

(12) **Gebrauchsmusterschrift**

(21) Anmeldenummer: GM 8039/2018
(22) Anmeldetag: 07.11.2017
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.04.2019
(45) Veröffentlicht am: 15.04.2019

(51) Int. Cl.: **B29C 45/64** (2006.01)

(67) Umwandlung von A 50933/2017

(56) Entgegenhaltungen:
JP H06122136 A
JP H0976319 A
JP H05293861 A

(73) Gebrauchsmusterinhaber:
ENGEL AUSTRIA GmbH
4311 Schwertberg (AT)

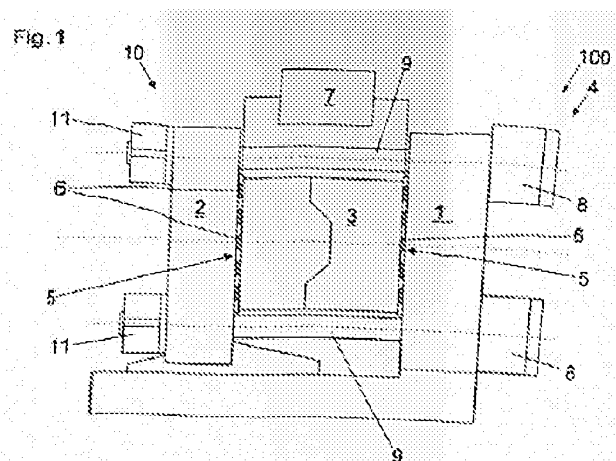
(72) Erfinder:
Schott Günter Dipl.-Ing. (FH)
4300 St. Valentin (AT)
Zeidlhofer Herbert Dipl.-Ing.
3350 Haag (AT)

(74) Vertreter:
Mag. Dr. Paul N. Torggler, Dipl.-Ing. Dr. Stephan
Hofinger, Mag. Dr. Markus Gangl, MMag. Dr.
Christoph Maschler, Dipl.-Ing. (FH) Dr. Bernhard
Hechenleitner, Dipl.-Phys. Dr. Almar Lercher
6020 Innsbruck (AT)

(54) **Schließeinheit für eine Formgebungsmaschine**

- (57) Schließeinheit für eine Formgebungsmaschine, mit
- einer ersten Formaufspannplatte (1) und einer zweiten Formaufspannplatte (2), welche relativ zueinander bewegbar sind und welche dazu ausgebildet sind im Bereich zwischen der ersten und der zweiten Formaufspannplatte (1,2) ein Formwerkzeug (3) zu tragen,
 - einem Schließkraftmechanismus (4), welcher zur Beaufschlagung der ersten und der zweiten Formaufspannplatte (1,2) mit einer auf das Formwerkzeug (3) auszuübenden Schließkraft eingerichtet ist, und
 - zumindest einer Zusatzplatte (5), die zwischen der ersten Formaufspannplatte (1) und der zweiten Formaufspannplatte (2) angeordnet ist, wobei die zumindest eine Zusatzplatte (5) vom Schließkraftmechanismus (4) separate Aktoren (6) aufweist und eine Ansteuereinheit (7) vorhanden ist, die dazu eingerichtet ist,
 - die Aktoren (6) zum zumindest teilweise Kompensieren eines Spannungsprofils und/oder eines Deformationsprofils im Bereich der zumindest einen Zusatzplatte (5) anzusteuern und/oder

- die Aktoren (6) zum Erzeugen eines Spannungsprofils und/oder eines Deformationsprofils im Bereich der zumindest einen Zusatzplatte (5) gemäß einer Vorgabe anzusteuern.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schließeinheit für eine Formgebungsmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 und eine Formgebungsmaschine mit einer solchen Schließeinheit mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 8.

[0002] Formaufspannplatten einer Formgebungsmaschine werden beispielsweise mit einer ebenen Fläche ausgeführt, auf welchen Formwerkzeuge aufgespannt werden, die ebenfalls eine ebene Grundfläche besitzen. Dabei sind zumeist eine erste Formaufspannplatte und eine zweite Formaufspannplatte vorhanden, welche relativ zueinander bewegbar sind und welche dazu ausgebildet sind, im Bereich zwischen der ersten und der zweiten Formaufspannplatte ein Formwerkzeug zu tragen. Befindet sich eine Platte bzw. eine Formaufspannplatte unter Last, d. h. unter einer Schließkraft, welche durch einen Schließkraftmechanismus ausübbar ist oder unter dem Einfluss einer durch plastifizierten Kunststoff verursachten Auftriebskraft, so verbiegen sich die Formaufspannplatten. Abhängig von der Eigensteifigkeit des Formwerkzeuges wird sich dieses mehr oder weniger an die verformte Formaufspannplatte anpassen. Die bei einer Formaufspannplatte auftretende Verformung ist deshalb von erheblicher Bedeutung für die Qualität herzustellender Spritzgießteile. Daher wird generell versucht, durch entsprechende Plattenkonstruktionen die Verformung gering zu halten. Eine hohe Steifigkeit einer Formaufspannplatte wird entweder durch Kastenkonstruktionen bzw. durch schwere, kompakte Platten erreicht. Je größer die Spritzgießmaschinen sind, umso stärker ist der Einfluss der Plattendimensionierung auf die Gesamtkosten der Maschine (siehe EP 0 779 139 B1).

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine einfache Möglichkeit zu schaffen, um eine möglichst geringe Verformung oder gar keine Verformung der Formwerkzeuge zuzulassen. Anders formuliert sollen die auftretenden Verformungen soweit möglich ausgeglichen werden.

[0004] Diese Aufgabe wird durch eine Schließeinheit für eine Formgebungsmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und einer Formgebungsmaschine mit den Merkmalen des Anspruchs 8 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

[0005] Gemäß der Erfindung ist eine Zusatzplatte, welche vom Schließkraftmechanismus separate Aktoren aufweist, vorgesehen und eine Ansteuereinheit, die dazu eingerichtet ist,

- die Aktoren zum zumindest teilweisen Kompensieren eines Spannungsprofils und/oder eines Deformationsprofils im Bereich der zumindest einen Zusatzplatte anzusteuern und/oder
- die Aktoren zum Erzeugen eines Spannungsprofils und/oder eines Deformationsprofils im Bereich der zumindest einen Zusatzplatte gemäß einer Vorgabe anzusteuern.

[0006] Unter Spannungs- und Deformationsprofilen sind die Verteilungen der Spannungen bzw. Deformationen über die Fläche der Zusatzplatte zu verstehen. Durch die Erfindung können die Spannungs- und Deformationsprofile im Bereich der zumindest einen Zusatzplatte kompensiert bzw. gezielt beeinflusst werden.

[0007] Dadurch können Spannungen bzw. Deformationen der Formaufspannplatten, gegebenenfalls einer oder mehrerer Mittelplatten und letztendlich des Formwerkzeuges (oder der Formwerkzeuge) beeinflusst bzw. kompensiert werden, da die Zusatzplatte in den Kraftfluss zwischen Formaufspannplatte, Werkzeug und gegebenenfalls Mittelplatte integriert ist. Durch dieses Ausgleichen der Verformungen der Formgebungsmaschine und/oder des Formwerkzeuges kann für eine gleichmäßige Kraftverteilung auf das Werkzeug gesorgt werden.

[0008] Bei manchen Formwerkzeugen kann es vorteilhaft oder notwendig sein, lokal Stellen zwischen der Formaufspannplatte und dem Formwerkzeug mit höheren Kräften zu beaufschlagen als benachbarte Stellen. Dies kann die Erfindung leisten. An bestimmten Punkten der Formwerkzeuge kann dadurch eine bessere Unterstützung geschaffen werden, als dies ohne die Erfindung der Fall ist.

[0009] Bevorzugt ist vorgesehen, dass die zumindest eine Zusatzplatte mit der ersten Form-

aufspannplatte und/oder der zweiten Formaufspannplatte und/oder mit einer Mittelplatte in Kontakt steht. Bevorzugt kann die zumindest eine Zusatzplatte dadurch so nahe wie möglich an einem Element der Schließeinheit angeordnet werden, für welches das Einhalten eines gewünschten Spannungs- oder Deformationsprofils wichtig ist. Mittelplatten werden auch als Drehwürfel bezeichnet. Sie tragen zumindest ein weiteres Paar Werkzeughälften und durch Drehung können mehrere Kombinationen der Werkzeugwürfel verwendet werden.

[0010] In einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Aktoren als hydraulische, piezoelektrische, elektrostriktive und/oder magnetostriktive Aktoren ausgebildet sind und/oder eine Formgedächtnislegierung aufweisen.

[0011] Bekannt sind Ausführungen, bei welchen Aktoren mit beispielsweise einem piezoelektrischen Material die Rolle des Schließkraftmechanismus übernehmen (bspw. DE 10 053 424 A1). Dabei soll die relativ hohe Kraftdichte von aktiven Materialien ausgenutzt werden. Der relativ geringe Hub, der durch aktive Materialien erreicht werden kann, führt aber dazu, dass entsprechende Schließeinheiten extern lang sind, weshalb sie sich in der Praxis nicht durchgesetzt haben (siehe bspw. DE 10 047 363 B4). Die Erfindung erlaubt es, aktive Materialien mit ihrer hohen Kraftdichte in einer praxistauglichen Ausführung einzusetzen.

[0012] Es kann auch vorgesehen sein, dass die zumindest eine Zusatzplatte nachrüstbar ausgebildet ist (zum Beispiel indem die Zusatzplatte durch eine lösbare Verbindung an der Formaufspannplatte befestigt ist). So können auch bereits bestehende Systeme bzw. Formgebungsmaschinen an ihrer Schließeinheit durch ein solches System ausgestattet werden.

[0013] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass der Schließkraftmechanismus zumindest ein hydraulisches Druckkissen und/oder einen elektrischen Antrieb mit einem Spindeltrieb aufweist. Für ein schnelles Öffnen und Schließen der Schließeinheit kann eine Eilhubvorrichtung vorgesehen sein, diese kann von Schließkraftmechanismen separat ausgeführt sein. Dann muss beim Schließkraftmechanismus auch kein Kompromiss in Bezug auf schnelle Bewegungen getroffen werden. Das heißt der Schließkraftmechanismus kann auf die Fähigkeit zur Ausübung einer großen Kraft optimiert werden.

[0014] Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass die Schließeinheit - vorzugsweise vier - Zugstangen und/oder eine zentrale Druckstange und/oder einen Kniehebelmechanismus aufweist.

[0015] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform mit - vorzugsweise vier - Zugstangen und/oder - vorzugsweise vier - hydraulischen Druckkissen ist vorgesehen, dass die hydraulischen Druckkissen auf einer von der zweiten Formaufspannplatte wegweisenden Seite der ersten Formaufspannplatte angeordnet sind und dass die hydraulischen Druckkissen zum Ausüben der Schließkraft die Zugstangen mit einer Zugkraft beaufschlagen.

[0016] Des Weiteren wird auch für eine Formgebungsmaschine mit einer erfindungsgemäßen Schließeinheit Schutz begehrt. Unter Formgebungsmaschinen können Spritzgießmaschinen, Spritzpressen, Pressen und dergleichen verstanden werden.

[0017] Weitere Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der Figuren diskutiert. Dabei zeigt:

[0018] Fig. 1 eine Formgebungsmaschine mit einer erfindungsgemäßen Schließeinheit, und

[0019] Fig. 2 einen Querschnitt bzw. eine Detailansicht einer erfindungsgemäßen Zwischenplatte.

[0020] Fig. 1 zeigt eine Formgebungsmaschine 100 im Bereich einer erfindungsgemäßen Schließeinheit 10. Dabei ist ein Formwerkzeug 3 zwischen einer ersten Formaufspannplatte 1 und einer zweiten Formaufspannplatte 2 befestigt. Diese zwei Formaufspannplatten 1, 2 werden in diesem Ausführungsbeispiel durch vier Zugstangen 9 bzw. Holme geführt, durch welche auch eine Bewegung zwischen der ersten Formaufspannplatte 1 und der zweiten Formaufspannplatte 2 ausgeführt wird. In diesem konkreten Ausführungsbeispiel wird dabei die zweite Formaufspannplatte 2 bewegt und stellt somit eine bewegbare Formaufspannplatte 2

dar, wohingegen die erste Formaufspannplatte 1 eine feststehende Formaufspannplatte 1 darstellt.

[0021] Für die Eilhubbewegung der zweiten Formaufspannplatte 2 kann ein Spindeltrieb vorgesehen sein, welcher die Zugstange 9 mit hohen Vorschubgeschwindigkeiten bewegt. Dieser Spindeltrieb ist in dieser Darstellung, aus Gründen der Übersichtlichkeit, nicht gezeigt. Wenn die zwei Hälften des Formwerkzeuges 3 bei einer Schließbewegung durch den Spindeltrieb aneinander bewegt worden sind bzw. nahezu aneinander aufsetzen, verriegeln die Verriegelungsmuttern 11 und es wird ein Druck in den hydraulischen Druckkissen 8 aufgebaut, wodurch der Resthub der zweiten Formaufspannplatte 2 an die erste Formaufspannplatte 1 ausgeführt wird, bis die zwei Hälften des Formwerkzeuges 3 aneinander anliegen. Anschließend wird der hydraulische Druck in den hydraulischen Druckkissen 8 weiter erhöht, bis die gewünschte Schließkraft aufgebaut ist.

[0022] Durch das zentrale Aneinanderschließen der Formwerkzeughälften 3 und dem hohen Druck der hydraulischen Druckkissen 8 auf die erste Formaufspannplatte 1 bzw. den hohen hydraulischen Druck des hydraulischen Druckkissens 8 übertragen durch die Zugstange 9 über die Verriegelungsmutter 11 auf die zweite Formaufspannplatte 2 werden die Form aufspannplatten 1, 2 einer Biegebeanspruchung ausgesetzt, welche unweigerlich zu Verformungen und Spannungen führt.

[0023] Um diese Verformung nun kompensieren zu können, sind die Zusatzplatten 5 zwischen der ersten Formaufspannplatte 1 und dem Formwerkzeug 3 und der zweiten Formaufspannplatte 2 und dem Formwerkzeug 3 vorgesehen. Diese Zusatzplatten 5 weisen Aktoren 6 auf, welche mit einer Ansteuereinheit 7 verbunden sind. Diese Ansteuereinheit 7 ist nun in der Lage, gezielt Aktoren 6 anzusteuern und diese mit einem Signal oder Druck zu beaufschlagen, wodurch diese eine zusätzliche Druckkraft zwischen Formaufspannplatte 1, 2 und Formwerkzeug 3 ausführen.

[0024] Durch diese zusätzliche Druckkraft der Aktoren 6 zwischen Formaufspannplatte 1, 2 und Formwerkzeug 3 können nun die Verformungen der Formaufspannplatten 1, 2 kompensiert werden und/oder zusätzliche Druckkräfte an lokalen Stellen aufgebaut werden, insofern dies im Formgebungszyklus der Formgebungsmaschine 100 an einer lokalen Stelle des Formwerkzeugs 3 erforderlich ist. Bei einem Beispiel einer erfindungsgemäßen Ausführungsvariante, wie durch die Fig. 1 dargestellt, ist ersichtlich, dass die Zusatzplatten 5 auch als Nachrüstplatten vorgesehen sein können. So kann auf eine bereits bestehende Formgebungsmaschine 100 eine Zusatzplatte 5 zwischen Formaufspannplatte 1, 2 und Formwerkzeug 3 nachgerüstet werden.

[0025] Fig. 2 zeigt einen Querschnitt durch eine solche erfindungsgemäße Zusatzplatte 5. Dabei ist ersichtlich, dass diese Zusatzplatte 5 an ihren Ecken jeweils eine Ausnehmung aufweist, um den Zugstangen 9 genügend Freiraum zu lassen. Wie ebenfalls durch diese Figur ersichtlich ist, können mehrere Aktoren 6 quer über die Zusatzplatte 5 vorgesehen sein. In diesem speziellen Ausführungsbeispiel sind diese in einem Raster angebracht.

[0026] Die Erfindung ist nicht auf dieses Ausführungsbeispiel einer Zwei-Platten-Maschine beschränkt. Die Erfindung kann sowohl bei vertikaler als auch horizontaler Schließeinheiten, bei Drei-Platten-Maschinen und bei Schließeinheiten mit oder ohne Zug- oder Druckstange (zentral oder nicht) eingesetzt werden.

BEZUGSZEICHENLISTE:

100	Formgebungsmaschine
1	erste Formaufspannplatte
2	zweite Formaufspannplatte
3	Formwerkzeug
5	Zusatzplatten
6	Aktoren
7	Ansteuereinheit
8	Druckkissen
9	Zugstangen / Holme
10	Schließereinheit
11	Verriegelungsmuttern

Ansprüche

1. Schließeinheit für eine Formgebungsmaschine, mit
 - einer ersten Formaufspannplatte (1) und einer zweiten Formaufspannplatte (2) , welche relativ zueinander bewegbar sind und welche dazu ausgebildet sind im Bereich zwischen der ersten und der zweiten Formaufspannplatte (1, 2) ein Formwerkzeug (3) zu tragen,
 - einem Schließkraftmechanismus (4), welcher zur Beaufschlagung der ersten und der zweiten Formaufspannplatte (1,2) mit einer auf das Formwerkzeug (3) auszuübenden Schließkraft eingerichtet ist, und
 - zumindest einer Zusatzplatte (5), die zwischen der ersten Formaufspannplatte (1) und der zweiten Formaufspannplatte (2) angeordnet ist,
dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Zusatzplatte (5) vom Schließkraftmechanismus (4) separate Aktoren (6) aufweist und eine Ansteuereinheit (7) vorhanden ist, die dazu eingerichtet ist,
 - die Aktoren (6) zum zumindest teilweise Kompensieren eines Spannungsprofils und/oder eines Deformationsprofils im Bereich der zumindest einen Zusatzplatte (5) anzusteuern und/oder
 - die Aktoren (6) zum Erzeugen eines Spannungsprofils und/oder eines Deformationsprofils im Bereich der zumindest einen Zusatzplatte (5) gemäß einer Vorgabe anzusteuern.
2. Schließeinheit nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Zusatzplatte (5) mit der ersten Formaufspannplatte (1) und/oder der zweiten Formaufspannplatte (2) und/oder mit einer Mittelplatte in Kontakt steht.
3. Schließeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aktoren (6) als hydraulische, piezoelektrische, elektrostriktive und/oder magnetostriktive Aktoren (6) ausgebildet sind und/oder eine Formgedächtnislegierung aufweisen.
4. Schließeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zumindest eine Zusatzplatte (5) nachgerüstet ist, vorzugsweise indem die zumindest eine Zusatzplatte (5) durch eine lösbare Verbindung an der ersten Formaufspannplatte (1) und der zweiten Formaufspannplatte (2) angeordnet ist.
5. Schließeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schließkraftmechanismus (4) zumindest ein hydraulisches Druckkissen (8) und/oder einen elektrischen Antrieb mit einem Spindeltrieb aufweist.
6. Schließeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schließeinheit (10) - vorzugsweise vier - Zugstangen (9) und/oder eine zentrale Druckstange und/oder einen Kniehebelmechanismus aufweist.
7. Schließeinheit nach Anspruch 5 und Anspruch 6, mit - vorzugsweise vier - Zugstangen (9) und - vorzugsweise vier - hydraulischen Druckkissen (8), **dadurch gekennzeichnet**, dass die hydraulischen Druckkissen (8) auf einer von der zweiten Formaufspannplatte (2) wegweisenden Seite der ersten Formaufspannplatte (1) angeordnet sind und dass die hydraulischen Druckkissen (8) zum Ausüben der Schließkraft die Zugstangen (9) mit einer Zugkraft beaufschlagen.
8. Formgebungsmaschine mit einer Schließeinheit nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

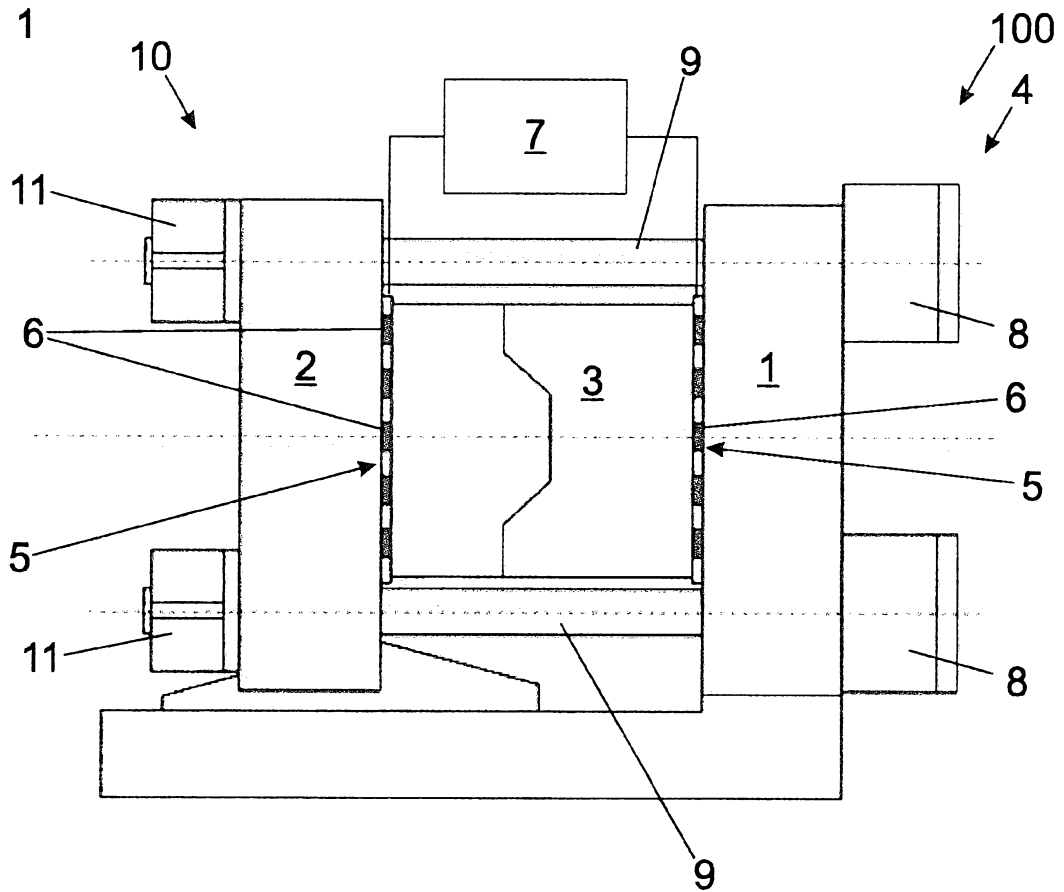
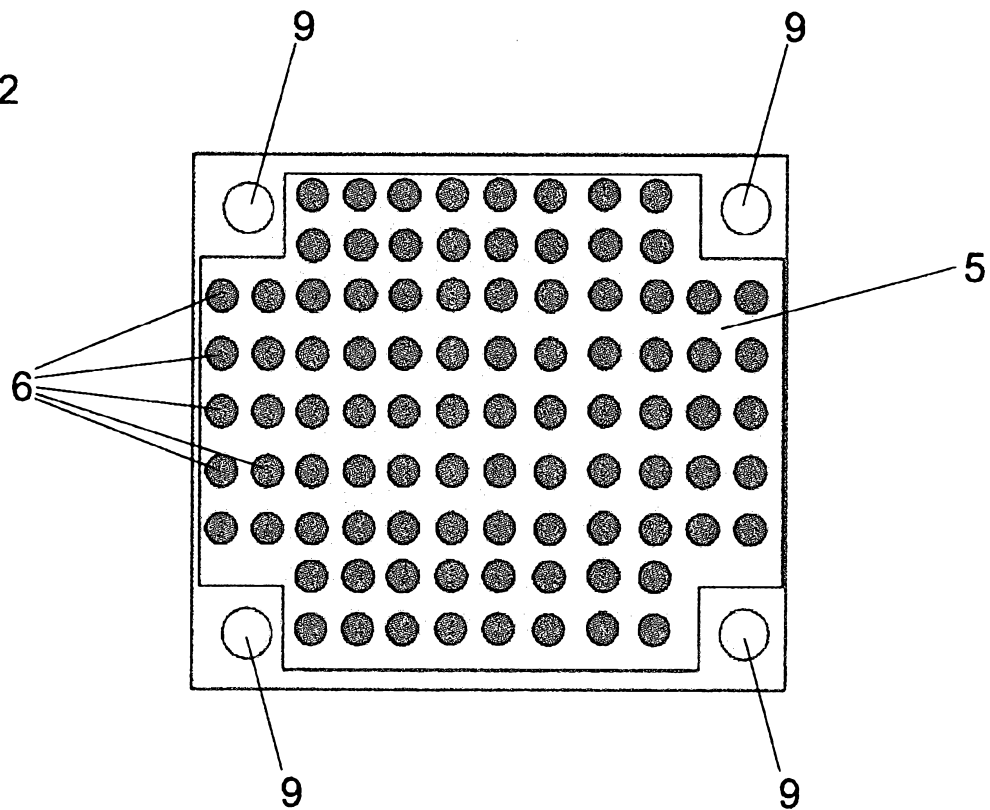


Fig. 2



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

B29C 45/64 (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

B29C 45/64 (2013.01); **B29C 2945/76458** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

B29C

Konsultierte Online-Datenbank:

EPODOC

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **07.11.2017** eingereichten Ansprüchen **1-8** erstellt.

Kategorie ¹⁾	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungs- datum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	JP H06122136 A (HITACHI LTD) 06. Mai 1994 (06.05.1994) Fig. 3	1-8
X	JP H0976319 A (APIC YAMADA KK) 25. März 1997 (25.03.1997) ganzes Dokument	1-8
X	JP H05293861 A (KANEGAFUCHI CHEMICAL IND) 09. November 1993 (09.11.1993) Fig. 9-12	1-8
Datum der Beendigung der Recherche: 07.11.2018 Seite 1 von 1 Prüfer(in): SCHMELZER Peter		

¹⁾ **Kategorien** der angeführten Dokumente:

X Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.

Y Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

A Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.**P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.**E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).**&** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.