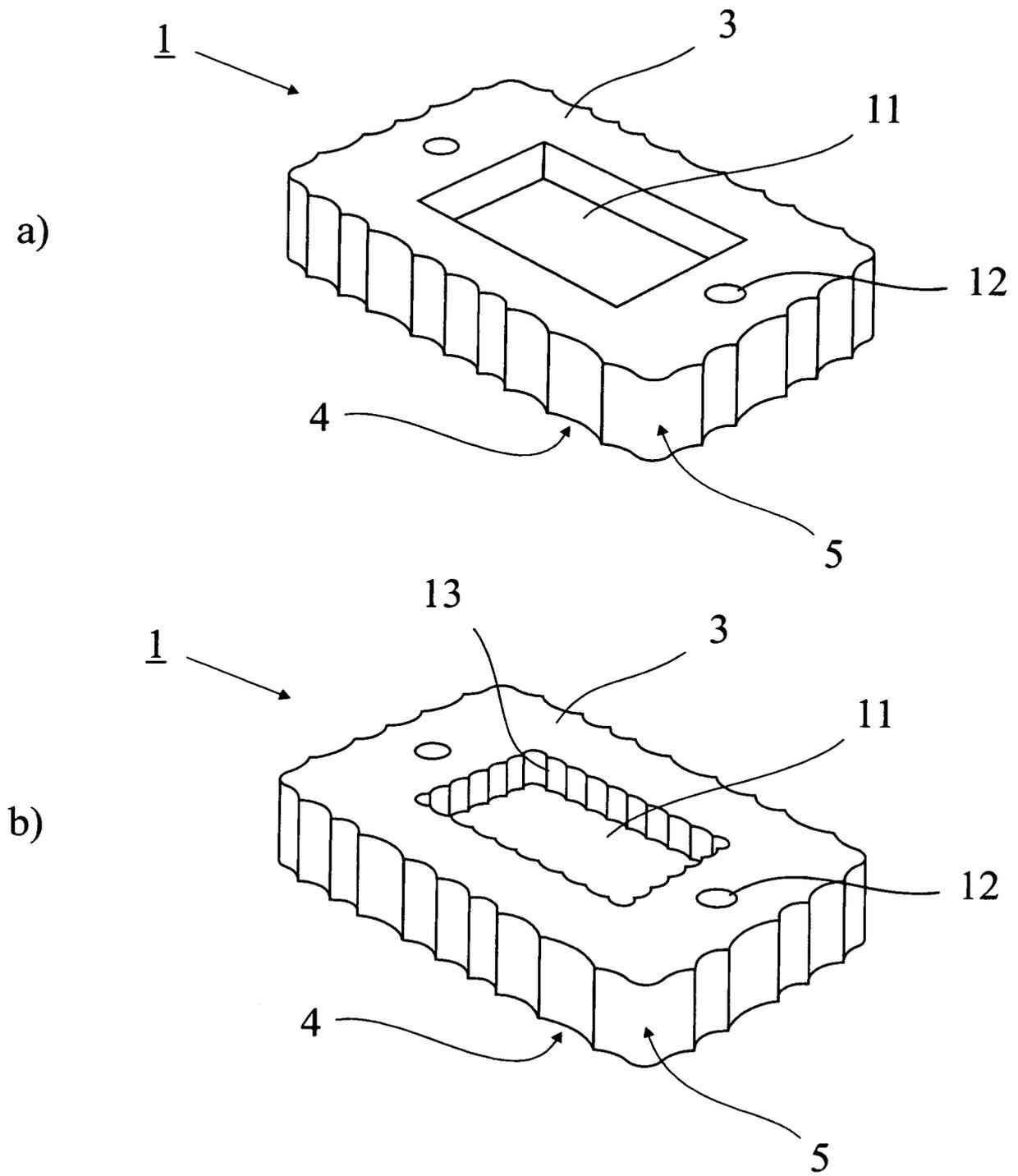


Fig. 8

9/9

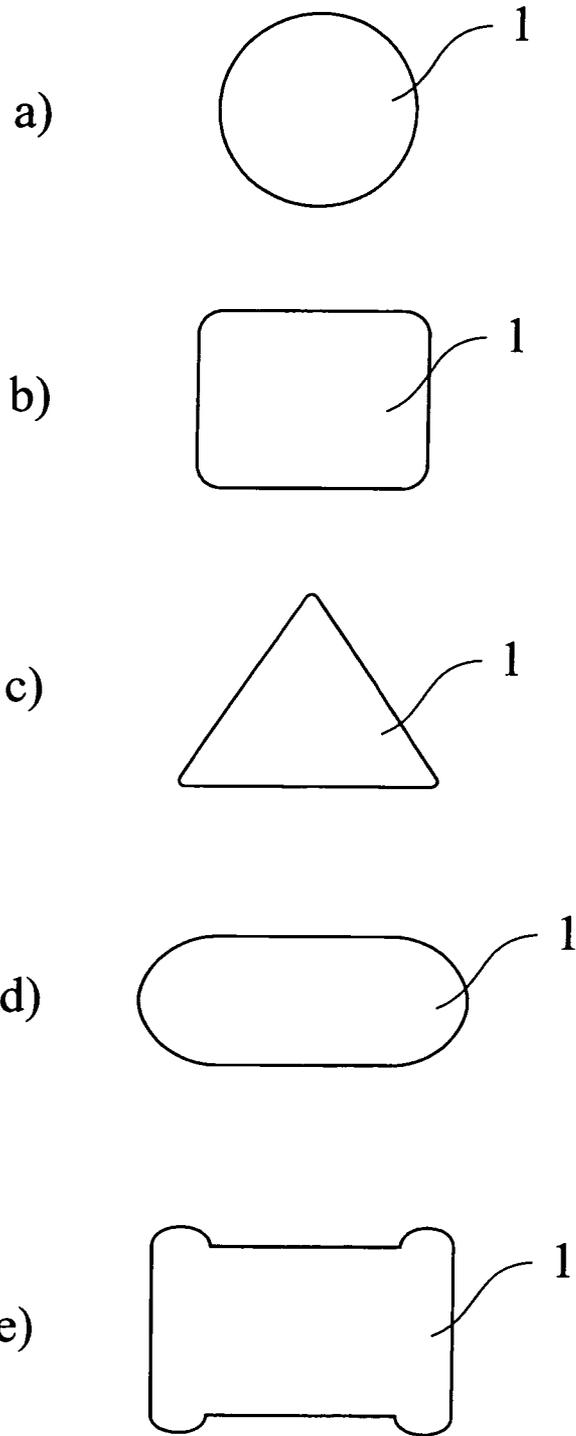


Fig. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/002751

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H05K1/02 B29C65/64 F16B37/12 B29C66/47
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)
H05K B23F F16B 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 practicable, 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	US 2004/031152 A1 (JINKINS DAVID L [US] ET AL) 19 February 2004 (2004-02-19) figure 9	1,3-6,8,10
X	US 1 709 835 A (PAUL BOTTCHEr) 23 April 1929 (1929-04-23) figure 3	1,3-6,8-10
Y	DE 102 14 311 A1 (MARCONI COMM GMBH [DE]) 9 October 2003 (2003-10-09) cited in the application the whole document	11,12
Y	WO 2008/110402 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]; PREUSCHL THOMAS [DE]) 18 September 2008 (2008-09-18) the whole document	11,12
	----- -/--	

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 application or patent 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	Date of mailing of the international search report
9 October 2012	17/10/2012

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 Zimmer, René
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/002751

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 30 16 590 A1 (BOELLHOF & CO [DE]) 19 November 1981 (1981-11-19)	1-10
Y	figures 1-4	11,12

X	WO 2011/109236 A1 (ILLINOIS TOOL WORKS [US]; PRABHU SANDEEP [US]) 9 September 2011 (2011-09-09)	1-5,7-10
Y	paragraphs [0003] - [0010], [0022]; figures 1-5	11,12

X	NL 6 503 858 A (INDOHEEM NV) 26 September 1966 (1966-09-26)	1-5,7-10
Y	the whole document	11,12

X	US 2002/131843 A1 (CHEN-CHI JU-CHING [TW] ET AL) 19 September 2002 (2002-09-19)	1-6,8,9
Y	figures 1-3,7-10,12	11,12

X	GB 1 279 452 A (PREC SCREW & MFG COMPANY LTD) 28 June 1972 (1972-06-28)	1,2,4-10
Y	the whole document	11,12

X	GB 2 189 419 A (REXNORD INC REXNORD INC [US]) 28 October 1987 (1987-10-28)	1,3-5, 7-9
Y	figures 1-6	11,12

X	DE 26 30 343 A1 (YARDLEY PROD CORP) 20 January 1977 (1977-01-20)	1,3-5, 7-10
Y	figures 1-10	11,12

X	US 5 879 115 A (MEDAL JAMES [US]) 9 March 1999 (1999-03-09)	1,3,7-10
Y	figures 1-8	11,12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/002751

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004031152	A1	19-02-2004	AT 437716 T 15-08-2009
		AU 2003255252 A1	25-02-2004
		CA 2495574 A1	19-02-2004
		EP 1552191 A1	13-07-2005
		JP 4485362 B2	23-06-2010
		JP 2005535844 A	24-11-2005
		US 2004031152 A1	19-02-2004
		WO 2004015308 A1	19-02-2004
US 1709835	A	23-04-1929	NONE
DE 10214311	A1	09-10-2003	NONE
WO 2008110402	A1	18-09-2008	DE 102007011811 A1 09-10-2008
		WO 2008110402 A1	18-09-2008
DE 3016590	A1	19-11-1981	NONE
WO 2011109236	A1	09-09-2011	NONE
NL 6503858	A	26-09-1966	NONE
US 2002131843	A1	19-09-2002	NONE
GB 1279452	A	28-06-1972	AT 306455 B 10-04-1973
		AU 462721 B2	03-07-1975
		AU 4368172 A	03-01-1974
		BE 752510 A1	01-12-1970
		CH 516100 A	30-11-1971
		DE 2030422 A1	14-01-1971
		DK 125932 B	21-05-1973
		FI 55714 B	31-05-1979
		FR 2056366 A5	14-05-1971
		GB 1279452 A	28-06-1972
		JP 48013899 B	01-05-1973
		NL 7009748 A	05-01-1971
		NO 128456 B	19-11-1973
		SE 368735 B	15-07-1974
GB 2189419	A	28-10-1987	AU 595306 B2 29-03-1990
		AU 7188487 A	29-10-1987
		DE 3713489 A1	29-10-1987
		FR 2597937 A1	30-10-1987
		GB 2189419 A	28-10-1987
		JP 62251513 A	02-11-1987
		US 4818165 A	04-04-1989
DE 2630343	A1	20-01-1977	DE 2630343 A1 20-01-1977
		FR 2330900 A1	03-06-1977
		GB 1545626 A	10-05-1979
		JP 1178211 C	30-11-1983
		JP 52009761 A	25-01-1977
		JP 58006085 B	03-02-1983
		US 4003287 A	18-01-1977
US 5879115	A	09-03-1999	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H05K1/02 B29C65/64 F16B37/12 B29C66/47 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H05K B23F F16B 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	US 2004/031152 A1 (JINKINS DAVID L [US] ET AL) 19. Februar 2004 (2004-02-19) Abbildung 9 -----	1,3-6,8, 10
X	US 1 709 835 A (PAUL BOTTCHE) 23. April 1929 (1929-04-23) Abbildung 3 -----	1,3-6, 8-10
Y	DE 102 14 311 A1 (MARCONI COMM GMBH [DE]) 9. Oktober 2003 (2003-10-09) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	11,12
Y	WO 2008/110402 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]; PREUSCHL THOMAS [DE]) 18. September 2008 (2008-09-18) das ganze Dokument -----	11,12
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
9. Oktober 2012		17/10/2012
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 Zimmer, René

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 30 16 590 A1 (BOELLHOF & CO [DE]) 19. November 1981 (1981-11-19)	1-10
Y	Abbildungen 1-4 -----	11,12
X	WO 2011/109236 A1 (ILLINOIS TOOL WORKS [US]; PRABHU SANDEEP [US]) 9. September 2011 (2011-09-09)	1-5,7-10
Y	Absätze [0003] - [0010], [0022]; Abbildungen 1-5 -----	11,12
X	NL 6 503 858 A (INDOHEEM NV) 26. September 1966 (1966-09-26)	1-5,7-10
Y	das ganze Dokument -----	11,12
X	US 2002/131843 A1 (CHEN-CHI JU-CHING [TW] ET AL) 19. September 2002 (2002-09-19)	1-6,8,9
Y	Abbildungen 1-3,7-10,12 -----	11,12
X	GB 1 279 452 A (PREC SCREW & MFG COMPANY LTD) 28. Juni 1972 (1972-06-28)	1,2,4-10
Y	das ganze Dokument -----	11,12
X	GB 2 189 419 A (REXNORD INC REXNORD INC [US]) 28. Oktober 1987 (1987-10-28)	1,3-5, 7-9
Y	Abbildungen 1-6 -----	11,12
X	DE 26 30 343 A1 (YARDLEY PROD CORP) 20. Januar 1977 (1977-01-20)	1,3-5, 7-10
Y	Abbildungen 1-10 -----	11,12
X	US 5 879 115 A (MEDAL JAMES [US]) 9. März 1999 (1999-03-09)	1,3,7-10
Y	Abbildungen 1-8 -----	11,12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/002751

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2004031152	A1	19-02-2004	AT 437716 T 15-08-2009
		AU 2003255252	A1 25-02-2004
		CA 2495574	A1 19-02-2004
		EP 1552191	A1 13-07-2005
		JP 4485362	B2 23-06-2010
		JP 2005535844	A 24-11-2005
		US 2004031152	A1 19-02-2004
		WO 2004015308	A1 19-02-2004

US 1709835	A	23-04-1929	KEINE

DE 10214311	A1	09-10-2003	KEINE

WO 2008110402	A1	18-09-2008	DE 102007011811 A1 09-10-2008
		WO 2008110402	A1 18-09-2008

DE 3016590	A1	19-11-1981	KEINE

WO 2011109236	A1	09-09-2011	KEINE

NL 6503858	A	26-09-1966	KEINE

US 2002131843	A1	19-09-2002	KEINE

GB 1279452	A	28-06-1972	AT 306455 B 10-04-1973
		AU 462721	B2 03-07-1975
		AU 4368172	A 03-01-1974
		BE 752510	A1 01-12-1970
		CH 516100	A 30-11-1971
		DE 2030422	A1 14-01-1971
		DK 125932	B 21-05-1973
		FI 55714	B 31-05-1979
		FR 2056366	A5 14-05-1971
		GB 1279452	A 28-06-1972
		JP 48013899	B 01-05-1973
		NL 7009748	A 05-01-1971
		NO 128456	B 19-11-1973
		SE 368735	B 15-07-1974

GB 2189419	A	28-10-1987	AU 595306 B2 29-03-1990
		AU 7188487	A 29-10-1987
		DE 3713489	A1 29-10-1987
		FR 2597937	A1 30-10-1987
		GB 2189419	A 28-10-1987
		JP 62251513	A 02-11-1987
		US 4818165	A 04-04-1989

DE 2630343	A1	20-01-1977	DE 2630343 A1 20-01-1977
		FR 2330900	A1 03-06-1977
		GB 1545626	A 10-05-1979
		JP 1178211	C 30-11-1983
		JP 52009761	A 25-01-1977
		JP 58006085	B 03-02-1983
		US 4003287	A 18-01-1977

US 5879115	A	09-03-1999	KEINE
