



(10) **DE 10 2020 101 530 A1** 2021.07.29

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2020 101 530.5**

(22) Anmeldetag: **23.01.2020**

(43) Offenlegungstag: **29.07.2021**

(51) Int Cl.: **H01M 8/0202** (2016.01)

**H01M 8/0258** (2016.01)

**H01M 8/0271** (2016.01)

**H01M 8/1004** (2016.01)

(71) Anmelder:

**AUDI Aktiengesellschaft, 85057 Ingolstadt, DE**

(72) Erfinder:

**Keitsch, Oliver, 74076 Heilbronn, DE; Mohr,  
Philipp, Dr., Vancouver, CA, US; Ströbel, Raimund  
Theo, 72525 Münsingen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

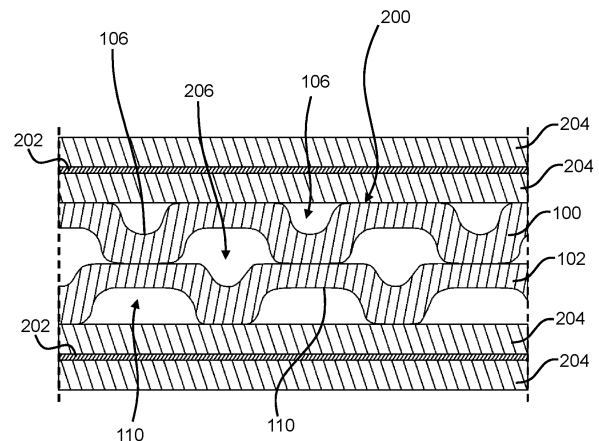
<b>DE</b>	<b>10 2017 115 873</b>	<b>A1</b>
<b>DE</b>	<b>20 2014 008 375</b>	<b>U1</b>

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur Herstellung einer Bipolarplatte, Brennstoffzellenhalbplatte, Bipolarplatte und Brennstoffzelle**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Bipolarplatte (200) für eine Brennstoffzelle mit einer Membranelektrodenanordnung (202), umfassend die Schritte des Bereitstellens einer ersten Brennstoffzellenhalbplatte (100), die eine umlaufende Plattenkante (104) aufweist, die einen von der Plattenkante (104) nach innen versetzten ersten Medienkanal (108) sowie ein erstes Flussfeld (106) aufweist, des Bereitstellens einer zweiten Brennstoffzellenhalbplatte (102), die eine zur Plattenkante (104) der ersten Brennstoffzellenhalbplatte (100) korrespondierende Plattenkante (104) aufweist, und die einen von ihrer Plattenkante (104) nach innen versetzten zweiten Medienkanal (108) sowie ein zweites Flussfeld (110) aufweist, wobei der zweite Medienkanal (108) mit dem ersten Medienkanal (108) fluchtet, wenn die beiden Brennstoffzellenhalbplatten (100, 102) kantengleich übereinandergestapelt werden, und des Fügens der ersten Brennstoffzellenhalbplatte (100) mit der zweiten Brennstoffzellenhalbplatte (102) entlang einer die Medienkanäle (108) rahmenden Medienkanal-Fügelinie (114), wobei an die Plattenkanten (104) ein fügelinienfreier Dichtungsbereich (112) der Brennstoffzellenhalbplatten (100, 102) angrenzt, an welchem eine Dichtung fixiert ist oder fixiert wird, und dass die erste Brennstoffzellenhalbplatte (100) mit der zweiten Brennstoffzellenhalbplatte (102) entlang einer sich an die Medienkanal-Fügelinie (114) anschließenden oder diese überschneidenden ...



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Bipolarplatte für eine Brennstoffzelle mit einer Membranelektrodenanordnung, umfassend die Schritte des Bereitstellens einer ersten Brennstoffzellenhalbplatte, die eine umlaufende Plattenkante aufweist, die einen von der Plattenkante nach innen versetzten ersten Medienkanal sowie ein erstes Flussfeld aufweist, des Bereitstellens einer zweiten Brennstoffzellenhalbplatte, die eine zur Plattenkante der ersten Brennstoffzellenhalbplatte korrespondierende Plattenkante aufweist, und die einen von ihrer Plattenkante nach innen versetzten zweiten Medienkanal sowie ein zweites Flussfeld aufweist, wobei der zweite Medienkanal mit dem ersten Medienkanal fluchtet, wenn die beiden Brennstoffzellenhalbplatten kantengleich übereinander gestapelt werden, und des Fügens der ersten Brennstoffzellenhalbplatte mit der zweiten Brennstoffzellenhalbplatte entlang einer die Medienkanäle rahmenden Medienkanal-Fügelinie. Die Erfindung betrifft außerdem eine Brennstoffzellenhalbplatte, eine Bipolarplatte und eine Brennstoffzelle.

**[0002]** Bipolarplatten werden bei Brennstoffzellen und Brennstoffzellenstapeln verwendet. Mithilfe der Bipolarplatten werden dabei der Brennstoff einerseits an eine benachbarte Anode einer ersten Brennstoffzelle und das Kathodengas an eine Kathode einer benachbarten zweiten Brennstoffzelle geleitet und verteilt, wobei die Bipolarplatte zudem Leitungen zur Führung eines Kühlmediums vorsieht. Eine Bipolarplatte ist meist aus zwei als Halbschalen gebildeten Brennstoffzellenhalbplatten hergestellt, die bei aus Graphit gebildeten Bipolarplatten miteinander verklebt werden. Metallische Bipolarplatten umfassen typischerweise zwei zumindest abschnittsweise miteinander verschweißte Brennstoffzellenhalbplatten.

**[0003]** Verschweißte Bipolarplatten sind den Druckschriften KR 101 410 480 B1, US 10,199,662 B2, DE 103 010 52 B4 und DE 10 2007 048 184 B3 zu entnehmen.

**[0004]** Die in den Druckschrift gezeigten Bipolarplatten führen auf kleinstem Raum drei verschiedene Medien (Reaktionsgase und Kühlmittel) durch den Brennstoffzellenstapel zu seinen aktiven Bereichen, in welchen die elektrochemische Reaktion der Brennstoffzellen abläuft. Dabei ist es nötig, die drei Medien voneinander technisch dicht getrennt zu führen, wobei die Trennung oder Abdichtung des zwischen den beiden Brennstoffzellenhalbplatten fließenden Kühlmittels häufig durch eine umlaufende Schweißnaht erzielt wird, die typischerweise außerhalb der am weitesten außen gelegenen Dichtspur, die zu dem angrenzenden Membran-Einheiten abdichtet, angeordnet ist. Innerhalb dieser äußersten Dichtspur muss zusätzlich eine weitere Schweißung oder ein weite-

res Fügen erfolgen, um die zwei anderen Medien (Reaktionsgase) vom Kühlmittel zu separieren. Diese Schweißung erfolgt umlaufend um die Hauptkanäle.

**[0005]** Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Herstellung einer Bipolarplatte anzugeben, sodass der aktive Bereich maximiert werden kann unter Reduzierung der Fertigungskomplexität. Es ist außerdem Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine entsprechende Bipolarplatte, eine Brennstoffzellenhalbplatte und eine Brennstoffzelle anzugeben.

**[0006]** Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1, durch eine Brennstoffzellenhalbplatte mit den Merkmalen des Anspruchs 8, durch eine Bipolarplatte mit den Merkmalen des Anspruchs 9 und durch eine Brennstoffzelle mit den Merkmalen des Anspruchs 10. Vorteilhafte Ausgestaltungen mit zweckmäßigen Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

**[0007]** Die Plattenkanten der miteinander zu verbindenden Brennstoffzellenhalbplatten weisen einen Dichtungsbereich auf, der insbesondere unmittelbar an die Plattenkanten angrenzt und fügelinienfrei gestaltet ist. An diesen Dichtungsbereich ist eine Dichtung fixiert oder kann fixiert werden. Zusätzlich wird die erste Brennstoffzellenhalbplatte mit der zweiten Brennstoffzellenhalbplatte entlang einer sich an die Medienkanal-Fügelinie anschließenden oder diese überschneidenden weiteren Rahmen-Fügelinie gefügt, die zumindest abschnittsweise entlang der Plattenkanten versetzt bezüglich des Dichtungsbereichs verläuft.

**[0008]** Damit ist der Vorteil verbunden, dass die äußerste Fügung auf die Innenseite der externen Dichtung verlegt ist, sodass ein Bauraumvorteil vor allem im Bereich der Medienkanäle und eine verbesserte Bauraumausnutzung verbunden ist. Zusätzlich ist ein Kühlmittelbypass vermieden, da die externe Dichtung vor einem zusätzlichen Austritt schützt. Durch die Vermeidung des Kühlmittelbypass ist eine bessere Gleichverteilung des Kühlmittels unter den Kanälen möglich. Zusätzlich werden Druckverluste des Kühlmittels reduziert.

**[0009]** Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Rahmen-Fügelinie durch randseitige Flussfeldkanäle des ersten und des zweiten Flussfelds geführt ist. Damit wird also eine Fügelinie, insbesondere eine Schweißnaht in den ersten und den letzten Kanal der aktiven Fläche verlegt, der mit oder ohne Umlenkung (Serpentinen) ausgestaltet sein kann. Um eine zuverlässige abdichtende Fügelinie bereitzustellen, hat es sich als Vorteil erwiesen, wenn die randseitigen Flussfeldkanäle gegenüber den üblichen Flussfeldkanälen breiter gebildet sind. Damit lassen sich auch

andere als geradlinige Konturen für das Fügen bereitstellen.

**[0010]** Zudem ist die Möglichkeit eröffnet, dass die Rahmen-Fügelinie in einem Übergangsbereich der Brennstoffzellenhalbplatten geführt ist, der den Übergang eines elektrochemisch aktiven Bereichs der Membranelektrodenanordnung, in welchem die Brennstoffzellenreaktion stattfindet zu einem passiven Bereich, in welchem die Brennstoffzellenreaktion nicht stattfindet, bildet. Dieser Bereich kann in einer besonderen Ausgestaltung als Membranabdichtungsbereich verstanden werden, in welchem eine Dichtung für die Membranelektrodenanordnung fixiert ist oder fixiert wird, um die Membranelektrodenanordnung lateral abzudichten. Die Breite des Übergangsbereichs wird durch die Abmessungen der Membranelektrodenanordnung vorgegeben, sodass dieser je nach Ausführung der Membranelektrodenanordnung mehr oder weniger breit ausgestaltet ist. Da in diesem Bereich schon ein - geringer - Gasbypass an der aktiven Fläche der Brennstoffzelle vorbeiströmt, fällt ein zusätzlicher Bypass durch den Fügeverlauf, insbesondere Schweißverlauf, weniger stark ins Gewicht.

**[0011]** Dabei hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn die Rahmen-Fügelinie geradlinig verläuft, da so eine sehr kurze Schweißnaht und damit sehr kurze Herstellzeiten für die Bipolarplatte realisierbar sind.

**[0012]** Um etwaige Bypassmassenströme zu vermeiden, hatte sich aber auch als vorteilhaft erwiesen, wenn die Rahmen-Fügelinie gezackt, gezahnt, rechteckig, gestuft oder gewellt verläuft, wobei durch eine Zick-Zack-Fügung ein nur noch moderater Bypass bei moderaten Druckverlusten vorliegt.

**[0013]** Es hat sich auch als vorteilhaft erwiesen, wenn die Rahmen-Fügelinie sich nicht-kreuzende Schlingen bildet, sodass ein Sonderverlauf auf der Fügenaht mit größerer Länge aber auch mit größtmöglichem Druckverlust sowie mit geringstem Bypass realisierbar ist.

**[0014]** Die erfindungsgemäße Brennstoffzellenhalbplatte ist insbesondere geeignet zur Herstellung einer Bipolarplatte nach dem vorstehend genannten Verfahren. Sie besitzt eine umlaufende Plattenkante mit einem von der Plattenkante nach innen versetzten Medienkanal sowie mit einem Flussfeld, bei der an die Plattenkante ein fügelinienfreier Dichtungsbereich unmittelbar angrenzt, an welchem eine Dichtung fixierbar war oder fixiert ist. Die in Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Herstellung der Bipolarplatte erwähnten Vorteile und vorteilhaften Ausgestaltungen gelten in gleichem Maße auch für die erfindungsgemäße Brennstoffzellenhalbplatte.

**[0015]** Die erfindungsgemäße Bipolarplatte ist insbesondere hergestellt nach dem vorstehend genannten Verfahren, wobei sie eine erste Brennstoffzellenhalbplatte und eine zweite Brennstoffzellenhalbplatte umfasst. Die erste Brennstoffzellenhalbplatte weist einen umlaufenden Plattenrand oder eine Plattenkante auf, und umfasst einen von der Plattenkante nach innen versetzten ersten Medienkanal sowie ein erstes Flussfeld. Sie weist ferner eine zweite Brennstoffzellenhalbplatte auf, die eine zur Plattenkante der ersten Brennstoffzellenhalbplatte korrespondierende Plattenkante aufweist, und die einen von ihrer Plattenkante nach innen versetzten zweiten Medienkanal sowie ein zweites Flussfeld umfasst, wobei der zweite Medienkanal mit dem ersten Medienkanal fluchtet. An die Plattenkanten grenzt ein fügelinienfreier Dichtungsbereich an, an welchem eine Dichtung fixiert ist oder fixierbar ist. Die erste Brennstoffzellenhalbplatte ist mit der zweiten Brennstoffzellenhalbplatte entlang einer die Medienkanäle rahmenden Medienkanal-Fügelinie gefügt, wobei die erste Brennstoffzellenhalbplatte mit der zweiten Brennstoffzellenhalbplatte entlang einer sich an die Medienkanal-Fügelinie anschließenden oder diese überschneidenden weiteren Rahmen-Fügelinie gefügt ist, die zumindest abschnittsweise entlang der Plattenkante versetzt bezüglich des Dichtungsbereichs verläuft. Bei dieser Bipolarplatte ist die Rahmen-Fügelinie stets innerhalb des an die Plattenkanten angrenzenden Dichtungsbereichs angeordnet, sodass sich eine Maximierung der aktiven Fläche der Bipolarplatte ergibt.

**[0016]** Die Vorteile und vorteilhaften Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens realisieren sich auch bei der erfindungsgemäßen Bipolarplatte. Entsprechendes gilt für eine erfindungsgemäße Brennstoffzelle, die eine Membran-Elektrodenanordnung und eine erfindungsgemäße Bipolarplatte umfasst.

**[0017]** Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen. Es sind somit auch Ausführungen als von der Erfindung umfasst und offenbart anzusehen, die in den Figuren nicht explizit gezeigt oder erläutert sind, jedoch durch separierte Merkmalskombinationen aus den erläuterten Ausführungen hervorgehen und erzeugbar sind.

**[0018]** Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen, der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Aus-

führungsformen sowie anhand der Zeichnungen. Dabei zeigen:

**Fig. 1** eine geschnittene Detailansicht eines Ausschnitts eines Brennstoffzellenstapels mit einer aus zwei Brennstoffzellenhalbplatten gebildeten Bipolarplatte,

**Fig. 2** eine schematische Ansicht einer Bipolarplatte,

**Fig. 3** eine Detailansicht auf eine erste Bipolarplatte,

**Fig. 4** eine Detailansicht auf eine zweite Bipolarplatte,

**Fig. 5** eine Detailansicht auf eine dritte Bipolarplatte,

**Fig. 6** eine Detailansicht auf eine vierte Bipolarplatte, und

**Fig. 7** eine Detailansicht auf eine fünfte Bipolarplatte.

**[0019]** In **Fig. 1** ist der Ausschnitt eines Brennstoffzellenstapels zu erkennen, der aus mehreren Brennstoffzellen gebildet ist. Jede Brennstoffzelle ist gebildet mit einer Membranelektrodenanordnung **202**, welche eine protonenleitfähige Membran umfasst, der auf beiden Seiten jeweils eine Elektrode zugeordnet ist. Die Membranelektrodenanordnung **202** ist ausgestaltet, die elektrochemische Reaktion der Brennstoffzelle auszuführen. Dabei wird ein Brennstoff (z.B. Wasserstoff) an die die Anode bildende Elektrode geführt, wo er katalytisch unter Abgabe von Elektronen zu Protonen oxidiert wird. Diese Protonen werden durch die protonenleitfähige Membran (oder Ionen-Austausch-Membran) zur Kathode transportiert. Die aus der Brennstoffzelle abgeleiteten Elektronen fließen über einen elektrischen Verbraucher, vorzugsweise über einen Elektromotor zum Antrieb eines Fahrzeugs, oder zu einer Batterie. Anschließend werden die Elektronen zur Kathode geleitet oder Elektronen an dieser bereitgestellt. An der Kathode wird das Oxidationsmedium (z.B. Sauerstoff oder Sauerstoff enthaltende Luft) durch die Aufnahme der Elektronen zu Anionen reduziert, die unmittelbar mit den Protonen zu Wasser reagieren.

**[0020]** Mit der Hilfe von Bipolarplatten **200** werden der Brennstoff oder das Kathodengas an Gasdiffusionslagen **204** geleitet, die die jeweiligen Gase diffus verteilt an die Elektroden der Membranelektrodenanordnung **202** führen. Der Brennstoff, das Oxidationsmedium und gegebenenfalls ein Kühlmedium werden durch Kanäle der Bipolarplatte **200** geleitet, die durch Stegrücken aufweisende Stege der Bipolarplatten **200** beidseits begrenzt sind. Wie sich aus der **Fig. 1** ergibt, liegt hierzu jeweils ein Satz der Stegrücken an einer Gasdiffusionslage **204** an, so dass ein in den Kanälen strömender Reaktant an die Gasdiffusionslage **204** und damit an die Elektrode der

Membranelektrodenanordnung **202** abgegeben werden kann.

**[0021]** Die Bipolarplatte **202** umfasst vorliegend zwei aufeinander gebrachte Brennstoffzellenhalbplatten **100**, **102** die selektiv an ihren zugewandten Stegen **206**, insbesondere an deren jeweiligen Stegrücken, miteinander verbunden, insbesondere verschweißt sein können. Die sich zugewandten Stege der Brennstoffzellenhalbplatten **100**, **102** bilden typischerweise mit den zwischen den Stegen liegenden Kanälen Leitungen für ein Kühlmedium, mithin ein Kühlmittelflussfeld **206** aus.

**[0022]** Aus **Fig. 1** wird außerdem ersichtlich, dass die Stege oder deren Stegrücken der Brennstoffzellenhalbplatten **100**, **102** nicht zwangsläufig dieselbe Breite aufweisen müssen, so dass auch unterschiedliche Breiten und oder Tiefen für die Kanäle vorliegen können. Zur dauerhaften Verbindung zweier Brennstoffzellenhalbplatten sollte jedoch gewährleistet sein, dass zumindest zwei der sich gegenüberliegenden Stege aufeinander aufliegen, die dauerhaft miteinander verbunden, insbesondere gefügt, vorzugsweise verschweißt werden können.

**[0023]** Die Bipolarplatte **200** umfasst also mehrere Medienkanäle **108**, wobei auch jede Brennstoffzellenhalbplatte **100**, **102** mit einer entsprechenden Anzahl an Medienkanälen **108** versehen ist. Jede Brennstoffzellenhalbplatte **100**, **102** weist eine Plattenkante **104** auf, wobei die Medienkanäle **108** gegenüber der Plattenkante **104** nach innen versetzt sind und je zwei mit einem der Flussfelder **106**, **110** strömungsmechanisch verbunden sind, um die Reaktionsmedien und/oder das Kühlmittel in die Flussfelder zu verbringen. Da die beiden Brennstoffzellenhalbplatten **100**, **102** vorliegend identisch ausgestaltet sind, fluchten ihre Medienkanäle **108**, wenn sie plattengleich übereinander gestapelt werden.

**[0024]** Anhand des Details A sei nachstehend erläutert, wie die Bipolarplatte **200** aus den beiden Brennstoffzellenhalbplatten **100**, **102** zusammengesetzt ist.

**[0025]** Die Bipolarplatte **200** wird zur Abdichtung des Kühlmittels gegenüber den Reaktanten um die Medienkanäle **108** herum gefügt, insbesondere verschweißt. Dies erfolgt mittels einer die Medienkanäle **108** rahmenden Medienkanal-Fügelinie **114**. Lateral außerhalb dieser Medienkanal-Fügelinie **114** ist dann die Außendichtung in einem fügelinien-freien Dichtungsbereich **112** der Brennstoffzellenhalbplatten **100**, **102** angeordnet, der insbesondere an die Plattenkanten **104** angrenzt. In diesem fügelinien-freien Dichtungsbereich **112** kann eine Dichtung fixiert werden oder bereits fixiert sein. Zusätzlich ist die erste Brennstoffzellenhalbplatte **100** mit der zweiten Brennstoffzellenhalbplatte **102** entlang einer sich an die Medienkanal-Fügelinie **114** anschließenden

oder diese überschneidenden weiteren Rahmen-Fügelinie **116** gefügt, die zumindest abschnittsweise entlang der Plattenkanten **104**, aber stets versetzt, bezüglich des Dichtungsbereichs **112** verläuft. Somit wird also der fügelinienfreie Dichtungsbereich bereitgestellt, um eine umfangsseitige Dichtung anzubringen, die jegliche Fügelinie umgibt. Auf diese Weise ist ein Kühlmittelbypass durch die externe Dichtung vollständig vermieden, womit sich eine Verbesserung der Gleichverteilung des Kühlmittels in den Kühlmittelkanälen ergibt. Druckverluste des Kühlmittels werden reduziert.

**[0026]** Fig. 3 verweist dabei auf eine Möglichkeit, die Rahmen-Fügelinie **116** in ganzseitige Flussseite Kanäle **118** des ersten und des zweiten Flussfelds **106**, **110** zu verlegen, wobei dabei die randseitigen Flussfeldkanäle **118** auch gegenüber den üblichen Flussfeldkanälen **120** breiter gestaltet sein können, um so eine gewünschte Fügekontur zwischen den beiden Brennstoffzellenhalbplatten **100**, **102** hervorzurufen. Bei der Ausgestaltung nach Fig. 3 verläuft die Rahmen-Fügelinie **116** geradlinig entlang des ebenfalls geradlinig verlaufenden Flussfeldkanals **118**. Hierbei ist aber auch die Möglichkeit eröffnet, dass ein serpentinartiges Flussfeld bereitgestellt ist und die Rahmen-Fügelinie **116** dem äußersten Kanal folgt.

**[0027]** Fig. 4 verweist auf die Möglichkeit der Verlegung der Rahmen-Fügelinie **116** in einen Übergangsbereich **120** der Brennstoffzellenhalbplatten **100**, **102**, in welchem eine Dichtung für die Membranelektrodenanordnung fixiert ist oder später noch fixiert wird. In diesem Bereich liegt ohnehin ein bereits geringer Bypass für Reaktanten vor, sodass ein zusätzlicher Bypass durch Fügelinienverlauf weniger stark ins Gewicht fällt. Auch hier ist die Möglichkeit eröffnet, eine geradlinige Fügenaht oder Schweißnaht vorzusehen, die Hinsicht sichtlich der Zeit für ihre Fertigung optimiert ist.

**[0028]** Da sich bei einer geradlinig verlaufenden Rahmen-Fügelinie **116** auch noch immer große Bypassverluste ergeben können, verweist Fig. 5 auf die Möglichkeit einer gewellten oder gezackten Rahmen-Fügelinie **116**, die zwar eine längere Fertigungszeit hat, aber einen reduzierten Bypass für Reaktanten nannten bereitstellt.

**[0029]** Um diesen Bypass weiter zu verringern, verweist Fig. 6 auf die Möglichkeit, die Rahmen-Fügelinie **116** mittels sich nicht-kreuzenden Schlingen auszugestalten. In Fig. 7 ist ein rechteckiger Verlauf der Rahmen-Fügelinie **116** gezeigt.

**[0030]** Die Rahmen-Fügelinie **116** aller Ausführungsformen stellt vorzugsweise zusammen mit den Medienkanal-Fügelinien **114** einen rahmenartigen Fügeverlauf bereit. Dieser ist geeignet, dass die Reaktanten und das Kühlmittel gegeneinander aber

auch gegenüber der Umgebung durch den Fügeverlauf zusätzlich abgedichtet werden. Durch einen nach innen gegenüber der Randdichtung verlegten Fügenahtverlauf wird die aktive Fläche maximiert und die Fertigungs-komplexität reduziert.

#### Bezugszeichenliste

<b>100</b>	(erste) Brennstoffzellenhalbplatte
<b>102</b>	(zweite) Brennstoffzellenhalbplatte
<b>104</b>	Plattenkante
<b>106</b>	(erstes) Flussfeld
<b>108</b>	Medienkanal
<b>110</b>	(zweites) Flussfeld
<b>112</b>	Dichtungsbereich
<b>114</b>	Medienkanal-Fügelinie
<b>116</b>	Rahmen-Fügelinie
<b>118</b>	Flussfeldkanal
<b>120</b>	Übergangsbereich
<b>122</b>	Schlinge
<b>200</b>	Bipolarplatte
<b>202</b>	Membranelektrodenanordnung
<b>204</b>	Gasdiffusionslage
<b>206</b>	Kühlmittelflussfeld

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- KR 101410480 B1 [0003]
- US 10199662 B2 [0003]
- DE 10301052 B4 [0003]
- DE 102007048184 B3 [0003]

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Bipolarplatte (200) für eine Brennstoffzelle mit einer Membranelektrodenanordnung (202), umfassend die Schritte des Bereitstellens einer ersten Brennstoffzellenhalbplatte (100), die eine umlaufende Plattenkante (104) aufweist, die einen von der Plattenkante (104) nach innen versetzten ersten Medienkanal (108) sowie ein erstes Flussfeld (106) aufweist, des Bereitstellens einer zweiten Brennstoffzellenhalbplatte (102), die eine zur Plattenkante (104) der ersten Brennstoffzellenhalbplatte (100) korrespondierende Plattenkante (104) aufweist, und die einen von ihrer Plattenkante (104) nach innen versetzten zweiten Medienkanal (108) sowie ein zweites Flussfeld (110) aufweist, wobei der zweite Medienkanal (108) mit dem ersten Medienkanal (108) fluchtet, wenn die beiden Brennstoffzellenhalbplatten (100, 102) kantengleich übereinandergestapelt werden, und des Fügens der ersten Brennstoffzellenhalbplatte (100) mit der zweiten Brennstoffzellenhalbplatte (102) entlang einer die Medienkanäle (108) rahmenden Medienkanal-Fügelinie (114), **dadurch gekennzeichnet**, dass an die Plattenkanten (104) ein fügelinienfreier Dichtungsbereich (112) der Brennstoffzellenhalbplatten (100, 102) angrenzt, an welchem eine Dichtung fixiert ist oder fixiert wird, und dass die erste Brennstoffzellenhalbplatte (100) mit der zweiten Brennstoffzellenhalbplatte (102) entlang einer sich an die Medienkanal-Fügelinie (114) anschließenden oder diese überschneidenden weiteren Rahmen-Fügelinie (116) gefügt wird, die zumindest abschnittsweise entlang der Plattenkanten (104) versetzt bezüglich des Dichtungsbereichs (112) verläuft.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rahmen-Fügelinie (116) durch randseitige Flussfeldkanäle (118) des ersten und des zweiten Flussfelds (106, 110) geführt ist.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die randseitigen Flussfeldkanäle (118) gegenüber den übrigen Flussfeldkanälen (120) breiter gebildet sind.

4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rahmen-Fügelinie (116) in einem Übergangsbereich (120) der Brennstoffzellenhalbplatten (100, 102) geführt ist, der den Übergang eines elektrochemisch aktiven Bereichs der Membranelektrodenanordnung (202) zu einem passiven Bereich bildet.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rahmen-Fügelinie (116) geradlinig verläuft.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rahmen-Fügelinie (116) gezackt, gezahnt, rechteckig, gestuft oder gewellt verläuft.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Rahmen-Fügelinie (116) sich nicht-kreuzende Schlingen (122) bildet.

8. Brennstoffzellenhalbplatte (100, 102) mit einer umlaufenden Plattenkante, mit einem von der Plattenkante (104) nach innen versetzten Medienkanal (108) sowie mit einem Flussfeld (106, 110), bei der an die Plattenkante (104) ein fügelinienfreier Dichtungsbereich (112) unmittelbar angrenzt, an welchem eine Dichtung fixierbar oder fixiert ist.

9. Bipolarplatte (200), insbesondere hergestellt nach einem Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, mit einer ersten Brennstoffzellenhalbplatte (100), die eine umlaufende Plattenkante (104) aufweist, die einen von der Plattenkante (104) nach innen versetzten ersten Medienkanal (108) sowie ein erstes Flussfeld (106) aufweist, mit einer zweiten Brennstoffzellenhalbplatte (102), die eine zur Plattenkante (104) der ersten Brennstoffzellenhalbplatte (100) korrespondierende Plattenkante (104) aufweist, und die einen von ihrer Plattenkante (104) nach innen versetzten zweiten Medienkanal (108) sowie ein zweites Flussfeld (110) aufweist, wobei der zweite Medienkanal (108) mit dem ersten Medienkanal (108) fluchtet, wobei an die Plattenkanten (104) ein fügelinienfreier Dichtungsbereich (112) der Brennstoffzellenhalbplatten (100, 102) angrenzt, an welchem eine Dichtung fixiert ist oder fixierbar ist, wobei die erste Brennstoffzellenhalbplatte (100) mit der zweiten Brennstoffzellenhalbplatte (102) entlang einer die Medienkanäle (108) rahmenden Medienkanal-Fügelinie (114) gefügt ist, und wobei die erste Brennstoffzellenhalbplatte (100) mit der zweiten Brennstoffzellenhalbplatte (102) entlang einer sich an die Medienkanal-Fügelinie (114) anschließenden oder diese überschneidenden weiteren Rahmen-Fügelinie (116) gefügt ist, die zumindest abschnittsweise entlang der Plattenkanten (104) versetzt bezüglich des Dichtungsbereichs (112) verläuft.

10. Brennstoffzelle mit einer Membranelektrodenanordnung (204) und einer Bipolarplatte (200) nach Anspruch 9.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

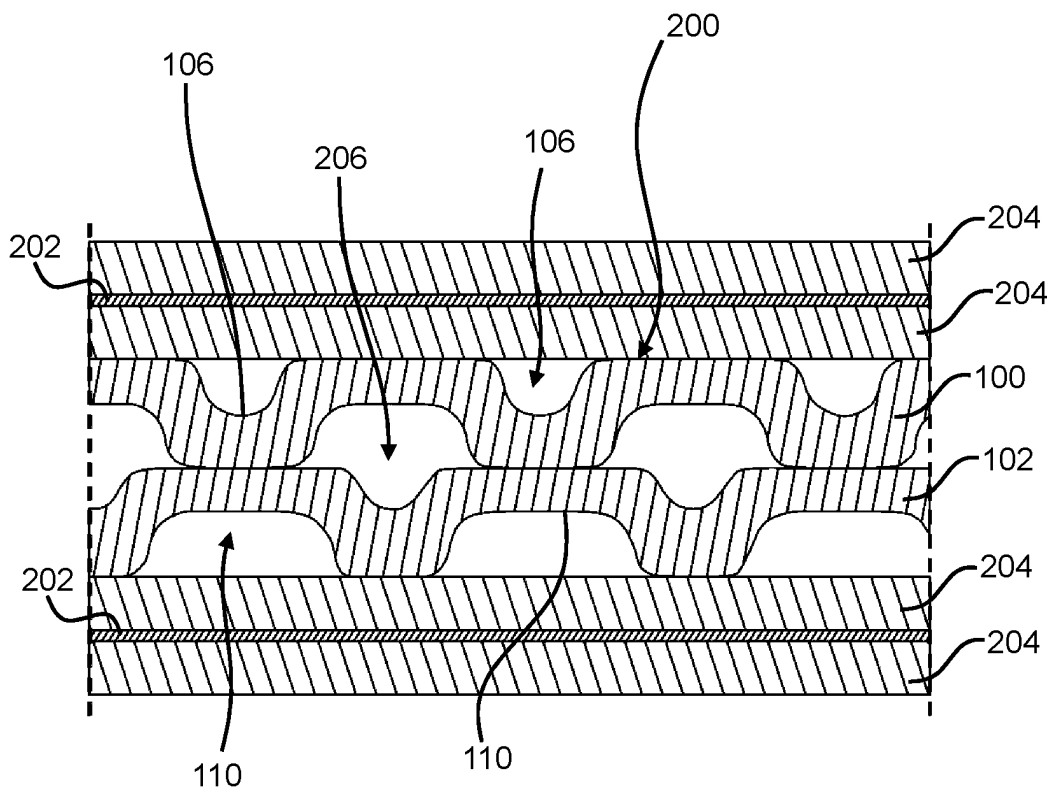


Fig. 1



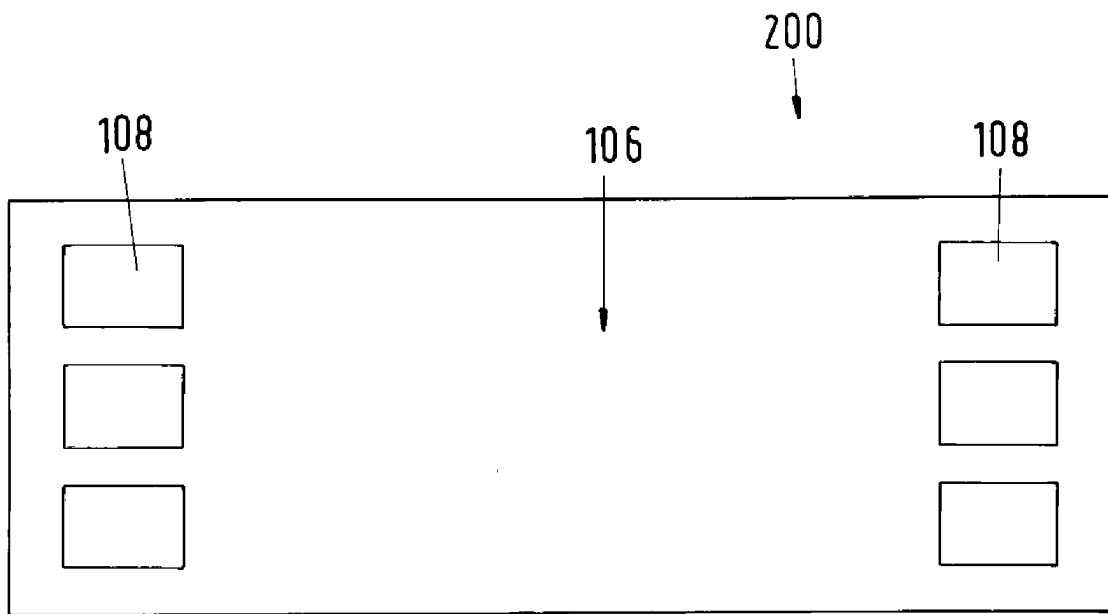


Fig. 2

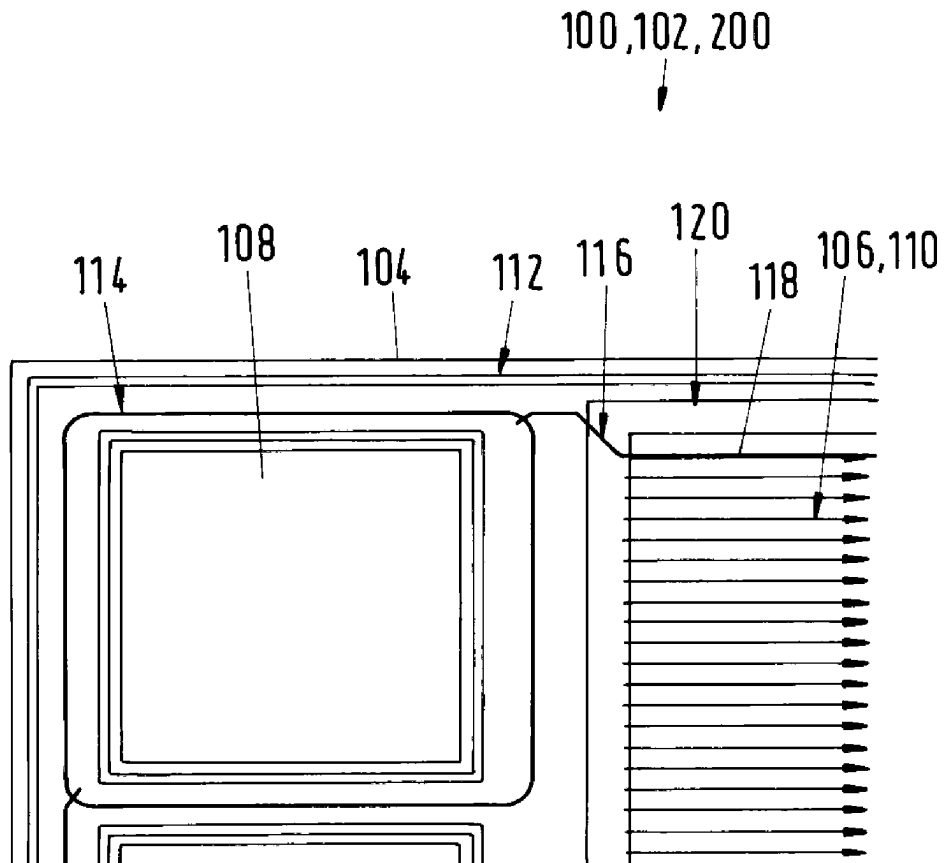


Fig. 3

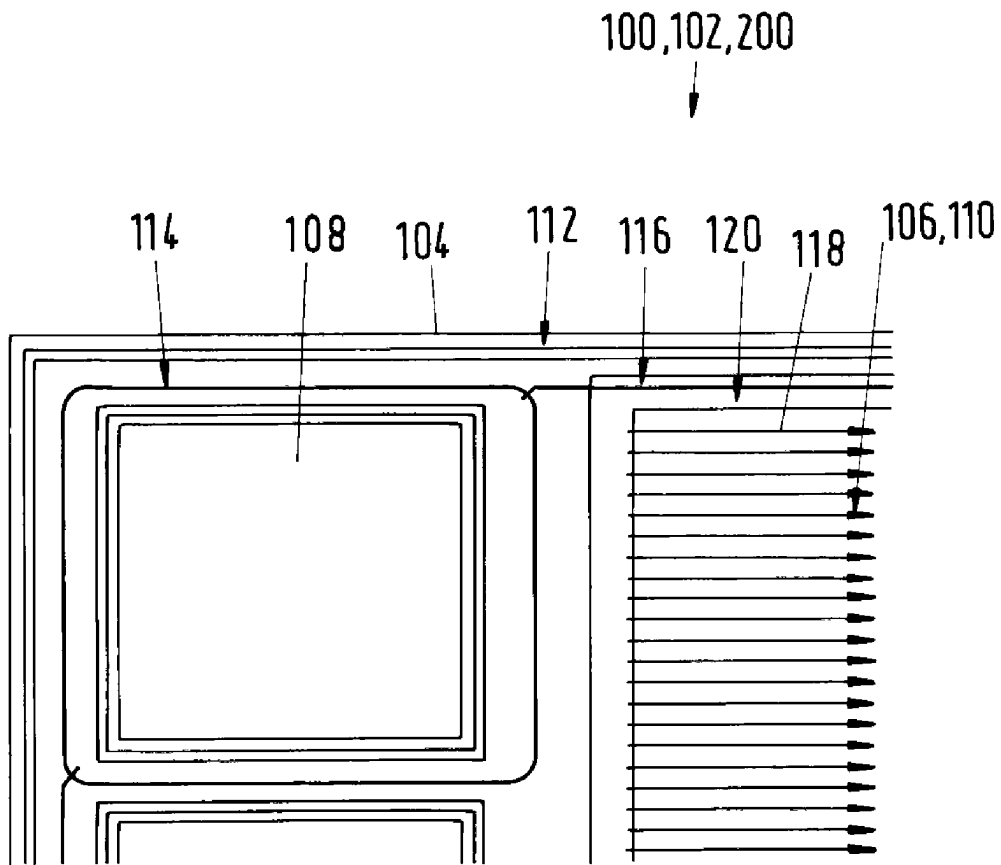


Fig. 4

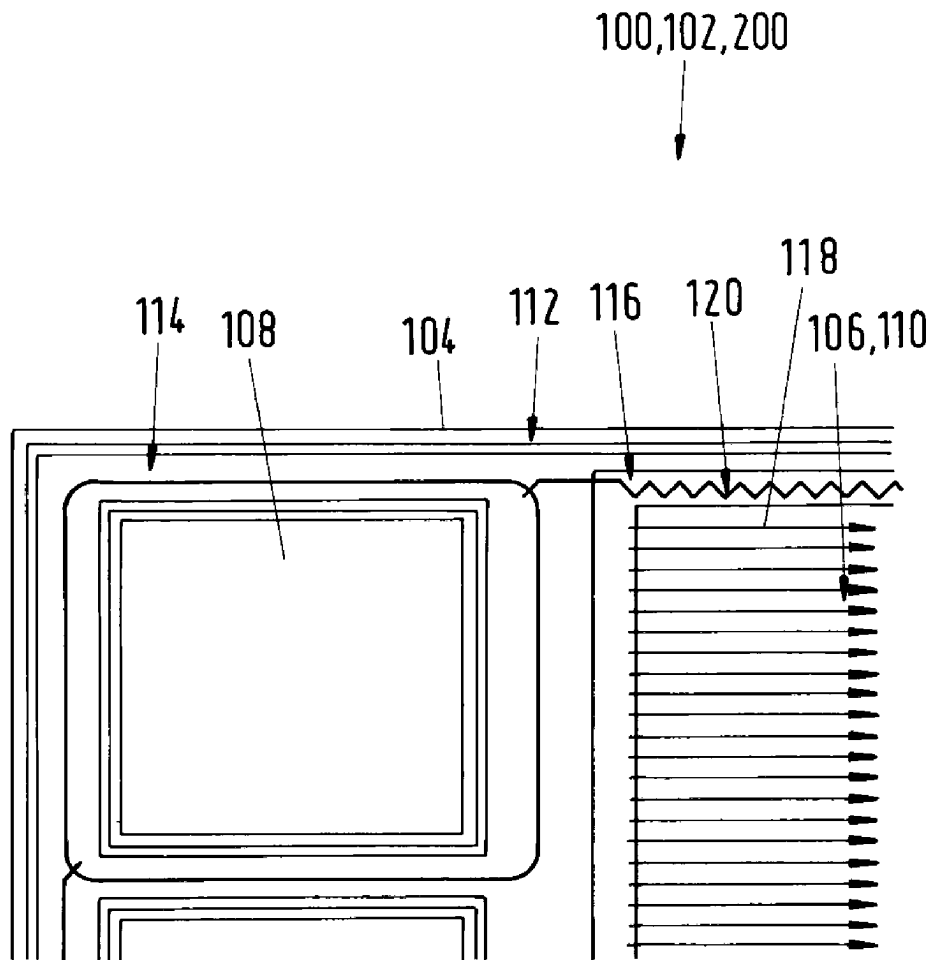


Fig. 5

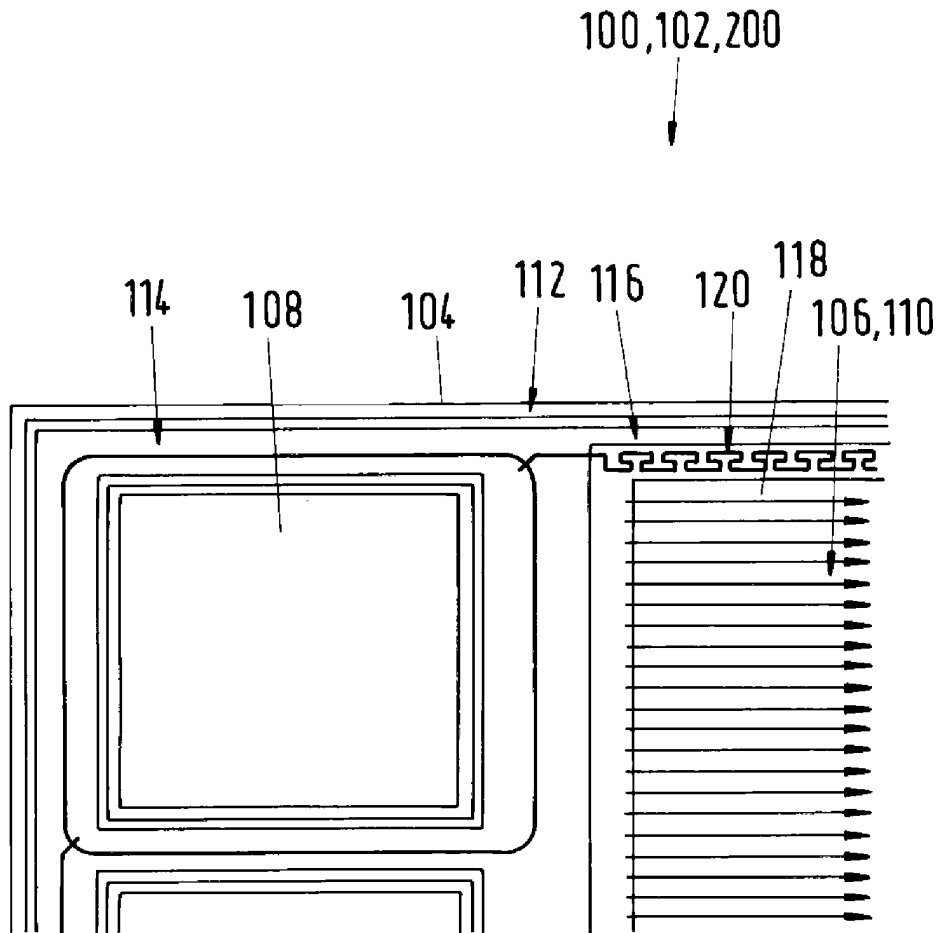


Fig. 6

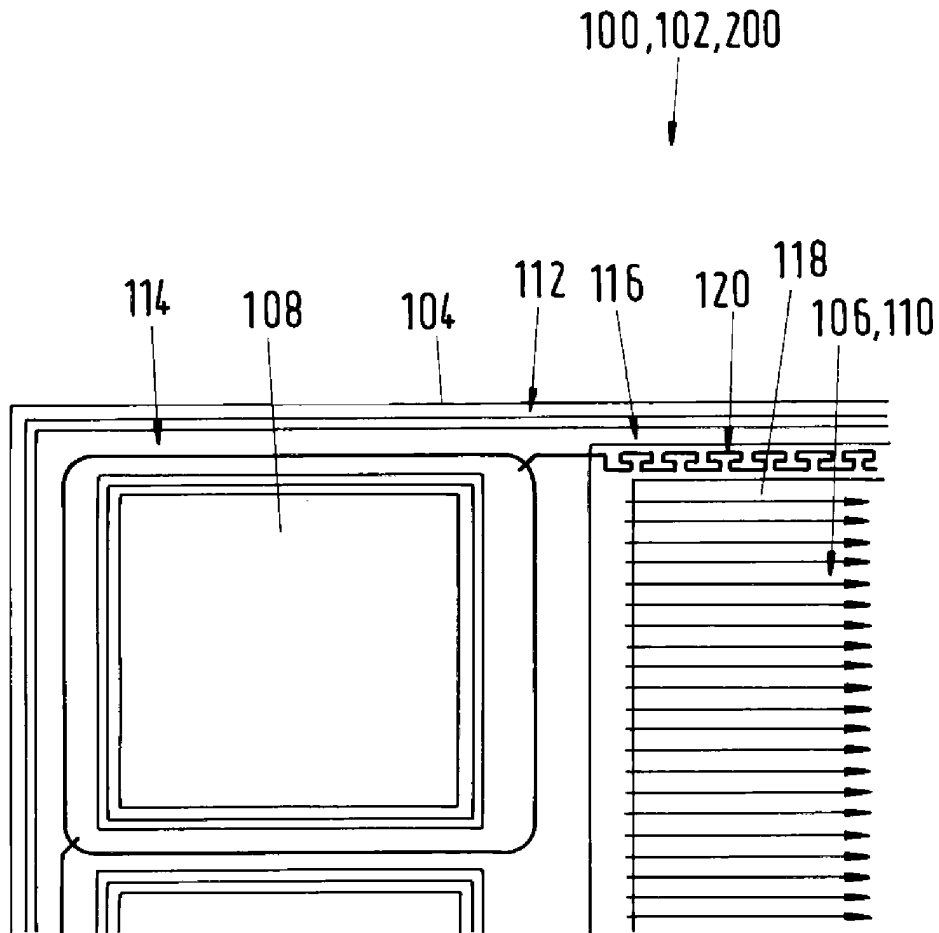


Fig. 7