



(10) **DE 10 2015 003 434 B4** 2016.11.03

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 003 434.0**
(22) Anmeldetag: **17.03.2015**
(43) Offenlegungstag: **01.10.2015**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **03.11.2016**

(51) Int Cl.: **C04B 38/00 (2006.01)**
B01J 32/00 (2006.01)
B01J 35/04 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
2014-065156 **27.03.2014** **JP**

(73) Patentinhaber:
NGK Insulators, Ltd., Nagoya-city, Aichi-pref., JP

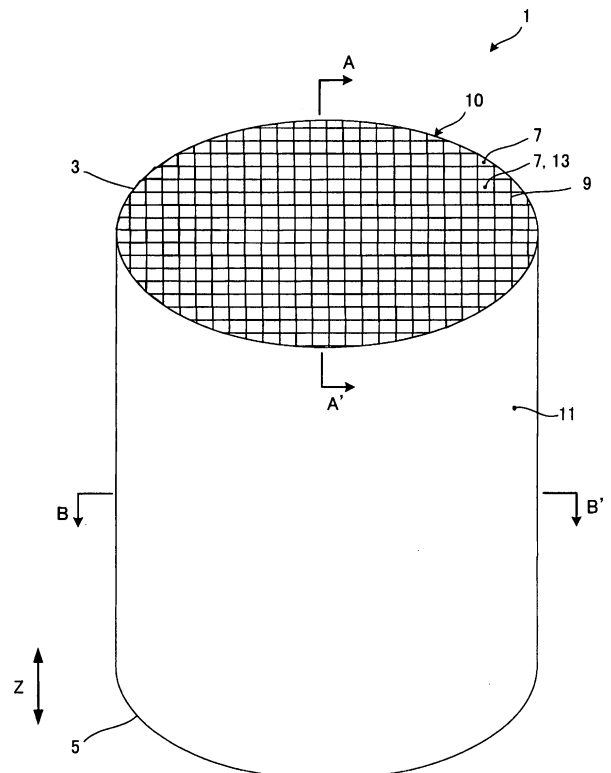
(74) Vertreter:
**Lederer & Keller Patentanwälte Partnerschaft
mbB, 80538 München, DE**

(72) Erfinder:
**Kondo, Takahiro, c/o NGK Insulators, Ltd.,
Nagoya-city, Aichi-pref., JP; Nagata, Koji, c/o NGK
Insulators, Ltd., Nagoya-city, Aichi-pref., JP; Kato,
Yasushi, c/o NGK Insulators, Ltd., Nagoya-city,
Aichi-pref., JP**

(56) Ermittelter Stand der Technik:
DE **600 27 688** **T2**

(54) Bezeichnung: **Wabenstruktur**

(57) Hauptanspruch: Wabenstruktur, umfassend einen Wabenstrukturkörper, der poröse Trennwände umfasst, die mehrere Zellen definieren, die als ein Durchgangskanal für ein Fluid dienen, der von einer ersten Endfläche als eine Endfläche zu einer zweiten Endfläche als die andere Endfläche verläuft, wobei im Querschnitt senkrecht zu der Richtung, in der die Zellen des Wabenstrukturkörpers verlaufen, Abschnitte, an denen sich die Trennwände überschneiden, Überschneidungsabschnitte sind, und in Gruppen der Überschneidungsabschnitte, die 10% oder mehr der Gesamtanzahl von Gruppen von zwei nachbarständigen Überschneidungsabschnitten entsprechen, das Verhältnis der Dicke X_2 der Trennwand in dem Überschneidungsabschnitt zur maximalen Dicke X_1 der Trennwand zwischen den zwei nachbarständigen Überschneidungsabschnitten 0,1 bis 0,8 beträgt.



Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Wabenstruktur. Im Speziellen bezieht sich die Erfindung auf eine Wabenstruktur, die als ein Katalysatorträger zum Beladen eines Abgasreinigungskatalysators verwendet werden kann.

Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Abgase, die aus einem Verbrennungsmotor wie dem Motor eines Autos ausgestoßen werden, enthalten schädliche Substanzen wie Kohlenmonoxid (CO), Kohlenwasserstoffe (HC) und Stickoxide (NO_x). Werden diese schädlichen Substanzen zur Reinigung des Abgases verringert, wird verbreitet eine katalytische Reaktion genutzt. In dieser katalytischen Reaktion können schädliche Substanzen wie Kohlenmonoxid (CO) in unschädliche Substanzen durch einfache Mittel, wie das Inkontaktbringen des Abgases mit einem Katalysator, umgewandelt werden. Daher werden in einem Auto oder dergleichen Abgase unter Bereitstellung eines Katalysators in einem Abgassystem aus einem Motor oder dergleichen gereinigt.

[0003] Ist ein Katalysator im Abgassystem eines Autos oder dergleichen vorgesehen, wird ein Katalysatorwabenkörper verwendet, der durch Laden eines Katalysators in die Trennwände einer Wabenstruktur gebildet wird. In dem Katalysatorwabenkörper wird durch die Trennwände eine wabenförmige Struktur (eine Wabenstruktur) gebildet, und es strömt ein Abgas in jede von mehreren Zellen, die von den Trennwänden umgeben sind. In dem Katalysatorwabenkörper ist die Kontakthäufigkeit zwischen dem auf die Trennwände geladenen Katalysator und dem Abgas hoch, da die Gesamtoberfläche der die Wabenstruktur bildenden Trennwände größer wird. Aus diesem Grund kann mit dem Katalysatorwabenkörper ein hoher Abgasreinigungseffekt realisiert werden (zum Beispiel Patentdokumente 1 und 2). In den letzten Jahren wurde das Anforderungsniveau der Abgasregulierung höher, und daher gibt es die Tendenz, dass die zu ladende Menge an Katalysator erhöht wird, um diesem Anforderungsniveau gerecht zu werden.

[0004] Das Patentdokument 3 beschreibt eine Wabenstruktur mit wellenförmigen Wänden, die das Abgasreinigungskatalysator einer Verbrennungsmaschine verwendet wird. Ein bestimmtes Verhältnis der Trennwanddicken wird nicht offenbart.

[0005]

[Patentdokument 1] JPA2011-194342 A

[Patentdokument 2] JPA2013-053594 A

[Patentdokument 3] DE 600 27 688 T2

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0006] Für den Fall, dass eine große Menge des Katalysators auf die Trennwände der Wabenstruktur geladen wird, werden jedoch die auf die Oberflächen der Trennwände zu laminierenden Katalysatorschichten dicker. Im Ergebnis erhöht sich der Druckabfall, wenn das Abgas durchströmt.

[0007] Angesichts der obigen Probleme ist ein Gegenstand der Erfindung die Bereitstellung einer Wabenstruktur, bei der eine Erhöhung des Druckabfalls verringert werden kann, selbst für den Fall, dass eine große Menge des Katalysators auf die Trennwände geladen wird.

[0008] Gemäß der Erfindung ist die nachstehend beschriebene Wabenstruktur vorgesehen.

(1) Eine Wabenstruktur **1**, umfassend einen Wabenstrukturkörper **10**,

- der poröse Trennwände **9** umfasst,
- die mehrere Zellen **7** definieren, die als ein Durchgangskanal für ein Fluid dienen, der von einer ersten Endfläche **3** als eine Endfläche zu einer zweiten Endfläche **5** als die andere Endfläche verläuft,
- wobei im Querschnitt senkrecht zu der Richtung *z*, in der die Zellen des Wabenstrukturkörpers verlaufen, Abschnitte, an denen sich die Trennwände **9** überschneiden, Überschneidungsabschnitte **15** sind,
- und in 10% oder mehr der Gesamtanzahl von Gruppen von zwei nachbarständigen Überschneidungsabschnitten **15a** **15b** das Verhältnis der Dicke X_2 der Trennwand **9** in dem Überschneidungsabschnitt **15** die dem kürzesten Abstand zwischen Zellen **7a** und **7b**, die über einen Teil der Trennwand **9** nachbarstän-

dig sind entspricht zur maximalen Dicke X_1 der Trennwand **9** zwischen den zwei nachbarständigen Überschneidungsabschnitten **15a 15b** 0,1 bis 0,8 beträgt.

(2) Die oben in Punkt (1) beschriebene Wabenstruktur **1**, wobei im Querschnitt senkrecht zu der Richtung z , in der die Zellen des Wabenstrukturkörpers verlaufen, das Verhältnis der Dicke X_2 der Trennwand **9** in dem Überschneidungsabschnitt **15** zu der maximalen Dicke X_1 der Trennwand **9** zwischen den zwei nachbarständigen Überschneidungsabschnitten **15** in allen Gruppen der zwei nachbarständigen Überschneidungsabschnitte **15** 0,1 bis 0,8 beträgt.

(3) Die oben in Punkt (1) oder (2) beschriebene Wabenstruktur **1**, wobei im Querschnitt senkrecht zu der Richtung z , in der die Zellen des Wabenstrukturkörpers verlaufen, die Trennwände **9** vollständige Zellen **13** in einer im Wesentlichen polygonalen Form definieren, welche von der Vielzahl an Zellen **7** jene Zellen sind, die sich nicht am äußersten Umfang des Wabenstrukturkörpers **10** befinden, wobei im Wesentlichen polygonale Form bedeutet, dass die vollständigen Zellen **13** von Seiten der Trennwände **9** mit einer im Wesentlichen linearen Form umgeben sind und im Wesentlichen linear bedeutet, dass bei gleichmäßiger Dreiteilung der Trennwand **9** zwischen nachbarständigen Überschneidungsabschnitten **15** von einem Überschneidungsabschnitt **15** zum anderen Überschneidungsabschnitt **15** der mittlere Abschnitt der Trennwand **9** eine einheitliche Dicke hat und in einer linearen Form verläuft.

(4) Die oben in Punkt (3) beschriebene Wabenstruktur **1**, wobei im Querschnitt senkrecht zu der Richtung z , in der die Zellen des Wabenstrukturkörpers verlaufen, die Trennwände **9** die vollständigen Zellen **13** in zumindest einer im Wesentlichen viereckigen Form oder einer im Wesentlichen sechseckigen Form definieren.

[0009] Gemäß der Wabenstruktur der Erfindung kann eine Erhöhung des Druckabfalls verringert werden, selbst wenn eine große Menge des Katalysators auf die Trennwände geladen wird, wenn das Verhältnis der Dicke X_2 der Trennwand in dem Überschneidungsabschnitt zu der maximalen Dicke X_1 der Trennwand zwischen den nachbarständigen Überschneidungsabschnitten wie oben beschrieben 0,1 bis 0,8 beträgt.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0010] Fig. 1 ist eine schematische perspektivische Ansicht einer Wabenstruktur gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;

[0011] Fig. 2 ist eine schematische Ansicht des Querschnitts A-A' von Fig. 1;

[0012] Fig. 3 ist eine vergrößerte schematische Ansicht, die einen Abschnitt des Querschnitts B-B' von Fig. 1 zeigt;

[0013] Fig. 4 ist eine Querschnittsansicht, die schematisch einen Zustand zeigt, bei dem ein Katalysator auf die Trennwände der in Fig. 1 gezeigten Wabenstruktur geladen ist;

[0014] Fig. 5 ist eine vergrößerte schematische Ansicht, die einen Abschnitt eines Querschnitts senkrecht zu einer Richtung, in der die Zellen einer Wabenstruktur, die eine andere Ausführungsform der Erfindung bildet, verlaufen;

[0015] Fig. 6 ist eine vergrößerte schematische Ansicht, die einen Abschnitt eines Querschnitts senkrecht zu einer Richtung, in der die Zellen einer Wabenstruktur, die eine noch andere Ausführungsform der Erfindung bilden, verlaufen;

[0016] Fig. 7 ist eine vergrößerte schematische Ansicht, die einen Abschnitt eines Querschnitts senkrecht zu einer Richtung, in der die Zellen einer Wabenstruktur, die eine noch andere Ausführungsform der Erfindung bilden, verlaufen;

[0017] Fig. 8 ist eine vergrößerte schematische Ansicht, die einen Abschnitt eines Querschnitts senkrecht zu einer Richtung, in der die Zellen einer Wabenstruktur, die eine noch andere Ausführungsform der Erfindung bilden, verlaufen;

[0018] Fig. 9 ist eine vergrößerte schematische Ansicht, die einen Abschnitt eines Querschnitts senkrecht zu einer Richtung, in der die Zellen einer Wabenstruktur, die eine noch andere Ausführungsform der Erfindung bilden, verlaufen;

[0019] Fig. 10 ist eine vergrößerte schematische Ansicht, die einen Abschnitt eines Querschnitts senkrecht zu einer Richtung, in der die Zellen einer Wabenstruktur, die eine noch andere Ausführungsform der Erfindung bilden, verlaufen;

[0020] Fig. 11 ist eine vergrößerte schematische Ansicht, die einen Abschnitt eines Querschnitts senkrecht zu einer Richtung, in der die Zellen einer Wabenstruktur, die eine noch andere Ausführungsform der Erfindung bilden, verlaufen;

[0021] Fig. 12 ist eine vergrößerte schematische Ansicht, die einen Abschnitt eines Querschnitts senkrecht zu einer Richtung, in der die Zellen einer Wabenstruktur, die eine noch andere Ausführungsform der Erfindung bilden, verlaufen;

[0022] Fig. 13 ist eine vergrößerte schematische Ansicht, die einen Abschnitt eines Querschnitts senkrecht zu einer Richtung, in der die Zellen einer Wabenstruktur, die eine noch andere Ausführungsform der Erfindung bilden, verlaufen;

[0023] Fig. 14 ist eine vergrößerte schematische Ansicht, die einen Abschnitt eines Querschnitts senkrecht zu einer Richtung, in der die Zellen einer Wabenstruktur, die eine noch andere Ausführungsform der Erfindung bilden, verlaufen;

[0024] Fig. 15 ist eine vergrößerte schematische Ansicht, die einen Abschnitt eines Querschnitts senkrecht zu einer Richtung, in der die Zellen einer Wabenstruktur, die eine noch andere Ausführungsform der Erfindung bilden, verlaufen;

[0025] Fig. 16 ist eine vergrößerte schematische Ansicht, die einen Abschnitt eines Querschnitts senkrecht zu einer Richtung, in der die Zellen einer Wabenstruktur, die eine noch andere Ausführungsform der Erfindung bilden, verlaufen;

[0026] Fig. 17 ist eine vergrößerte schematische Ansicht, die einen Abschnitt eines Querschnitts senkrecht zu einer Richtung, in der die Zellen einer Wabenstruktur, die eine noch andere Ausführungsform der Erfindung bilden, verlaufen;

[0027] Fig. 18 ist eine vergrößerte schematische Ansicht, die einen Abschnitt eines Querschnitts senkrecht zu einer Richtung, in der die Zellen einer Wabenstruktur, die eine noch andere Ausführungsform der Erfindung bilden, verlaufen;

[0028] Fig. 19 ist eine vergrößerte schematische Ansicht, die einen Abschnitt eines Querschnitts senkrecht zu einer Richtung, in der die Zellen einer Wabenstruktur, die eine noch andere Ausführungsform der Erfindung bilden, verlaufen;

[0029] Fig. 20 ist eine schematische perspektivische Ansicht einer Wabenstruktur, die eine noch andere Ausführungsform der Erfindung bildet; und

[0030] Fig. 21 ist eine schematische Ansicht des Querschnitts C-C' von Fig. 20.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0031] Nachstehend werden Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben. Die Erfindung ist nicht auf die folgenden Ausführungsformen beschränkt, und diese können verändert, modifiziert und verbessert werden, ohne vom Umfang der Erfindung abzuweichen.

1. Wabenstruktur:

[0032] Wie in den Fig. 1 bis Fig. 3 gezeigt, umfasst eine Wabenstruktur **1** gemäß einer Ausführungsform der Erfindung einen Wabenstrukturkörper **10**, der poröse Trennwände **9** umfasst, die mehrere Zellen **7** definieren, die als ein Durchgangskanal für ein Fluid dienen, der von einer ersten Endfläche **3** als eine Endfläche zu einer zweiten Endfläche **5** als die andere Endfläche verläuft. Im Querschnitt senkrecht zu der Richtung, in der die Zellen **7** des Wabenstrukturkörpers **10** verlaufen (nachstehend als „Z-Richtung“ bezeichnet), sind Abschnitte, in denen sich die Trennwände **9** überschneiden, Überschneidungsabschnitte **15**, und in Gruppen der Überschneidungsabschnitte **15**, die 10% oder mehr der Gesamtanzahl von Gruppen von zwei nachbarständigen

Überschneidungsabschnitten **15** entsprechen, beträgt das Verhältnis der Dicke X_2 der Trennwand **9** in dem Überschneidungsabschnitt **15** zu der maximalen Dicke X_1 der Trennwand **9** zwischen den zwei nachbarständigen Überschneidungsabschnitten **15** 0,1 bis 0,8. Nachstehend wird die oben beschriebene maximale Dicke X_1 der Trennwand **9** einfach als die „maximale Dicke X_1 “ bezeichnet. Ferner wird die oben beschriebene Dicke X_2 der Trennwand **9** einfach als die „Dicke X_2 “ bezeichnet. Ferner wird das Verhältnis der Dicke X_2 zu der maximalen Dicke X_1 einfach als das „ X_2/X_1 -Verhältnis“ bezeichnet. Im Übrigen ist **Fig. 1** eine schematische perspektivische Ansicht der Wabenstruktur **1** gemäß einer Ausführungsform der Erfindung. **Fig. 2** ist eine schematische Ansicht des Querschnitts A-A' von **Fig. 1**. **Fig. 3** ist eine vergrößerte schematische Ansicht, die einen Abschnitt des Querschnitts B-B' von **Fig. 1** zeigt.

[0033] Wie unter Bezugnahme auf **Fig. 3** hinsichtlich zum Beispiel einer Gruppe eines Überschneidungsabschnitts **15a** und eines Überschneidungsabschnitts **15b** beschrieben, werden die maximale Dicke X_1 und die Dicke X_2 im Querschnitt senkrecht zur Z-Richtung des Wabenstrukturkörpers **10** durch das nachstehend beschriebene Verfahren erhalten. Wie unter Bezugnahme auf den Überschneidungsabschnitt **15a** und den Überschneidungsabschnitt **15b** in **Fig. 3** beschrieben, ist zunächst die maximale Dicke X_1 die maximale Dicke der Trennwand **9** zwischen dem Überschneidungsabschnitt **15a** und dem Überschneidungsabschnitt **15b**. Ferner ist die Dicke X_2 der Trennwand **9** im Überschneidungsabschnitt **15a** der kürzeste Abstand zwischen den Zellen **7a** und **7b**, die über einen Teil der Trennwand **9** nachbarständig sind, wobei die oben beschriebene maximale Dicke X_1 dazwischen im Überschneidungsabschnitt **15a** gemessen wird.

[0034] In der in **Fig. 3** gezeigten schematischen Querschnittsansicht entspricht hinsichtlich der Gruppe des Überschneidungsabschnitts **15a** und des Überschneidungsabschnitts **15b** das X_2/X_1 -Verhältnis 0,1 bis 0,8 sowohl in Überschneidungsabschnitt **15a** als auch Überschneidungsabschnitt **15b**. Andererseits ist hinsichtlich der Gruppe eines Überschneidungsabschnitts **15d** und eines Überschneidungsabschnitts **15e** das X_2/X_1 -Verhältnis sowohl in Überschneidungsabschnitt **15d** als auch Überschneidungsabschnitt **15e** 1. Die Dicke der Trennwand **9** zwischen dem Überschneidungsabschnitt **15d** und dem Überschneidungsabschnitt **15e** ist einheitlich.

[0035] Wie in **Fig. 3** gezeigt, ist bei der Wabenstruktur **1** hinsichtlich der Gruppe der Überschneidungsabschnitte **15** mit dem 0,1 bis 0,8 entsprechenden X_2/X_1 -Verhältnis die Dicke der Trennwand **9** in zumindest einem der Überschneidungsabschnitte **15**, die die Gruppe der Überschneidungsabschnitte **15** bilden, dünner als die Dicke des mittleren Abschnitts der Trennwand **9** zwischen den Überschneidungsabschnitten **15**, die die Gruppe der Überschneidungsabschnitte **15** bilden. Im Ergebnis weisen bei der Wabenstruktur **1** hinsichtlich der Gruppe der Überschneidungsabschnitte **15** mit dem 0,1 bis 0,8 entsprechenden X_2/X_1 -Verhältnis die Trennwände **9** Vertiefungsabschnitte **19** auf, wobei selbst wenn die Dicke der Trennwände **9** in den Überschneidungsabschnitten **15** aufgrund der Gegenwart der Vertiefungsabschnitte **19** dünn wird, wenn der Katalysator **17** auf die Trennwände **9** geladen wird, die Vertiefungsabschnitte **19** vom Katalysator **17** abgedeckt werden, und daher die Strukturfestigkeit sogar in den Überschneidungsabschnitten **15** verstärkt wird.

[0036] **Fig. 4** ist eine Querschnittsansicht, die schematisch einen Zustand zeigt, bei dem ein Katalysator **17** auf die Trennwände **9** der Wabenstruktur **1** geladen ist. Wie in der Zeichnung gezeigt, kann bei der Wabenstruktur **1** hinsichtlich der Überschneidungsabschnitte **15** mit dem 0,1 bis 0,8 entsprechenden X_2/X_1 -Verhältnis der Katalysator **17** in die Vertiefungsabschnitte **19** gefüllt werden. Aus diesem Grund werden gemäß der Wabenstruktur **1** die Querschnittsflächen der Öffnungen der Zellen **7** nicht übermäßig verringert, selbst wenn der Katalysator **17** in einer Menge so groß wie die Menge, die dem auf zumindest die Vertiefungsabschnitte **19** zu ladenden Katalysator **17** entspricht, geladen wird. Das heißt, gemäß der Wabenstruktur **1** werden die Querschnittsflächen der Öffnungen der Zellen **7** ohne Weiteres gesichert, selbst wenn die Menge des auf die Trennwände **9** zu ladenden Katalysators **17** erhöht wird, im Vergleich zu einem Fall, wo Trennwände mit einer einheitlichen Dicke (Trennwände ohne Vertiefungsabschnitte), wie im Stand der Technik beschrieben, Zellen definieren. Im Ergebnis kann gemäß der Wabenstruktur **1** eine Erhöhung des Druckabfalls verringert werden, selbst wenn die Menge des auf die Trennwände **9** zu ladenden Katalysators **17** erhöht wird.

[0037] Bei der Wabenstruktur **1** beträgt die Anzahl der Gruppen der Überschneidungsabschnitte **15** mit dem X_2/X_1 -Verhältnis von 0,1 bis 0,8 bevorzugt 10% oder mehr der Gesamtanzahl der Gruppen der Überschneidungsabschnitte **15**. Beträgt die Anzahl der Gruppen der Überschneidungsabschnitte **15** mit dem X_2/X_1 -Verhältnis von 0,1 bis 0,8 10% oder mehr der Gesamtanzahl der Gruppen der Überschneidungsabschnitte **15**, kann eine Erhöhung des Druckabfalls weiter verringert werden, selbst wenn die Menge des auf die Trennwände **9** zu ladenden Katalysators **17** weiter erhöht wird. Ferner werden, wenn die Anzahl der Gruppen der Überschneidungsabschnitte **15** mit dem X_2/X_1 -Verhältnis von 0,1 bis 0,8 10% oder mehr der Gesamtanzahl der Gruppen der Überschneidungsabschnitte **15** beträgt, beim Laden des Katalysators **17** auf die Trennwän-

de **9** die Vertiefungsabschnitte **19** vom Katalysator **17** abgedeckt, und so wird die Strukturfestigkeit sogar in den Überschneidungsabschnitten **15** weiter verstärkt. Ferner beträgt bei der Wabenstruktur **1** die Anzahl der Gruppen der Überschneidungsabschnitte **15** mit dem X_2/X_1 -Verhältnis von 0,1 bis 0,8 stärker bevorzugt 30 bis 100% und am stärksten bevorzugt 100% der Gesamtanzahl der Gruppen der Überschneidungsabschnitte **15**.

[0038] Fig. 5 ist eine vergrößerte schematische Ansicht, die einen Abschnitt des Querschnitts senkrecht zur Z-Richtung einer Wabenstruktur **20a** zeigt, welche eine andere Ausführungsform der Erfindung bildet. Im Querschnitt senkrecht zur Z-Richtung des Wabenstrukturkörpers **10**, wie in der Wabenstruktur **20a** gezeigt, beträgt das X_2/X_1 -Verhältnis in allen Gruppen von zwei nachbarständigen Überschneidungsabschnitten **15** am stärksten bevorzugt 0,1 bis 0,8. Beträgt das X_2/X_1 -Verhältnis in allen Gruppen von Überschneidungsabschnitten **15** 0,1 bis 0,8, wie in Wabenstruktur **20a** gezeigt, zeigt sich leichter ein Effekt der Verringerung einer Erhöhung des Druckabfalls des auf die Trennwände **9** zu ladenden Katalysators **17**.

[0039] Was die in den Fig. 3 und Fig. 5 gezeigten Wabenstrukturen **1** und **20a** betrifft, definieren im Querschnitt senkrecht zur Z-Richtung des Wabenstrukturkörpers **10** die Trennwände **9** bevorzugt vollständige Zellen **13** in einer im Wesentlichen polygonalen Form, welche von den mehreren Zellen **7** die Zellen **7** sind, die sich nicht am äußersten Umfang des Wabenstrukturkörpers **10** befinden. Definieren die Trennwände **9** die vollständigen Zellen **13** in einer im Wesentlichen polygonalen Form, wird die mechanische Festigkeit der Wabenstruktur **1** verbessert.

[0040] Die Beschreibung „die Trennwände **9** definieren die vollständigen Zellen **13** in einer im Wesentlichen polygonalen Form“ bedeutet in dieser Beschreibung, dass die vollständigen Zellen **13** von Seiten der Trennwände **9** mit einer im Wesentlichen linearen Form umgeben sind. Hier ist die Beschreibung „Seiten der Trennwände **9** mit einer im Wesentlichen linearen Form“ wie folgt definiert. Zunächst wird die Trennwand **9** zwischen nachbarständigen Überschneidungsabschnitten **15** von einem Überschneidungsabschnitt **15** zum anderen Überschneidungsabschnitt **15** gleichmäßig auf drei aufgeteilt. Wenn dann der mittlere Abschnitt der Trennwand **9**, die gleichmäßig auf drei aufgeteilt wurde, zwischen den nachbarständigen Überschneidungsabschnitten **15** eine einheitliche Dicke hat und in einer linearen Form verläuft, sind die Seiten der Trennwände **9** zwischen den nachbarständigen Überschneidungsabschnitten **15** in einer im Wesentlichen linearen Form ausgebildet. Wie unter Bezugnahme auf Fig. 3 beschrieben, ist die Trennwand **9** zwischen dem Überschneidungsabschnitt **15b** und einem Überschneidungsabschnitt **15c** vom Überschneidungsabschnitt **15b** zum Überschneidungsabschnitt **15c** gleichmäßig auf drei aufgeteilt, eine Region L1, eine Region L2 und eine Region L3. Wenn dann die Trennwand **9** in Region L2, die sich im mittleren Abschnitt von Region L1 zu Region L3 befindet, eine einheitliche Dicke hat und in einer linearen Form verläuft, sind die Seiten der Trennwände **9** zwischen dem Überschneidungsabschnitt **15b** und dem Überschneidungsabschnitt **15c** in einer im Wesentlichen linearen Form ausgebildet. Wenn ferner alle Seiten der Trennwand **9**, die die Zelle **7** umgeben, eine im Wesentlichen lineare Form haben, wie bei der Zelle **7b** in Fig. 3, definiert die Trennwand **9** die Zelle **7** (die vollständige Zelle **13**) in einer im Wesentlichen polygonalen Form.

[0041] Ferner definieren im Querschnitt senkrecht zur Z-Richtung des Wabenstrukturkörpers **10** die Trennwände **9** die vollständigen Zellen **13** bevorzugt in zumindest einer im Wesentlichen viereckigen Form oder einer im Wesentlichen sechseckigen Form, und besonders bevorzugt in einer im Wesentlichen sechseckigen Form. Definieren die Trennwände **9** die vollständigen Zellen **13** in einer im Wesentlichen viereckigen Form oder einer im Wesentlichen sechseckigen Form, wird die mechanische Festigkeit der Wabenstruktur **1** weiter verbessert. Genauer gesagt, wenn die Trennwände **9** die vollständigen Zellen **13** in einer im Wesentlichen sechseckigen Form definieren, wird die Gesamtoberfläche der Trennwände **9** im Vergleich zu einem Fall, wo die Trennwände **9** die vollständigen Zellen **13** in einer im Wesentlichen viereckigen Form definieren, größer, und so kann die Reinigungswirkung des Katalysators **17** beim Laden des Katalysators **17** verbessert werden.

[0042] Im Querschnitt senkrecht zur Z-Richtung des Wabenstrukturkörpers **10** definieren die Trennwände **9** die vollständigen Zellen **13** stärker bevorzugt in zumindest einer im Wesentlichen viereckigen Form oder im Wesentlichen sechseckigen Form, und ist das X_2/X_1 -Verhältnis in allen der Gruppe der zwei nachbarständigen Überschneidungsabschnitte **15** 0,1 bis 0,8. Gemäß dieser Konfiguration wird die Strukturfestigkeit der Wabenstruktur **1** weiter verbessert, und es zeigt sich leichter der Effekt der Verringerung der Erhöhung des Druckabfalls, die mit der Erhöhung der Menge des auf die Trennwände **9** zu ladenden Katalysators **17** verbunden ist. Genauer gesagt, definieren im Querschnitt senkrecht zur Z-Richtung des Wabenstrukturkörpers **10** die Trennwände **9** die vollständigen Zellen **13** am stärksten bevorzugt in einer im Wesentlichen sechseckigen Form und ist das X_2/X_1 -Verhältnis in allen der Gruppe der zwei nachbarständigen Überschneidungsabschnitte **15** 0,1 bis 0,8.

[0043] Die Fig. 6 bis Fig. 11 sind vergrößerte schematische Ansichten, die einen Abschnitt des Querschnitts senkrecht zur Z-Richtung jeder der Wabenstrukturen **20b** bis **20g** zeigen, die noch andere Ausführungsformen der Erfindung bilden. Alle Wabenstrukturen **20b** bis **20g** entsprechen einer Wabenstruktur, bei der die Trennwände **9** die vollständigen Zellen **13** in einer im Wesentlichen viereckigen Form definieren. Die Form jedes in den Überschneidungsabschnitten **15** gebildeten Vertiefungsabschnitts **19** kann beliebig sein. Bei den Wabenstrukturen **20b** und **20c** ist die Form jedes Vertiefungsabschnitts **19** eine Form mit spitz zulaufenden Basisabschnitten (Fig. 6 und Fig. 7). Bei den Wabenstrukturen **20d** und **20e** ist die Form jedes Vertiefungsabschnitts **19** eine vertiefte Form, die abgerundet und bauchig ist (Fig. 8 und Fig. 9). Bei der Wabenstruktur **20f** ist die Form jedes Vertiefungsabschnitts **19** eine vertiefte Form mit zickzackförmigen Außenlinien (Fig. 10). Bei der Wabenstruktur **20g** ist die Form jedes Vertiefungsabschnitts **19** eine vertiefte Form, die flache Basisabschnitte aufweist und in einer viereckigen Form ausgebaucht ist (Fig. 11).

[0044] Fig. 12 bis Fig. 17 sind vergrößerte schematische Ansichten, die einen Abschnitt eines Querschnitts senkrecht zur Z-Richtung jeder der Wabenstrukturen **30a** bis **30f** zeigen, die noch eine andere Ausführungsform der Erfindung bilden. Alle Wabenstrukturen **30a** bis **30f** entsprechen einer Wabenstruktur, bei der die Trennwände **9** die vollständigen Zellen **13** in einer im Wesentlichen sechseckigen Form definieren. Ferner ist die Form jedes Vertiefungsabschnitts **19** aller Wabenstrukturen **30a** bis **30f** eine Form mit spitz zulaufenden Basisabschnitten (Fig. 12 bis Fig. 17).

[0045] Die Fig. 18 und Fig. 19 sind vergrößerte schematische Ansichten, die einen Abschnitt eines Querschnitts senkrecht zur Z-Richtung jeder der Wabenstrukturen **35a** und **35b** zeigen, die eine noch andere Ausführungsform der Erfindung bilden. Bei den Wabenstrukturen **35a** und **35b** werden die vollständigen Zellen **13** nicht von den Trennwänden **9** mit einer im Wesentlichen linearen Form definiert.

[0046] Nachstehend werden „andere Merkmale“ der oben beschriebenen Wabenstruktur **1** beschrieben. Im Übrigen gelten die folgenden „anderen Merkmale“, sofern nicht anders angegeben, für alle Ausführungsformen der Wabenstruktur der Erfindung.

[0047] Bei der Wabenstruktur **1** beträgt die Porosität der Trennwände **9** im Allgemeinen **20** bis **60**%. Ferner beträgt die Porosität der Trennwände **9** bevorzugt **25** bis **55**%, stärker bevorzugt **25** bis **45**% und am stärksten bevorzugt **25** bis **40**%. Ist die Porosität der Trennwände **9** geringer als **20**%, erhöht sich das Gewicht der Wabenstruktur **1**, und außerdem erhöht sich die Wärmekapazität. Beträgt die Porosität der Trennwände **9** mehr als **60**%, verringert sich die Strukturfestigkeit der Wabenstruktur **1**. In dieser Beschreibung ist die „Porosität der Trennwände **9**“ ein Wert, gemessen mit einem Quecksilber-Porosimeter.

[0048] Bei der Wabenstruktur **1** beträgt die maximale Dicke X_1 der Trennwand **9** für gewöhnlich **0,04** bis **0,6** mm, bevorzugt **0,05** bis **0,2** mm, stärker bevorzugt **0,06** bis **0,16** mm und besonders bevorzugt **0,06** bis **0,12** mm. Beträgt die maximale Dicke X_1 der Trennwand **9** wie oben beschrieben **0,04** bis **0,6** mm, verringert sich die Wärmekapazität der Wabenstruktur **1**, und außerdem wird eine Erhöhung des Druckabfalls verringert.

[0049] In dieser Beschreibung ist unter der „Dicke jeder Trennwand **9**“ die Dicke jeder Trennwand **9**, die zwei benachbarte Zellen **7** definieren, im Querschnitt senkrecht zur Z-Richtung zu verstehen. Die „Dicke jeder Trennwand **9**“ kann beispielsweise mit einer Bildanalysevorrichtung (Markenname „NEXIV, VMR-1515“, hergestellt von Nikon Corporation) gemessen werden.

[0050] Bei der Wabenstruktur **1** beträgt die Zelldichte bevorzugt **15** bis **140** Zellen/cm², stärker bevorzugt **30** bis **120** Zellen/cm² und am stärksten bevorzugt **45** bis **95** Zellen/cm². Ist die Zelldichte geringer als **15** Zellen/cm², verringert sich die Kontaktfläche zwischen Abgas und Katalysator, und daher besteht die Gefahr, dass sich die Reinigungsleistung des Abgases verschlechtert. Übersteigt die Zelldichte **140** Zellen/cm², wird sich in einigen Fällen der Druckabfall signifikant erhöhen. In dieser Beschreibung ist unter der „Zelldichte“ die Anzahl der Zellen **7** pro Flächeneinheit (pro **1** cm²) im Querschnitt senkrecht zur Z-Richtung zu verstehen.

[0051] Überdies ist bei der Wabenstruktur **1** der Wabenstrukturkörper **10** bevorzugt aus einem keramischen Rohmaterial gefertigt, das eines oder mehrere, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Cordierit, Aluminiumoxid, Mullit, Siliciumnitrid und Siliciumcarbid, enthält. Ferner ist der Wabenstrukturkörper **10** stärker bevorzugt aus einem keramischen Rohmaterial gefertigt, das als Hauptbestandteil eines oder mehrere, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus Cordierit, Aluminiumoxid, Mullit, Siliciumnitrid und Siliciumcarbid, enthält. Von diesen ist der Wabenstrukturkörper **10** am stärksten bevorzugt aus einem keramischen Rohmaterial gefertigt, das Cordierit als den Hauptbestandteil enthält. Wird Cordierit als Material für die Trennwand **9** verwendet, wird ein Wabenstrukturkörper mit einem niedrigen Wärmeausdehnungskoeffizienten und hervorragender Wärme-

schockbeständigkeit erhalten. Im Übrigen kennzeichnet in dieser Beschreibung der Ausdruck „Hauptbestandteil“ einen Bestandteil, der in einer Menge von 50 Masse-% oder mehr der Gesamtbestandteile enthalten ist. Beispielsweise kennzeichnet „enthaltend Cordierit als Hauptbestandteil“, dass der Wabenstrukturkörper 10 50 Masse-% oder mehr an Cordierit enthält.

[0052] Bei der Wabenstruktur 1 kann hinsichtlich einer Verbesserung der Strukturfestigkeit der Umfang des Wabenstrukturkörpers 10 von einer Umfangswand 11 umgeben sein. Es gibt keine besondere Einschränkung für die Dicke der Umfangswand 11, sie beträgt bevorzugt aber 0,05 bis 1,0 mm. Liegt die Dicke der Umfangswand 11 in dem oben erwähnten Bereich, kann eine Steigung des Druckabfalls verhindert werden, während gleichzeitig die Strukturfestigkeit der Wabenstruktur 1 geeignet gehalten wird.

[0053] Bei der Wabenstruktur 1 ist das Material der Umfangswand 11 bevorzugt dasselbe wie das der Trennwand 9 (das Material des Wabenstrukturkörpers 10), kann aber auch ein anderes als das der Trennwand 9 sein.

[0054] Bei der Wabenstruktur 1 gibt es keine besondere Einschränkung für die Form der Umfangswand 11. Die Form der Umfangswand 11 kann eine Säulenform sein, bei der der Querschnitt senkrecht zur Z-Richtung elliptisch ist, oder eine Säulenform, bei der der Querschnitt senkrecht zur Z-Richtung neben der in Fig. 1 gezeigten runden Säulenform eine polygonale Form wie eine viereckige Form, eine fünfeckige oder sechseckige Form ist.

[0055] Fig. 20 ist eine schematische perspektivische Ansicht einer Wabenstruktur 40, die eine noch andere Ausführungsform der Erfindung bildet. Fig. 21 ist eine schematische Ansicht des Querschnitts C-C' von Fig. 20. Die Wabenstruktur 40 entspricht einem modifizierten Beispiel der oben beschriebenen Wabenstruktur 1. Das heißt, die Wabenstruktur 40 hat dieselbe Konfiguration des Wabenstrukturkörpers 10 wie die Wabenstruktur 1. Die Wabenstruktur 40 umfasst den Wabenstrukturkörper 10 und Verschlussabschnitte 43. Die Verschlussabschnitte 43 verschließen offene Enden auf der Seite der zweiten Endfläche 5 der ersten Zellen 45, die von den mehreren Zellen 7 vorbestimmte Zellen 7 sind, und offene Ende auf der Seite der ersten Endfläche 3 der zweiten Zellen 47, die von den mehreren Zellen 7 die verbleibenden Zellen 7 sind.

[0056] Bei der Wabenstruktur 40 werden die Enden auf den Seiten der zweiten Endfläche 5 der ersten Zellen 45 von den Verschlussabschnitten 43 totgelegt. Wenn daher ein Abgas G von den ersten Endflächen 3 in die ersten Zellen 45 strömt, durchquert das Abgas G die porösen Trennwände 9 und bewegt sich so von den ersten Zellen 45 zu den zweiten Zellen 47. Durchquert das Abgas G die Trennwände 9 auf diese Weise, werden die in dem Abgas G enthaltenden Feststoffteilchen von den Trennwänden 9 aufgefangen. Folglich können bei Verwendung der Wabenstruktur 40 die Feststoffteilchen in dem Abgas G verringert werden. Ferner können beim Laden des Katalysators 17 auf die Trennwände 9 der Wabenstruktur 40 gleichzeitig Schadstoffe wie Kohlenmonoxid (CO), Kohlenwasserstoff (HC) und Stickoxid (NO_x) und Feststoffteilchen in dem Abgas G verringert werden.

2. Herstellungsverfahren der Wabenstruktur:

[0057] Als nächstes wird das Verfahren zur Herstellung der Wabenstruktur dieser Ausführungsform beschrieben. Bei dem Herstellungsverfahren dieser Ausführungsform wird eine Wabenstruktur erhalten, indem nacheinander ein Knetmaterial-Herstellungsschritt, ein Formungsschritt und ein Brennschritt durchgeführt werden. Der Knetmaterial-Herstellungsschritt ist ein Schritt des Mischens von Formungsrohmaterialien, enthaltend ein keramisches Rohmaterial, gefolgt vom Kneten, unter Erhalt eines gekneteten Materials. Der Formungsschritt ist ein Schritt des Extrudierens des gekneteten Materials, das in dem Knetmaterial-Herstellungsschritt erhalten wurde, in eine Wabenform, und des Erhalts eines Wabenformkörpers, in dem mehrere Zellen ausgebildet sind. Der Brennschritt ist ein Schritt des Brennens des Wabenformkörpers unter Erhalt der Wabenstruktur.

2-1. Knetmaterial-Herstellungsschritt:

[0058] In dem Knetmaterial-Herstellungsschritt wird ein geknetetes Material erhalten, indem die Formungsrohmaterialien, die das keramische Rohmaterial enthalten, gemischt und geknetet werden.

[0059] Als das keramische Rohmaterial wird bevorzugt mindestens eines, ausgewählt aus der Gruppe, bestehend aus einem Cordierit-bildenden Rohmaterial, Siliciumcarbid, einem Silicium-Siliciumcarbid-Verbundmaterial, Mullit, Aluminiumoxid, Spinell, einem Siliciumcarbid-Cordierit-Verbundmaterial, Lithiumaluminiumsilicat und Aluminiumtitanat, verwendet. Von den Beispielen für das keramische Rohmaterial sind ein Cordierit-bildendes Rohmaterial, Siliciumcarbid und ein Silicium-Siliciumcarbid-Verbundmaterial bevorzugt. Bei der

Verwendung des Cordierit-bildenden Rohmaterials kann eine Wabenstruktur mit einem niedrigen Wärmeausdehnungskoeffizienten und hervorragender Wärmeschockbeständigkeit erhalten werden. Ferner kann bei der Verwendung von Siliciumcarbid oder eines Silicium-Siliciumcarbid-Verbundmaterials als das keramische Rohmaterial eine Wabenstruktur mit hervorragender Wärmeschockbeständigkeit erhalten werden. Im Übrigen ist „das Silicium-Siliciumcarbid-Verbundmaterial“ ein Verbundmaterial, das unter Verwendung von Siliciumcarbid (SiC) als Aggregat und Silicium (Si) als Bindematerial gebildet wird. Das „Cordierit-bildende Rohmaterial“ ist ein keramisches Rohmaterial, bei dem die Bestandteile derart gemischt werden, dass eine chemische Zusammensetzung mit 42 bis 56 Masse-% Siliciumdioxid, 30 bis 45 Masse-% Aluminiumoxid und 12 bis 16 Masse-% Magnesiumoxid entsteht, die beim Brennen zu Cordierit wird.

[0060] In dem Herstellungsverfahren dieser Ausführungsform kann das Formungsrohmaterial neben dem keramischen Rohmaterial einen Porenbildner, ein Dispersionsmedium oder ein Additiv umfassen.

[0061] Ein Beispiel für das Dispersionsmedium ist Wasser oder dergleichen. Beispiele für das Additiv umfassen ein organisches Bindemittel, ein oberflächenaktives Mittel oder dergleichen. Der Gehalt des Dispersionsmediums beträgt bevorzugt 30 bis 150 Masseteile, bezogen auf 100 Masseteile des keramischen Rohmaterials.

[0062] Beispiele für das organische Bindemittel umfassen Methylcellulose, Hydroxypropoxycellulose, Hydroxyethylcellulose, Carboxymethylcellulose und Polyvinylalkohol. Von diesen werden Methylcellulose und Hydroxypropoxycellulose bevorzugt zusammen verwendet. Der Gehalt des organischen Bindemittels beträgt bevorzugt 1 bis 10 Masseteile, bezogen auf 100 Masseteile des keramischen Rohmaterials.

[0063] Als das oberflächenaktive Mittel können Ethylenglycol, Dextrin, Fettsäureseife, Polyalkohol oder dergleichen verwendet werden. Diese oberflächenaktiven Mittel können allein oder in Kombination aus zwei oder mehr Arten verwendet werden. Der Gehalt des oberflächenaktiven Mittels beträgt bevorzugt 0,1 bis 5,0 Masseteile, bezogen auf 100 Masseteile des keramischen Rohmaterials.

[0064] In dem Knetmaterial-Herstellungsschritt gibt es keine besondere Einschränkung für ein Verfahren zum Kneten des Formungsrohmaterials zur Bildung des gekneteten Materials, aber Beispiele für das Verfahren können ein Verfahren unter Verwendung eines Kneters, eines Vakuumtonkneters oder dergleichen umfassen.

2-2. Formungsschritt:

[0065] Im Formungsschritt wird ein Wabenformkörper erhalten, indem das in dem Knetmaterial-Herstellungsschritt erhaltene geknetete Material in eine Wabenform extrudiert wird. In diesem Wabenformkörper sind mehrere Zellen ausgebildet, die durch den Wabenformkörper verlaufen. Die Extrusion kann unter Verwendung einer Düse ausgeführt werden. Was die Düse betrifft, können die Schlitzform (aus einer anderen Perspektive, die Form eines Stiftes, der von einem Schlitz umgeben ist), die Schlitzbreite, die Stiftdichte und dergleichen entsprechend der Zellenform im Wabenformkörper, der Form des Überschneidungsabschnitts der Trennwände (z. B. die Form des Vertiefungsabschnitts des Überschneidungsabschnitts), der Trennwanddicke und der Zelldichte gestaltet werden. Als das Material für die Düse ist ein Sinterhartmetall bevorzugt, das sich nicht so leicht abnutzt.

2-3. Brennschritt:

[0066] Im Brennschritt wird der Wabenformkörper, der in dem oben erwähnten Formungsschritt erhalten wurde, unter Erhalt der Wabenstruktur gebrannt. Die so erhaltene Wabenstruktur umfasst Trennwände, die mehrere Zellen definieren, die zu Durchgangskanälen für ein Fluid werden. Wenn ferner der Porenbildner in dem oben erwähnten Formungsrohmaterial enthalten ist, sind die Trennwände poröse Wände, in denen zahlreiche feine Poren ausgebildet sind.

[0067] In dem Brennschritt des Herstellungsverfahrens dieser Ausführungsform kann die Brenntemperatur geeignet gemäß dem Material des Wabenformkörpers bestimmt werden. Wenn beispielsweise der Hauptbestandteil des Wabenformkörpers ein Cordierit-bildendes Rohmaterial ist, beträgt die Höchsttemperatur während des Brennens bevorzugt 1380 bis 1450°C und stärker bevorzugt 1400 bis 1440°C. Ferner beträgt die Zeit bei der Höchsttemperatur während des Brennens bevorzugt etwa 3 bis 10 Stunden.

[0068] In dem Herstellungsverfahren dieser Ausführungsform kann der Wabenformkörper getrocknet werden, bevor der Wabenformkörper gebrannt wird. Es gibt keine Einschränkung für das Trocknungsverfahren, Beispiele für das Verfahren umfassen aber Heißlufttrocknung, Mikrowellentrocknung, dielektrische Trocknung,

Trocknung unter vermindertem Druck, Vakuumtrocknung und Gefriertrocknung. Von diesen werden bevorzugt die dielektrische Trocknung, die Mikrowellentrocknung oder die Heißlufttrocknung allein oder in Kombinationen durchgeführt.

2-4. Verschlusschritt:

[0069] Bei der Herstellung der Wabenstruktur, die Verschlussabschnitte umfasst, wird bevorzugt ein Verschlusschritt eingesetzt. In dem Verschlusschritt werden Verschlussabschnitte gebildet, indem ein Verschlussmaterial in die Enden auf der Seite der zweiten Endfläche der ersten Zellen und die Enden auf der Seite der ersten Endfläche der verbleibenden zweiten Zellen der Wabenstruktur gefüllt wird.

[0070] Wird das Verschlussmaterial in die Wabenstruktur gefüllt, wird beispielsweise das Verschlussmaterial zunächst in das Ende auf der Seite der ersten Endfläche gefüllt, und dann wird das Verschlussmaterial in das Ende auf der Seite der zweiten Endfläche gefüllt. Als ein Verfahren zum Füllen des Verschlussmaterials in die Enden kann ein Verfahren mit einem Maskierungsschritt und danach einem Einpressschritt als Beispiel angebracht werden. Der Maskierungsschritt ist ein Schritt des Anbringens einer Folie auf eine Endfläche (z. B. die erste Endfläche) der Wabenstruktur und das Ausbilden von Löchern an Stellen der Folie, die „die Zellen, in denen die Verschlussabschnitte gebildet werden sollen“, überlagern. Der Einpressschritt ist ein Schritt des Pressens „des Endes der Wabenstruktur, an dem die Folie angebracht ist,“ in einen Behälter, in dem das Verschlussmaterial gelagert ist, wodurch das Verschlussmaterial durch die in der obigen Folie erzeugten Löcher in die Zellen der Wabenstruktur gepresst wird. Wird das Verschlussmaterial in die Zellen der Wabenstruktur gepresst, durchquert das Verschlussmaterial die in der Folie erzeugten Löcher und wird nur in die Zellen gefüllt, die mit den in der Folie erzeugten Löchern kommunizieren.

[0071] Als nächstes wird das in die Wabenstruktur gefüllte Verschlussmaterial unter Bildung der Verschlussabschnitte getrocknet, wodurch die mit den Verschlussabschnitten versehene Wabenstruktur, d. h. ein Wabenfilter, erhalten wird.

[0072] Im Übrigen kann das Verschlussmaterial getrocknet werden, nachdem das Verschlussmaterial in beide Enden der Wabenstruktur gefüllt worden ist, oder das Verschlussmaterial kann so getrocknet werden, dass, nachdem das in ein Ende der Wabenstruktur gefüllte Verschlussmaterial getrocknet worden ist, das Verschlussmaterial in das andere Ende der Wabenstruktur gefüllt und dann das in das andere Ende gefüllte Verschlussmaterial getrocknet wird. Ferner kann das Verschlussmaterial gebrannt werden, damit es mit einer höheren Sicherheit immobilisiert wird.

[0073] Ferner wird das Verschlussmaterial vor dem Trocknen oder nach dem Trocknen in den Wabenformkörper (den getrockneten Wabenkörper) gefüllt, und dann kann das Verschlussmaterial zusammen mit dem Wabenformkörper vor dem Trocknen oder dem getrockneten Wabenformkörper gebrannt werden.

(Beispiel)

[0074] Nachstehend wird die Erfindung basierend auf Beispielen ausführlicher beschrieben, die Erfindung ist aber nicht auf diese Beispiele beschränkt.

(Vergleichsbeispiel 1)

[0075] Als das Cordierit-bildende Rohmaterial wurden Aluminiumoxid, Aluminiumhydroxid, Kaolin, Talk und Siliciumdioxid verwendet. 100 Masseteile des Cordierit-bildenden Rohmaterials wurden 5 Masseteile eines Porenbildners, 85 Masseteile Wasser (Dispersionsmedium), 8 Masseteile wasserabsorbierbarer Hydroxypropylmethylcellulose (organisches Bindemittel) und 3 Masseteile eines oberflächenaktiven Mittels zugegeben. Nachdem das Cordieritbildende Rohmaterial hergestellt worden ist, wurde gemischt, und ferner wurde geknetet, wodurch ein geknetetes Material erhalten wurde.

[0076] Als nächstes wurde das geknetete Material unter Verwendung einer vorbestimmten Düse unter Erhalt eines Wabenformkörpers extrudiert. Die Gesamtform des Wabenformkörpers war eine runde Säulenform. Dann wurde der erhaltene Wabenformkörper mit einem Mikrowellentrockner getrocknet. Danach wurde der Wabenformkörper mit einem Heißlufttrockner vollständig getrocknet. Anschließend wurden beide Endflächen des getrockneten Wabenformkörpers auf eine vorbestimmte Größe zugeschnitten.

[0077] Der so erhaltene Wabenformkörper wurde ferner bei 1.410 bis 1.440°C 5 Stunden gebrannt, wodurch eine Wabenstruktur erhalten wurde.

[0078] Die erhaltene Wabenstruktur hatte einen Durchmesser im Querschnitt senkrecht zur Z-Richtung von 143,8 mm und eine Länge in der Z-Richtung von 152,4 mm. In Tabelle 1 ist jede Beschaffenheit in der Wabenstruktur gezeigt.

[0079] Es wurde ein Drei-Wege-Katalysator auf die Trennwände der Wabenstruktur geladen, wodurch ein Katalysatorwabenkörper erhalten wurde. Die Beschichtungsmenge des Drei-Wege-Katalysators wurde auf 100 g/l festgelegt. Ein Verfahren zum Laden des Drei-Wege-Katalysators ist ein Tauchverfahren. Im Übrigen ist im Abschnitt „Beispiel“ unter der „Wabenstruktur“ eine Wabenstruktur vor dem Laden des Katalysators zu verstehen, und unter dem „Katalysatorwabenkörper“ ist eine Wabenstruktur nach dem Laden des Katalysators zu verstehen.

(Beispiele 1 bis 3 und Vergleichsbeispiel 2)

[0080] Die Wabenstrukturen der Beispiele 1 bis 3 und des Vergleichsbeispiels 2 wurden auf dieselbe Weise hergestellt wie in Vergleichsbeispiel 1, außer dass jede Beschaffenheit so geändert wurde, dass sie der in Tabelle 1 gezeigten Beschaffenheit entspricht. Zum Zeitpunkt der Herstellung eines Katalysatorwabenkörpers wurde die Menge des Katalysators so eingestellt, dass der Druckabfall des Katalysatorwabenkörpers denselben Wert hatte wie der Druckabfall des Katalysatorwabenkörpers von Vergleichsbeispiel 1, und dann wurde der Katalysator auf die Trennwände geladen. Im Übrigen wird zur Vereinfachung der Erklärung der Katalysatorwabenkörper, der eine zur Einstellung der Menge des Katalysators verwendete Referenz wie der Katalysatorwabenkörper von Vergleichsbeispiel 1 ist, als „Referenz-Katalysatorwabenkörper“ bezeichnet, und der Katalysatorwabenkörper, bei dem die Menge des Katalysators basierend auf einem Wert des Druckabfalls des Referenz-Katalysatorwabenkörpers eingestellt wird, wie die Katalysatorwabenkörper der Beispiele 1 bis 3 und von Vergleichsbeispiel 2, als „Kontrast-Katalysatorwabenkörper“ bezeichnet. Beispielsweise wird jeder Katalysatorwabenkörper der Beispiele 1 bis 3 und von Vergleichsbeispiel 2 als „Kontrast-Katalysatorwabenkörper unter Betrachtung von Vergleichsbeispiel 1 als Referenz“ angesehen (in Tabelle 1 bezeichnet mit „Kontrast (Vergleichsbeispiel 1)“ im Abschnitt Art, und hinsichtlich der anderen Beispiele und Vergleichsbeispiele gilt in der Tabelle dasselbe).

(Beispiele 4 bis 81 und Vergleichsbeispiele 3 bis 46)

[0081] Die Wabenstrukturen und Katalysatorwabenkörper wurden auf dieselbe Weise hergestellt wie in Vergleichsbeispiel 1 im Falle des Referenz-Katalysatorwabenkörpers und wie in Beispiel 1 im Falle des Kontrast-Katalysatorwabenkörpers, außer dass jede Beschaffenheit so geändert wurde, dass sie jeder der in den Tabellen 1 bis 6 gezeigten Beschaffenheit entspricht. Im Übrigen war hinsichtlich eines Falles, wo „ein Anteil der Gruppe von Überschneidungsabschnitten mit dem X_2/X_1 -Verhältnis von 0,1 bis 0,8%“ geringer war als 100%, ein Wert des „ X_2/X_1 -Verhältnisses“ in „der Gruppe von Überschneidungsabschnitten mit dem X_2/X_1 -Verhältnis von 0,1 bis 0,8%“ ein von den in den Tabellen 1 bis 6 gezeigten Werten, und ein Wert des „ X_2/X_1 -Verhältnisses“ in der Gruppe der verbleibenden Überschneidungsabschnitte war 1,0.

[Tabelle 1]

| | Definition einer vollständigen Zelle | Zelldicke (Zelle/cm ²) | Porosität (%) | Zellabstand (mm) | maximale Dicke X ₁ (mm) | Dicke X ₂ (mm) | X ₂ /X ₁ -Verhältnis | Anteil (%) einer Gruppe von Überschneidungsabschnitten mit X ₂ /X ₁ -Verhältnis von 0,1 bis 0,8 | Art | Katalysatormenge (g/l) | erhöhte Katalysatormenge (g/l) | Reinigungsleistung | isostatische Festigkeit |
|-------------|--------------------------------------|------------------------------------|---------------|------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------------------|
| Vgl.-Bsp. 1 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,11 | 1,00 | 0,00 | Referenz | 100 | 0 | Referenz | OK |
| Bsp. 1 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,02 | 0,18 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 1) | 157 | 57 | A | OK |
| Bsp. 2 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,03 | 0,27 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 1) | 156 | 56 | A | OK |
| Bsp. 3 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,06 | 0,55 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 1) | 142 | 42 | B | OK |
| Vgl.-Bsp. 2 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,09 | 0,82 | 0,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 1) | 119 | 19 | D | OK |
| Vgl.-Bsp. 3 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,11 | 1,00 | 0,00 | Referenz | 200 | 0 | Referenz | OK |
| Bsp. 4 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,02 | 0,18 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 3) | 256 | 56 | A | OK |
| Bsp. 5 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,03 | 0,27 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 3) | 252 | 52 | A | OK |
| Bsp. 6 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,06 | 0,55 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 3) | 234 | 34 | B | OK |

(Fortsetzung Tabelle 1-2)

| | Definition einer vollständigen Zelle | Zellichte (Zelle/cm ²) | Porosität (%) | Zellabstand (mm) | maximale Dicke X ₁ (mm) | Dicke X ₂ (mm) | X ₂ /X ₁ -Verhältnis | Anteil (%) einer Gruppe von Überschneidungsabschnitten mit X ₂ /X ₁ -Verhältnis von 0,1 bis 0,8 | Art | Katalysatormenge (g/l) | erhöhte Katalysatormenge (g/l) | Reinigungsleistung | isostatische Festigkeit |
|-------------|--------------------------------------|------------------------------------|---------------|------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------------------|
| Vgl.-Bsp. 4 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,09 | 0,82 | 0,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 3) | 217 | 17 | D | OK |
| Bsp. 7 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,03 | 0,27 | 80,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 3) | 242 | 42 | A | OK |
| Bsp. 8 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,03 | 0,27 | 60,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 3) | 231 | 31 | B | OK |
| Bsp. 9 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,03 | 0,27 | 30,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 3) | 216 | 16 | C | OK |
| Bsp. 10 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,03 | 0,27 | 12,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 3) | 206 | 6 | C | OK |
| Vgl.-Bsp. 5 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,03 | 0,27 | 8,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 3) | 204 | 4 | D | OK |
| Vgl.-Bsp. 6 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,03 | 0,27 | 3,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 3) | 202 | 2 | D | OK |
| Vgl.-Bsp. 7 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,11 | 1,00 | 0,00 | Referenz | 300 | 0 | Referenz | OK |
| Bsp. 11 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,02 | 0,18 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 7) | 370 | 70 | A | OK |

(Fortsetzung Tabelle 1-3)

| | Definition einer vollständigen Zelle | Zelldichte (Zelle/cm ²) | Porosität (%) | Zellabstand (mm) | maximale Dicke X ₁ (mm) | Dicke X ₂ (mm) | X ₂ /X ₁ -Verhältnis | Anteil (%) einer Gruppe von Überschneidungsabschnitten mit X ₂ /X ₁ -Verhältnis von 0,1 bis 0,8 | Art | Katalysatormenge (g/l) | erhöhte Katalysatormenge (g/l) | Reinigungsleistung | isostatische Festigkeit |
|--------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------|------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------------------|
| Bsp. 12 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,03 | 0,27 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 7) | 359 | 59 | A | OK |
| Bsp. 13 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,06 | 0,55 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 7) | 339 | 39 | B | OK |
| Vgl.-Bsp. 8 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,09 | 0,82 | 0,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 7) | 319 | 19 | D | OK |
| Vgl.-Bsp. 9 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,11 | 1,00 | 0,00 | Referenz | 400 | 0 | Referenz | OK |
| Bsp. 14 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,02 | 0,18 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 9) | 464 | 64 | A | OK |
| Bsp. 15 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,03 | 0,27 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 9) | 460 | 60 | A | OK |
| Bsp. 16 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,06 | 0,55 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 9) | 440 | 40 | B | OK |
| Vgl.-Bsp. 10 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,09 | 0,82 | 0,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 9) | 413 | 13 | D | OK |

[Tabelle 2]

| | Definition einer vollständigen Zelle | Zelldichte (Zelle/cm ²) | Porosität (%) | Zellabstand (mm) | maximale Dicke X ₁ (mm) | Dicke X ₂ (mm) | X ₂ /X ₁ -Verhältnis | Anteil (%) einer Gruppe von Überschneidungsabschnitten mit X ₂ /X ₁ -Verhältnis von 0,1 bis 0,8 | Art | Katalysatormenge (g/l) | Erhöhte Katalysatormenge (g/l) | Reinigungsleistung | isostatische Festigkeit |
|--------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------|------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------------------|
| Vgl.-Bsp. 11 | im Wesentlichen sechseckige Form | 139,5 | 27 | 0,91 | 0,064 | 0,064 | 1,00 | 0,00 | Referenz | 100 | 0 | Referenz | OK |
| Vgl.-Bsp. 12 | im Wesentlichen sechseckige Form | 139,5 | 27 | 0,91 | 0,064 | 0,005 | 0,08 | 0,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 11) | 156 | 56 | A | NG |
| Bsp. 17 | im Wesentlichen sechseckige Form | 139,5 | 27 | 0,91 | 0,064 | 0,01 | 0,16 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 11) | 156 | 56 | A | OK |
| Bsp. 18 | im Wesentlichen sechseckige Form | 139,5 | 27 | 0,91 | 0,064 | 0,04 | 0,63 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 11) | 128 | 28 | C | OK |
| Bsp. 19 | im Wesentlichen sechseckige Form | 139,5 | 27 | 0,91 | 0,064 | 0,05 | 0,78 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 11) | 121 | 21 | C | OK |
| Vgl.-Bsp. 13 | im Wesentlichen sechseckige Form | 139,5 | 27 | 0,91 | 0,064 | 0,064 | 1,00 | 0,00 | Referenz | 200 | 0 | Referenz | OK |
| Vgl.-Bsp. 14 | im Wesentlichen sechseckige Form | 139,5 | 27 | 0,91 | 0,064 | 0,005 | 0,08 | 0,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 13) | 263 | 63 | A | NG |
| Bsp. 20 | im Wesentlichen sechseckige Form | 139,5 | 27 | 0,91 | 0,064 | 0,01 | 0,16 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 13) | 257 | 57 | A | OK |
| Bsp. 21 | im Wesentlichen sechseckige Form | 139,5 | 27 | 0,91 | 0,064 | 0,04 | 0,63 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 13) | 231 | 31 | B | OK |

(Fortsetzung Tabelle 2-2)

| | Definition einer vollständigen Zelle | Zelldichte (Zelle/cm ²) | Porosität (%) | Zellabstand (mm) | maximale Dicke X ₁ (mm) | Dicke X ₂ (mm) | X ₂ /X ₁ -Verhältnis | Anteil (%) einer Gruppe von Überschneidungsabschnitten mit X ₂ /X ₁ -Verhältnis von 0,1 bis 0,8 | Art | Katalysatormenge (g/l) | erhöhte Katalysatormenge (g/l) | Reinigungsleistung | isostatische Festigkeit |
|--------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------|------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------------------|
| Bsp. 22 | im Wesentlichen sechseckige Form | 139,5 | 27 | 0,91 | 0,064 | 0,05 | 0,78 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 13) | 219 | 19 | C | OK |
| Vgl.-Bsp. 15 | im Wesentlichen sechseckige Form | 139,5 | 27 | 0,91 | 0,064 | 0,064 | 1,00 | 0,00 | Referenz | 300 | 0 | Referenz | OK |
| Vgl.-Bsp. 16 | im Wesentlichen sechseckige Form | 139,5 | 27 | 0,91 | 0,064 | 0,005 | 0,08 | 0,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 15) | 366 | 66 | A | NG |
| Bsp. 23 | im Wesentlichen sechseckige Form | 139,5 | 27 | 0,91 | 0,064 | 0,01 | 0,16 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 15) | 361 | 61 | A | OK |
| Bsp. 24 | im Wesentlichen sechseckige Form | 139,5 | 27 | 0,91 | 0,064 | 0,04 | 0,63 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 15) | 327 | 27 | B | OK |
| Bsp. 25 | im Wesentlichen sechseckige Form | 139,5 | 27 | 0,91 | 0,064 | 0,05 | 0,78 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 15) | 316 | 16 | C | OK |
| Vgl.-Bsp. 17 | im Wesentlichen sechseckige Form | 139,5 | 27 | 0,91 | 0,064 | 0,064 | 1,00 | 0,00 | Referenz | 400 | 0 | Referenz | OK |
| Vgl.-Bsp. 18 | im Wesentlichen sechseckige Form | 139,5 | 27 | 0,91 | 0,064 | 0,005 | 0,08 | 0,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 17) | 458 | 58 | A | NG |
| Bsp. 26 | im Wesentlichen sechseckige Form | 139,5 | 27 | 0,91 | 0,064 | 0,01 | 0,16 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 17) | 453 | 53 | A | OK |

(Fortsetzung Tabelle 2-3)

| | Definition einer vollständigen Zelle | Zelldichte (Zelle/cm ²) | Porosität (%) | Zellabstand (mm) | maximale Dicke X ₁ (mm) | Dicke X ₂ (mm) | X ₂ /X ₁ -Verhältnis | Anteil (%) einer Gruppe von Überschneidungsabschnitten mit X ₂ /X ₁ -Verhältnis von 0,1 bis 0,8 | Art | Katalysatormenge (g/l) | erhöhte Katalysatormenge (g/l) | Reinigungsleistung | isostatische Festigkeit |
|---------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------|------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------------------|
| Bsp. 27 | im Wesentlichen sechseckige Form | 139,5 | 27 | 0,91 | 0,064 | 0,04 | 0,63 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 17) | 426 | 26 | B | OK |
| Bsp. 28 | im Wesentlichen sechseckige Form | 139,5 | 27 | 0,91 | 0,064 | 0,05 | 0,78 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 17) | 418 | 18 | C | OK |

[Tabelle 3]

| | Definition einer vollständigen Zelle | Zelldichte (Zelle/cm ²) | Porosität (%) | Zellabstand (mm) | maximale Dicke X ₁ (mm) | Dicke X ₂ (mm) | X ₂ /X ₁ -Verhältnis | Anteil (%) einer Gruppe von Überschneidungsabschnitten mit X ₂ /X ₁ -Verhältnis von 0,1 bis 0,8 | Art | Katalysatormenge (g/l) | erhöhte Katalysatormenge (g/l) | Reinigungsleistung | isostatische Festigkeit |
|--------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------|------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------------------|
| Vgl.-Bsp. 19 | im Wesentlichen sechseckige Form | 31,0 | 35 | 1,93 | 0,127 | 0,127 | 1,00 | 0,00 | Referenz | 100 | 0 | Referenz | OK |
| Vgl.-Bsp. 20 | im Wesentlichen sechseckige Form | 31,0 | 35 | 1,93 | 0,127 | 0,006 | 0,05 | 0,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 19) | 148 | 48 | A | NG |
| Bsp. 29 | im Wesentlichen sechseckige Form | 31,0 | 35 | 1,93 | 0,127 | 0,02 | 0,16 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 19) | 145 | 45 | A | OK |

(Fortsetzung Tabelle 3-2)

| | Definition einer vollständigen Zelle | Zellichte (Zelle/cm ³) | Porosität (%) | Zellabstand (mm) | maximale Dicke X ₁ (mm) | Dicke X ₂ (mm) | X ₂ /X ₁ -Verhältnis | Anteil (%) einer Gruppe von Über-schneidungsabschnitten mit X ₂ /X ₁ -Verhältnis von 0,1 bis 0,8 | Art | Katalysatormenge (g/l) | erhöhte Katalysatormenge (g/l) | Reinigungsleistung | isostatische Festigkeit |
|--------------|--------------------------------------|------------------------------------|---------------|------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------------------|
| Vgl.-Bsp. 19 | im Wesentlichen sechseckige Form | 31,0 | 35 | 1,93 | 0,127 | 0,127 | 1,00 | 0,00 | Referenz | 100 | 0 | Referenz | OK |
| Vgl.-Bsp. 20 | im Wesentlichen sechseckige Form | 31,0 | 35 | 1,93 | 0,127 | 0,006 | 0,05 | 0,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 19) | 148 | 48 | A | NG |
| Bsp. 29 | im Wesentlichen sechseckige Form | 31,0 | 35 | 1,93 | 0,127 | 0,02 | 0,16 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 19) | 145 | 45 | A | OK |
| Bsp. 30 | im Wesentlichen sechseckige Form | 31,0 | 35 | 1,93 | 0,127 | 0,06 | 0,47 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 19) | 134 | 34 | B | OK |
| Bsp. 31 | im Wesentlichen sechseckige Form | 31,0 | 35 | 1,93 | 0,127 | 0,1 | 0,79 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 19) | 117 | 17 | C | OK |
| Vgl.-Bsp. 21 | im Wesentlichen sechseckige Form | 31,0 | 35 | 1,93 | 0,127 | 0,127 | 1,00 | 0,00 | Referenz | 200 | 0 | Referenz | OK |
| Vgl.-Bsp. 22 | im Wesentlichen sechseckige Form | 31,0 | 35 | 1,93 | 0,127 | 0,006 | 0,05 | 0,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 21) | 261 | 61 | A | NG |
| Bsp. 32 | im Wesentlichen sechseckige Form | 31,0 | 35 | 1,93 | 0,127 | 0,02 | 0,16 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 21) | 255 | 55 | A | OK |
| Bsp. 33 | im Wesentlichen sechseckige Form | 31,0 | 35 | 1,93 | 0,127 | 0,06 | 0,47 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 21) | 239 | 39 | B | OK |

(Fortsetzung Tabelle 3-3)

| | Definition einer vollständigen Zelle | Zelldichte (Zelle/cm ²) | Porosität (%) | Zellabstand (mm) | maximale Dicke X ₁ (mm) | Dicke X ₂ (mm) | X ₂ /X ₁ -Verhältnis | Anteil (%) einer Gruppe von Überschneidungsabschnitten mit X ₂ /X ₁ -Verhältnis von 0,1 bis 0,8 | Art | Katalysatormenge (g/l) | erhöhte Katalysatormenge (g/l) | Reinigungsleistung | isostatische Festigkeit |
|--------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------|------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------------------|
| Bsp. 34 | im Wesentlichen sechseckige Form | 31,0 | 35 | 1,93 | 0,127 | 0,1 | 0,79 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 21) | 216 | 16 | C | OK |
| Vgl.-Bsp. 23 | im Wesentlichen sechseckige Form | 31,0 | 35 | 1,93 | 0,127 | 0,127 | 1,00 | 0,00 | Referenz | 300 | 0 | Referenz | OK |
| Vgl.-Bsp. 24 | im Wesentlichen sechseckige Form | 31,0 | 35 | 1,93 | 0,127 | 0,006 | 0,05 | 0,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 23) | 365 | 65 | A | NG |
| Bsp. 35 | im Wesentlichen sechseckige Form | 31,0 | 35 | 1,93 | 0,127 | 0,02 | 0,16 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 23) | 356 | 56 | A | OK |
| Bsp. 36 | im Wesentlichen sechseckige Form | 31,0 | 35 | 1,93 | 0,127 | 0,06 | 0,47 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 23) | 338 | 38 | B | OK |
| Bsp. 37 | im Wesentlichen sechseckige Form | 31,0 | 35 | 1,93 | 0,127 | 0,1 | 0,79 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 23) | 315 | 15 | C | OK |
| Vgl.-Bsp. 25 | im Wesentlichen sechseckige Form | 31,0 | 35 | 1,93 | 0,127 | 0,127 | 1,00 | 0,00 | Referenz | 400 | 0 | Referenz | OK |
| Vgl.-Bsp. 26 | im Wesentlichen sechseckige Form | 31,0 | 35 | 1,93 | 0,127 | 0,006 | 0,05 | 0,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 25) | 463 | 63 | A | NG |
| Bsp. 38 | im Wesentlichen sechseckige Form | 31,0 | 35 | 1,93 | 0,127 | 0,02 | 0,16 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 25) | 455 | 55 | A | OK |

(Fortsetzung Tabelle 3-4)

| | Definition einer vollständigen Zelle | Zelldichte (Zelle/cm ²) | Porosität (%) | Zellabstand (mm) | maximale Dicke X ₁ (mm) | Dicke X ₂ (mm) | X ₂ /X ₁ -Verhältnis | Anteil (%) einer Gruppe von Überschneidungsabschnitten mit X ₂ /X ₁ -Verhältnis von 0,1 bis 0,8 | Art | Katalysatormenge (g/l) | erhöhte Katalysatormenge (g/l) | Reinigungsleistung | isostatische Festigkeit |
|---------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------|------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------------------|
| Bsp. 39 | im Wesentlichen sechseckige Form | 31,0 | 35 | 1,93 | 0,127 | 0,06 | 0,47 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 25) | 437 | 37 | B | OK |
| Bsp. 40 | im Wesentlichen sechseckige Form | 31,0 | 35 | 1,93 | 0,127 | 0,1 | 0,79 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 25) | 416 | 16 | C | OK |

[Tabelle 4]

| | Definition einer vollständigen Zelle | Zelldichte (Zelle/cm ²) | Porosität (%) | Zellabstand (mm) | maximale Dicke X ₁ (mm) | Dicke X ₂ (mm) | X ₂ /X ₁ -Verhältnis | Anteil (%) einer Gruppe von Überschneidungsabschnitten mit X ₂ /X ₁ -Verhältnis von 0,1 bis 0,8 | Art | Katalysatormenge (g/l) | erhöhte Katalysatormenge (g/l) | Reinigungsleistung | isostatische Festigkeit |
|--------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------|------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------------------|
| Vgl.-Bsp. 27 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 27 | 1,36 | 0,064 | 0,064 | 1,00 | 0,00 | Referenz | 100 | 0 | Referenz | OK |
| Bsp. 41 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 27 | 1,36 | 0,064 | 0,01 | 0,16 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 27) | 139 | 39 | A | OK |
| Bsp. 42 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 27 | 1,36 | 0,064 | 0,02 | 0,31 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 27) | 134 | 34 | B | OK |

(Fortsetzung Tabelle 4-2)

| | Definition einer vollständigen Zelle | Zelldichte (Zelle/cm ²) | Porosität (%) | Zellabstand (mm) | maximale Dicke X ₁ (mm) | Dicke X ₂ (mm) | X ₂ /X ₁ -Verhältnis | Anteil (%) einer Gruppe von Überschneidungsabschnitten mit X ₂ /X ₁ -Verhältnis von 0,1 bis 0,8 | Art | Katalysatormenge (g/l) | erhöhte Katalysatormenge (g/l) | Reinigungsleistung | isostatische Festigkeit |
|--------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------|------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------------------|
| Bsp. 43 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 27 | 1,36 | 0,064 | 0,04 | 0,63 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 27) | 119 | 19 | B | OK |
| Bsp. 44 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 27 | 1,36 | 0,064 | 0,05 | 0,78 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 27) | 110 | 10 | C | OK |
| Vgl.-Bsp. 28 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 27 | 1,36 | 0,064 | 0,064 | 1,00 | 0,00 | Referenz | 200 | 0 | Referenz | OK |
| Bsp. 45 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 27 | 1,36 | 0,064 | 0,01 | 0,16 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 28) | 245 | 45 | A | OK |
| Bsp. 46 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 27 | 1,36 | 0,064 | 0,02 | 0,31 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 28) | 236 | 36 | B | OK |
| Bsp. 47 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 27 | 1,36 | 0,064 | 0,04 | 0,63 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 28) | 223 | 23 | B | OK |
| Bsp. 48 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 27 | 1,36 | 0,064 | 0,05 | 0,78 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 28) | 214 | 14 | C | OK |
| Vgl.-Bsp. 29 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 27 | 1,36 | 0,064 | 0,064 | 1,00 | 0,00 | Referenz | 300 | 0 | Referenz | OK |
| Bsp. 49 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 27 | 1,36 | 0,064 | 0,01 | 0,16 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 29) | 341 | 41 | A | OK |

(Fortsetzung Tabelle 4-3)

| | Definition einer vollständigen Zelle | Zellfläche (Zelle/cm ²) | Porosität (%) | Zellabstand (mm) | maximale Dicke X ₁ (mm) | Dicke X ₂ (mm) | X ₂ /X ₁ -Verhältnis | Anteil (%) einer Gruppe von Überschneidungsabschnitten mit X ₂ /X ₁ -Verhältnis von 0,1 bis 0,8 | Art | Katalysatormenge (g/l) | erhöhte Katalysatormenge (g/l) | Reinigungsleistung | isostatische Festigkeit |
|--------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------|------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------------------|
| Bsp. 50 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 27 | 1,36 | 0,064 | 0,02 | 0,31 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 29) | 337 | 37 | B | OK |
| Bsp. 51 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 27 | 1,36 | 0,064 | 0,04 | 0,63 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 29) | 320 | 20 | B | OK |
| Bsp. 52 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 27 | 1,36 | 0,064 | 0,05 | 0,78 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 29) | 312 | 12 | C | OK |
| Vgl.-Bsp. 30 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 27 | 1,36 | 0,064 | 0,064 | 1,00 | 0,00 | Referenz | 400 | 0 | Referenz | OK |
| Bsp. 53 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 27 | 1,36 | 0,064 | 0,01 | 0,16 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 30) | 443 | 43 | A | OK |
| Bsp. 54 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 27 | 1,36 | 0,064 | 0,02 | 0,31 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 30) | 436 | 36 | B | OK |
| Bsp. 55 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 27 | 1,36 | 0,064 | 0,04 | 0,63 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 30) | 418 | 18 | B | OK |
| Bsp. 56 | im Wesentlichen sechseckige Form | 62,0 | 27 | 1,36 | 0,064 | 0,05 | 0,78 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 30) | 411 | 11 | C | OK |

[Tabelle 5]

| | Definition einer vollständigen Zelle | Zelllichte (Zelle/cm ²) | Porosität (%) | Zellabstand (mm) | maximale Dicke X ₁ (mm) | Dicke X ₂ (mm) | X ₂ /X ₁ -Verhältnis | Anteil (%) einer Gruppe von Überschneidungsabschnitten mit X ₂ /X ₁ -Verhältnis von 0,1 bis 0,8 | Art | Katalysatormenge (g/l) | erhöhte Katalysatormenge (g/l) | Reinigungsleistung | isostatische Festigkeit |
|--------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------|------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------------------|
| Vgl.-Bsp. 31 | im Wesentlichen sechseckige Form | 46,5 | 35 | 1,58 | 0,09 | 0,09 | 1,00 | 0,00 | Referenz | 100 | 0 | Referenz | OK |
| Bsp. 57 | im Wesentlichen sechseckige Form | 46,5 | 35 | 1,58 | 0,09 | 0,01 | 0,11 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 31) | 142 | 42 | A | OK |
| Bsp. 58 | im Wesentlichen sechseckige Form | 46,5 | 35 | 1,58 | 0,09 | 0,04 | 0,44 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 31) | 129 | 29 | B | OK |
| Bsp. 59 | im Wesentlichen sechseckige Form | 46,5 | 35 | 1,58 | 0,09 | 0,07 | 0,78 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 31) | 117 | 17 | C | OK |
| Vgl.-Bsp. 32 | im Wesentlichen sechseckige Form | 46,5 | 35 | 1,58 | 0,09 | 0,08 | 0,89 | 0,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 31) | 108 | 8 | D | OK |
| Vgl.-Bsp. 33 | im Wesentlichen sechseckige Form | 46,5 | 35 | 1,58 | 0,09 | 0,09 | 1,00 | 0,00 | Referenz | 200 | 0 | Referenz | OK |
| Bsp. 60 | im Wesentlichen sechseckige Form | 46,5 | 35 | 1,58 | 0,09 | 0,01 | 0,11 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 33) | 251 | 51 | A | OK |
| Bsp. 61 | im Wesentlichen sechseckige Form | 46,5 | 35 | 1,58 | 0,09 | 0,04 | 0,44 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 33) | 235 | 35 | B | OK |
| Bsp. 62 | im Wesentlichen sechseckige Form | 46,5 | 35 | 1,58 | 0,09 | 0,07 | 0,78 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 33) | 216 | 16 | C | OK |

(Fortsetzung Tabelle 5-2)

| | Definition einer vollständigen Zelle | Zelldichte (Zelle/cm ²) | Porosität (%) | Zellabstand (mm) | maximale Dicke X ₁ (mm) | Dicke X ₂ (mm) | X ₂ /X ₁ -Verhältnis | Anteil (%) einer Gruppe von Überschneidungsabschnitten mit X ₂ /X ₁ -Verhältnis von 0,1 bis 0,8 | Art | Katalysatormenge (g/l) | erhöhte Katalysatormenge (g/l) | Reinigungsleistung | isostatische Festigkeit |
|--------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------|------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------------------|
| Vgl.-Bsp. 34 | im Wesentlichen sechseckige Form | 46,5 | 35 | 1,58 | 0,09 | 0,08 | 0,89 | 0,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 33) | 208 | 8 | D | OK |
| Vgl.-Bsp. 35 | im Wesentlichen sechseckige Form | 46,5 | 35 | 1,58 | 0,09 | 0,09 | 1,00 | 0,00 | Referenz | 300 | 0 | Referenz | OK |
| Bsp. 63 | im Wesentlichen sechseckige Form | 46,5 | 35 | 1,58 | 0,09 | 0,01 | 0,11 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 35) | 354 | 54 | A | OK |
| Bsp. 64 | im Wesentlichen sechseckige Form | 46,5 | 35 | 1,58 | 0,09 | 0,04 | 0,44 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 35) | 336 | 36 | B | OK |
| Bsp. 65 | im Wesentlichen sechseckige Form | 46,5 | 35 | 1,58 | 0,09 | 0,07 | 0,78 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 35) | 314 | 14 | C | OK |
| Vgl.-Bsp. 36 | im Wesentlichen sechseckige Form | 46,5 | 35 | 1,58 | 0,09 | 0,08 | 0,89 | 0,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 35) | 307 | 7 | D | OK |
| Vgl.-Bsp. 37 | im Wesentlichen sechseckige Form | 46,5 | 35 | 1,58 | 0,09 | 0,09 | 1,00 | 0,00 | Referenz | 400 | 0 | Referenz | OK |
| Bsp. 66 | im Wesentlichen sechseckige Form | 46,5 | 35 | 1,58 | 0,09 | 0,01 | 0,11 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 37) | 453 | 53 | A | OK |
| Bsp. 67 | im Wesentlichen sechseckige Form | 46,5 | 35 | 1,58 | 0,09 | 0,04 | 0,44 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 37) | 434 | 34 | B | OK |

(Fortsetzung Tabelle 5-3)

| | Definition einer vollständigen Zelle | Zelldichte (Zelle/cm ²) | Porosität (%) | Zellabstand (mm) | maximale Dicke X ₁ (mm) | Dicke X ₂ (mm) | X ₂ /X ₁ -Verhältnis | Anteil (%) einer Gruppe von Überschneidungsabschnitten mit X ₂ /X ₁ -Verhältnis von 0,1 bis 0,8 | Art | Katalysatormenge (g/l) | erhöhte Katalysatormenge (g/l) | Reinigungsleistung | isostatische Festigkeit |
|--------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------|------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------------------|
| Bsp. 68 | im Wesentlichen sechseckige Form | 46,5 | 35 | 1,58 | 0,09 | 0,07 | 0,78 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 37) | 416 | 16 | C | OK |
| Vgl.-Bsp. 38 | im Wesentlichen sechseckige Form | 46,5 | 35 | 1,58 | 0,09 | 0,08 | 0,89 | 0,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 37) | 406 | 6 | D | OK |

[Tabelle 6]

| | Definition einer vollständigen Zelle | Zelldichte (Zelle/cm ²) | Porosität (%) | Zellabstand (mm) | maximale Dicke X ₁ (mm) | Dicke X ₂ (mm) | X ₂ /X ₁ -Verhältnis | Anteil (%) einer Gruppe von Überschneidungsabschnitten mit X ₂ /X ₁ -Verhältnis von 0,1 bis 0,8 % | Art | Katalysatormenge (g/l) | erhöhte Katalysatormenge (g/l) | Reinigungsleistung | isostatische Festigkeit |
|--------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------|------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------------------|
| Vgl.-Bsp. 39 | im Wesentlichen viereckige Form | 62,5 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,11 | 1,00 | 0,00 | Referenz | 100 | 0 | Referenz | OK |
| Bsp. 69 | im Wesentlichen viereckige Form | 62,5 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,02 | 0,18 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 39) | 170 | 70 | A | OK |
| Bsp. 70 | im Wesentlichen viereckige Form | 62,5 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,03 | 0,27 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 39) | 165 | 65 | A | OK |

(Fortsetzung Tabelle 6-2)

| | Definition einer vollständigen Zelle | Zelldichte (Zelle/cm ²) | Porosität (%) | Zellabstand (mm) | maximale Dicke X ₁ (mm) | Dicke X ₂ (mm) | X ₂ /X ₁ -Verhältnis | Anteil (%) einer Gruppe von Überschneidungsabschnitten mit X ₂ /X ₁ -Verhältnis von 0,1 bis 0,8 % | Art | Katalysatormenge (g/l) | Erhöhte Katalysatormenge (g/l) | Reinigungsleistung | isostatische Festigkeit |
|--------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------|------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------------------|
| Bsp. 71 | im Wesentlichen viereckige Form | 62,5 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,08 | 0,73 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 39) | 125 | 25 | B | OK |
| Vgl.-Bsp. 40 | im Wesentlichen viereckige Form | 62,5 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,1 | 0,91 | 0,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 39) | 110 | 10 | D | OK |
| Vgl.-Bsp. 41 | im Wesentlichen viereckige Form | 62,5 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,11 | 1,00 | 0,00 | Referenz | 200 | 0 | Referenz | OK |
| Bsp. 72 | im Wesentlichen viereckige Form | 62,5 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,2 | 0,18 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 41) | 272 | 72 | A | OK |
| Bsp. 73 | im Wesentlichen viereckige Form | 62,5 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,03 | 0,27 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 41) | 264 | 64 | A | OK |
| Bsp. 74 | im Wesentlichen viereckige Form | 62,5 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,08 | 0,73 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 41) | 225 | 25 | B | OK |
| Vgl.-Bsp. 42 | im Wesentlichen viereckige Form | 62,5 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,1 | 0,91 | 0,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 41) | 208 | 8 | D | OK |
| Bsp. 75 | im Wesentlichen viereckige Form | 62,5 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,2 | 0,18 | 80,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 41) | 258 | 58 | A | OK |
| Bsp. 76 | im Wesentlichen viereckige Form | 62,5 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,2 | 0,18 | 60,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 41) | 243 | 43 | B | OK |

(Fortsetzung Tabelle 6-3)

| | Definition einer vollständigen Zelle | Zelldichte (Zelle/cm ²) | Porosität (%) | Zellabstand (mm) | maximale Dicke X ₁ (mm) | Dicke X ₂ (mm) | X ₂ /X ₁ -Verhältnis | Anteil (%) einer Gruppe von Überschneidungsabschnitten mit X ₂ /X ₁ -Verhältnis von 0,1 bis 0,8 % | Art | Katalysatormenge (g/l) | Erhöhte Katalysatormenge (g/l) | Reinigungsleistung | isostatische Festigkeit |
|--------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------|------------------|------------------------------------|---------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------------|--------------------|-------------------------|
| Bsp. 77 | im Wesentlichen viereckige Form | 62,5 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,2 | 0,18 | 30,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 41) | 222 | 22 | C | OK |
| Bsp. 78 | im Wesentlichen viereckige Form | 62,5 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,2 | 0,18 | 12,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 41) | 209 | 11 | C | OK |
| Vgl.-Bsp. 43 | im Wesentlichen viereckige Form | 62,5 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,2 | 0,18 | 8,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 41) | 206 | 6 | D | OK |
| Vgl.-Bsp. 44 | im Wesentlichen viereckige Form | 62,5 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,2 | 0,18 | 3,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 41) | 202 | 2 | D | OK |
| Vgl.-Bsp. 45 | im Wesentlichen viereckige Form | 62,5 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,11 | 1,00 | 0,00 | Referenz | 300 | 0 | Referenz | OK |
| Bsp. 79 | im Wesentlichen viereckige Form | 62,5 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,02 | 0,18 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 45) | 368 | 68 | A | OK |
| Bsp. 80 | im Wesentlichen viereckige Form | 62,5 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,03 | 0,27 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 45) | 360 | 60 | A | OK |
| Bsp. 81 | im Wesentlichen viereckige Form | 62,5 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,08 | 0,73 | 100,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 45) | 322 | 22 | B | OK |
| Vgl.-Bsp. 46 | im Wesentlichen viereckige Form | 62,5 | 35 | 1,27 | 0,11 | 0,1 | 0,91 | 0,00 | Kontrast (Vgl.-Bsp. 45) | 307 | 7 | D | OK |

(Druckabfall)

[0082] Es wurde ein Messgas (Luft) bei 25°C und einer Fließgeschwindigkeit von 5 Nm³/min durch die Wabenstruktur oder den Katalysatorwabenkörper geleitet, sowohl der Druck der Endfläche auf der Zulaufseite (erste Endfläche) als auch der Druck der Endfläche auf der Ablaufseite (zweite Endfläche) gemessen, und die Druckdifferenz wurde als der Druckabfall (kPa) berechnet.

(Reinigungsleistung)

[0083] Zunächst wurde ein NO_x enthaltendes Prüfgas in den Katalysatorwabenkörper strömen gelassen. Danach wurde die NO_x-Menge des aus dem Katalysatorwabenkörper ausgestoßenen Emissionsgases mit einem Gasanalysegerät analysiert.

[0084] Die Temperatur des Prüfgases, das in den Katalysatorwabenkörper strömen konnte, wurde auf 200°C eingestellt. Im Übrigen wurden die Temperaturen des Katalysatorwabenkörpers und des Prüfgases mit einem Heizgerät eingestellt. Als das Heizgerät wurde ein Infrarotbildofen verwendet. Als das Prüfgas wurde ein Gas verwendet, bei dem 5 Vol.-% Kohlendioxid, 14 Vol.-% Sauerstoff, 350 ppm (basierend auf dem Volumen) Stickstoffmonoxid, 350 ppm (basierend auf dem Volumen) Ammoniak und 10 Vol.-% Wasser mit Stickstoff gemischt wurden. Hinsichtlich des Prüfgases wurden Wasser und gemischtes Gas, erhalten durch Mischen anderer Gase, separat hergestellt, und sie wurden bei der Durchführung des Tests in einer Rohrleitung gemischt und dann verwendet. Als das Gasanalysegerät wurde „MEXA9100EGR, hergestellt von HORIBA, Ltd.“ verwendet. Überdies war die Raumgeschwindigkeit des Prüfgases beim Strömen in den Katalysatorwabenkörper auf 50.000 (Stunde⁻¹) eingestellt.

[0085] Die „NO_x-Reinigungsrate“ ist ein Wert, der erhalten wird, indem ein Wert, der durch Subtrahieren der NO_x-Menge des Emissionsgases aus dem Katalysatorwabenkörper von der anfänglichen NO_x-Menge des Prüfgases erhalten wird, durch die anfängliche NO_x-Menge des Prüfgases geteilt und der Wert mit 100 multipliziert wird. Hinsichtlich der Bewertung der Reinigungsleistung, bezogen auf die NO_x-Reinigungsrate des Referenz-Katalysatorwabenkörpers, wurde „A“ angegeben, wenn die NO_x-Reinigungsrate um 40% oder mehr erhöht war, „B“ wurde angegeben, wenn die NO_x-Reinigungsrate um 20% oder mehr, aber weniger als 40% erhöht war, „C“ wurde angegeben, wenn die NO_x-Reinigungsrate um 10% oder mehr, aber weniger als 20% erhöht war, und „D“ wurde angegeben, wenn die NO_x-Reinigungsrate um 0% oder mehr, aber weniger als 10% erhöht war oder wenn die NO_x-Reinigungsrate geringer war. Hinsichtlich der Bewertung der Reinigungsleistung wurden A bis C als akzeptabel betrachtet und D wurde als inakzeptabel betrachtet.

(Isostatische Festigkeit)

[0086] Die isostatische Festigkeit wurde basierend auf einem isostatischen Bruchdehnungstest, festgelegt von M505-87 der Automobil-Standards, herausgegeben von der Society of Automotive Engineers of Japan (JASO-Standards), gemessen. Der isostatische Bruchdehnungstest ist ein Test, bei dem der Katalysatorwabenkörper in einem röhrenförmigen Behälter aus Gummi platziert, der Behälter mit einer Aluminiumplatte als Deckel verschlossen und eine isostatische Druckkompression in Wasser durchgeführt wird. Das heißt, der isostatische Bruchdehnungstest ist ein Test, der eine Drucklast simuliert, wenn die Außenumfangsfläche der Wabenstruktur von einem Gehäusekörper gehalten wird. Die isostatische Festigkeit, die mit diesem isostatischen Bruchdehnungstest gemessen wurde, zeigt sich durch einen Druckwert für den angelegten Druck (MPa), wenn der Katalysatorwabenkörper bricht. Betrug die isostatische Festigkeit 0,5 MPa oder mehr, wurde dies mit „OK“ (akzeptabel) gekennzeichnet, und war die isostatische Festigkeit geringer als 0,5 MPa, wurde dies mit „NG“ (inakzeptabel) gekennzeichnet.

(Ergebnis)

[0087] In allen Beispielen waren die Reinigungsleistung und die isostatische Festigkeit akzeptabel. Hingegen war in den Vergleichsbeispielen zumindest entweder die Reinigungsleistung oder die isostatische Festigkeit inakzeptabel (die Reinigungsleistung, die als eine Referenz im Falle des Referenz-Katalysatorwabenkörpers genutzt wurde). Ferner wurden in allen Beispielen die Zustände des Katalysators in den Katalysatorwabenkörpern nach Beendigung des Tests studiert, und im Ergebnis war kein Ablösen des beschichteten Katalysators von den Trennwänden zu beobachten. Hingegen war in allen Vergleichsbeispielen der Zustand zu beobachten, in dem sich etwas von dem beschichteten Katalysator von den Trennwänden ablöste. Wie unter Bezugnahme auf Fig. 4 beschrieben, wurden gemäß dem Katalysatorwabenkörper jedes Beispiels bei der Bildung der Katalysatorschichten auf den Oberflächen der Trennwände die Katalysatorschichten in die Vertiefungsabschnitte

geätzt. Da auf diese Art der Effekt des Haltens des Katalysators in den Vertiefungsabschnitten (Verankerungseffekt) ausgeübt wird, wird in Betracht gezogen, dass das Ablösen des Katalysators von den Trennwänden bei den Katalysatorwabenkörpern der Beispiele weniger wahrscheinlich vorkommt.

[0088] Die Erfindung kann als ein Katalysatorträger zum Laden eines Abgasreinigungskatalysators genutzt werden.

Beschreibung der Bezugsziffern

1: Wabenstruktur, **3:** erste Endfläche, **5:** zweite Endfläche, **7, 7a, 7b:** Zelle, **9:** Trennwand, **10:** Wabenstrukturkörper, **11:** Umfangswand, **13:** vollständige Zelle, **15, 15a, 15b, 15c, 15d, 15e:** Überschneidungsabschnitt, **17:** Katalysator, **19:** Vertiefungsabschnitt, **20a bis 20g:** Wabenstruktur, **30a bis 30f:** Wabenstruktur, **35a, 35b:** Wabenstruktur, **40:** Wabenstruktur, **43:** Verschlussabschnitt, **45:** erste Zelle und **47:** zweite Zelle.

Patentansprüche

1. Wabenstruktur, umfassend

einen Wabenstrukturkörper, der poröse Trennwände umfasst, die mehrere Zellen definieren, die als ein Durchgangskanal für ein Fluid dienen, der von einer ersten Endfläche als eine Endfläche zu einer zweiten Endfläche als die andere Endfläche verläuft,

wobei im Querschnitt senkrecht zu der Richtung, in der die Zellen des Wabenstrukturkörpers verlaufen, Abschnitte, an denen sich die Trennwände überschneiden, Überschneidungsabschnitte sind, und in Gruppen der Überschneidungsabschnitte, die 10% oder mehr der Gesamtanzahl von Gruppen von zwei nachbarständigen Überschneidungsabschnitten entsprechen, das Verhältnis der Dicke X_2 der Trennwand in dem Überschneidungsabschnitt zur maximalen Dicke X_1 der Trennwand zwischen den zwei nachbarständigen Überschneidungsabschnitten 0,1 bis 0,8 beträgt.

2. Wabenstruktur nach Anspruch 1, wobei im Querschnitt senkrecht zu der Richtung, in der die Zellen des Wabenstrukturkörpers verlaufen, das Verhältnis der Dicke X_2 der Trennwand in dem Überschneidungsabschnitt zu der maximalen Dicke X_1 der Trennwand zwischen den zwei nachbarständigen Überschneidungsabschnitten in allen Gruppen der zwei nachbarständigen Überschneidungsabschnitte 0,1 bis 0,8 beträgt.

3. Wabenstruktur nach Anspruch 1 oder 2, wobei im Querschnitt senkrecht zu der Richtung, in der die Zellen des Wabenstrukturkörpers verlaufen, die Trennwände vollständige Zellen, welche von den mehreren Zellen die Zellen sind, die sich nicht am äußersten Umfang des Wabenstrukturkörpers befinden, in einer im Wesentlichen polygonalen Form definieren.

4. Wabenstruktur nach Anspruch 3, wobei im Querschnitt senkrecht zu der Richtung, in der die Zellen des Wabenstrukturkörpers verlaufen, die Trennwände die vollständigen Zellen in zumindest einer im Wesentlichen viereckigen Form oder einer im Wesentlichen sechseckigen Form definieren.

Es folgen 14 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

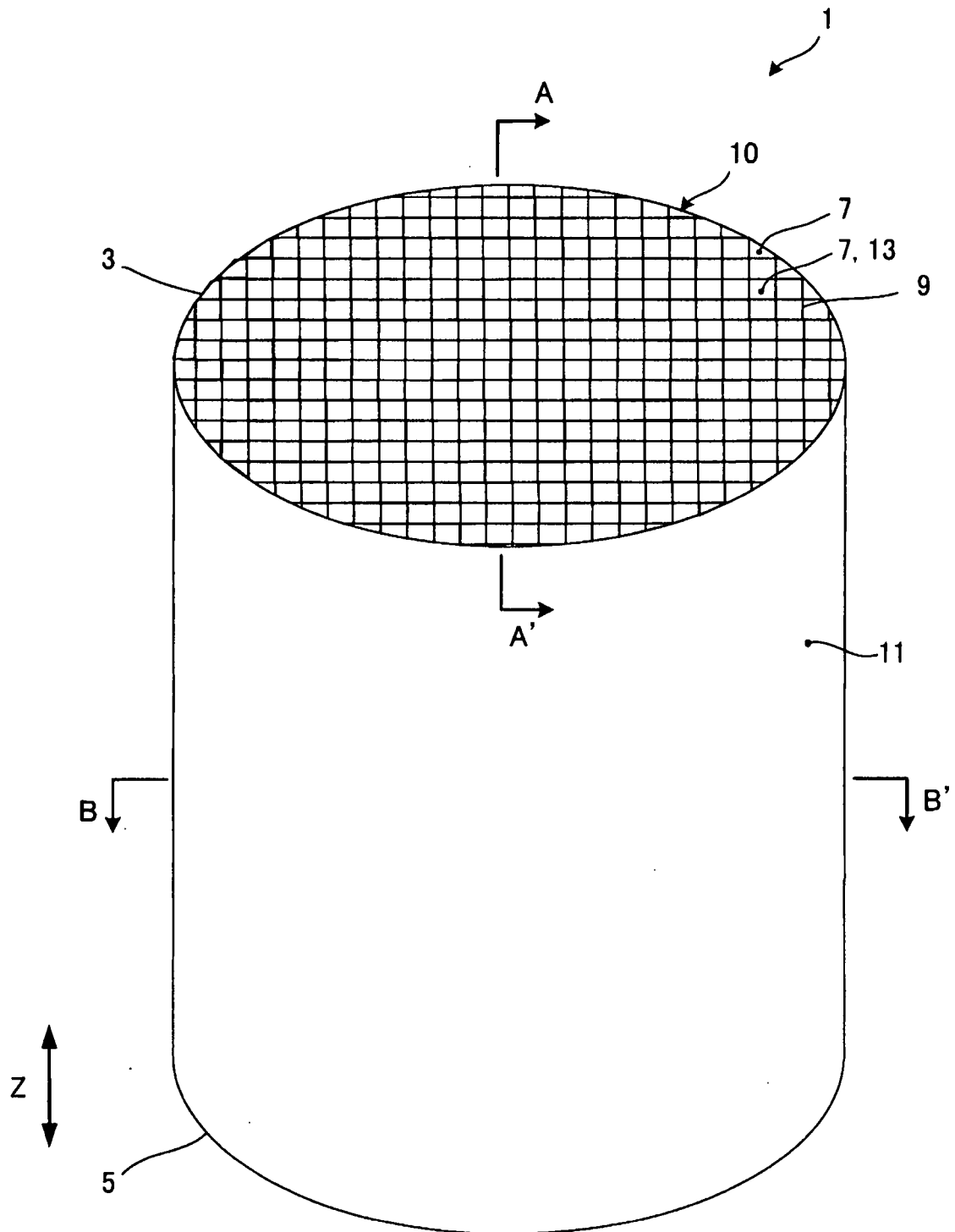


FIG.2

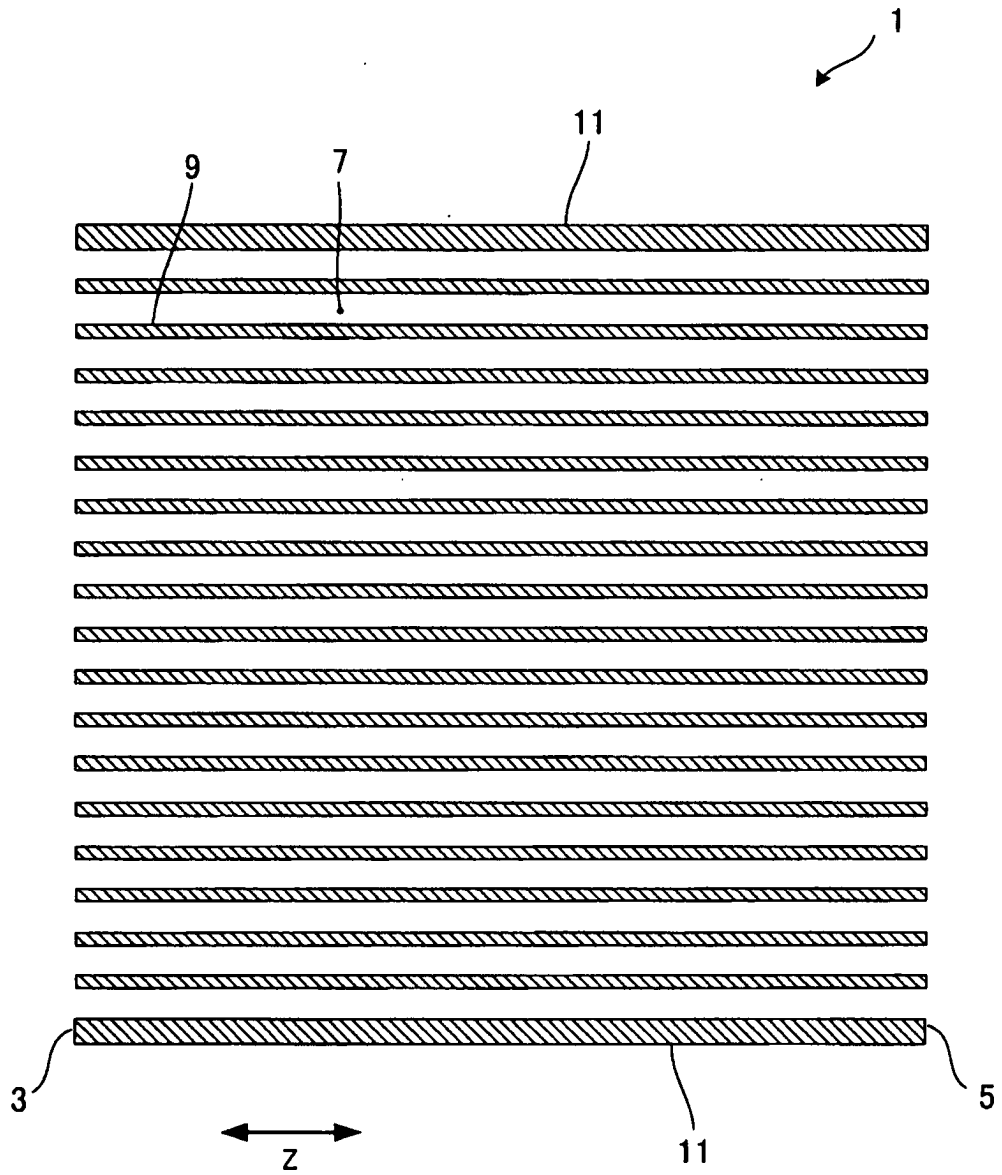


FIG.3

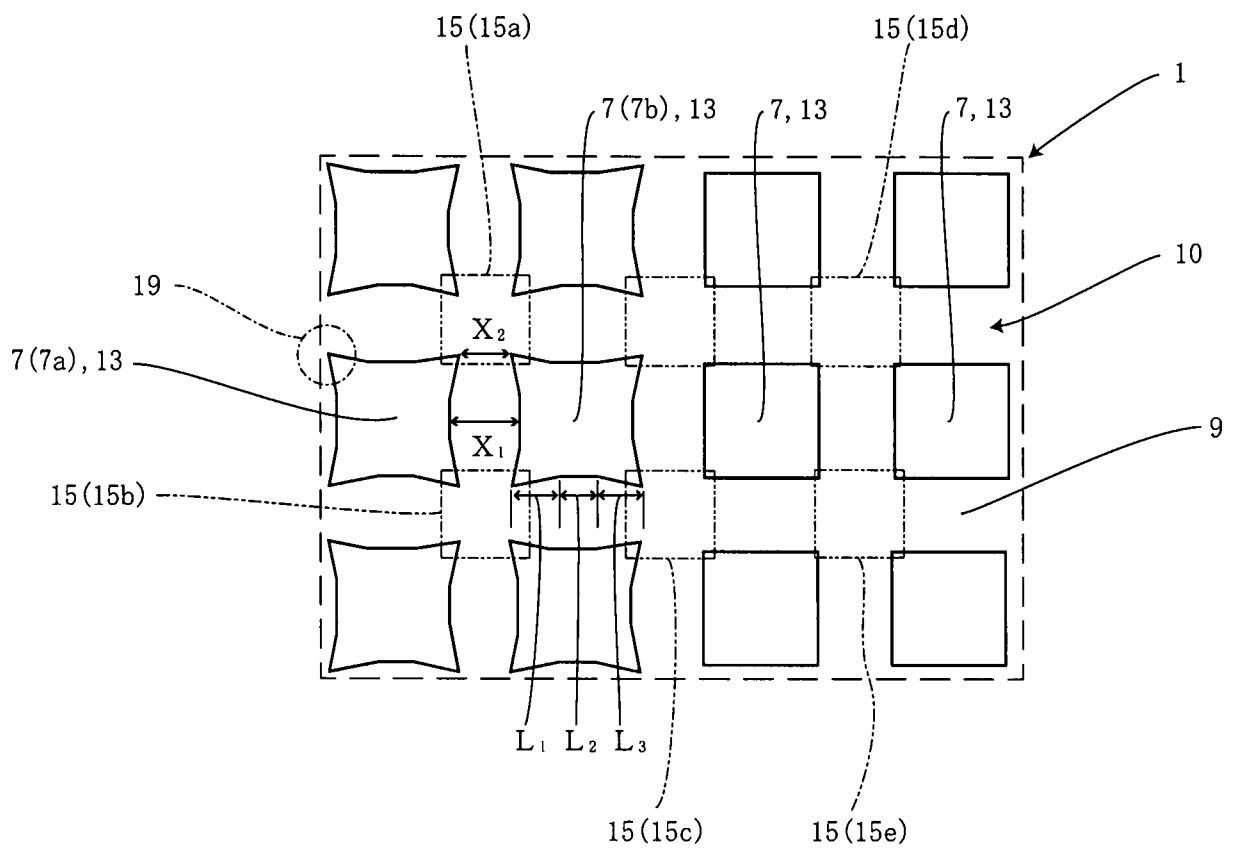


FIG.4

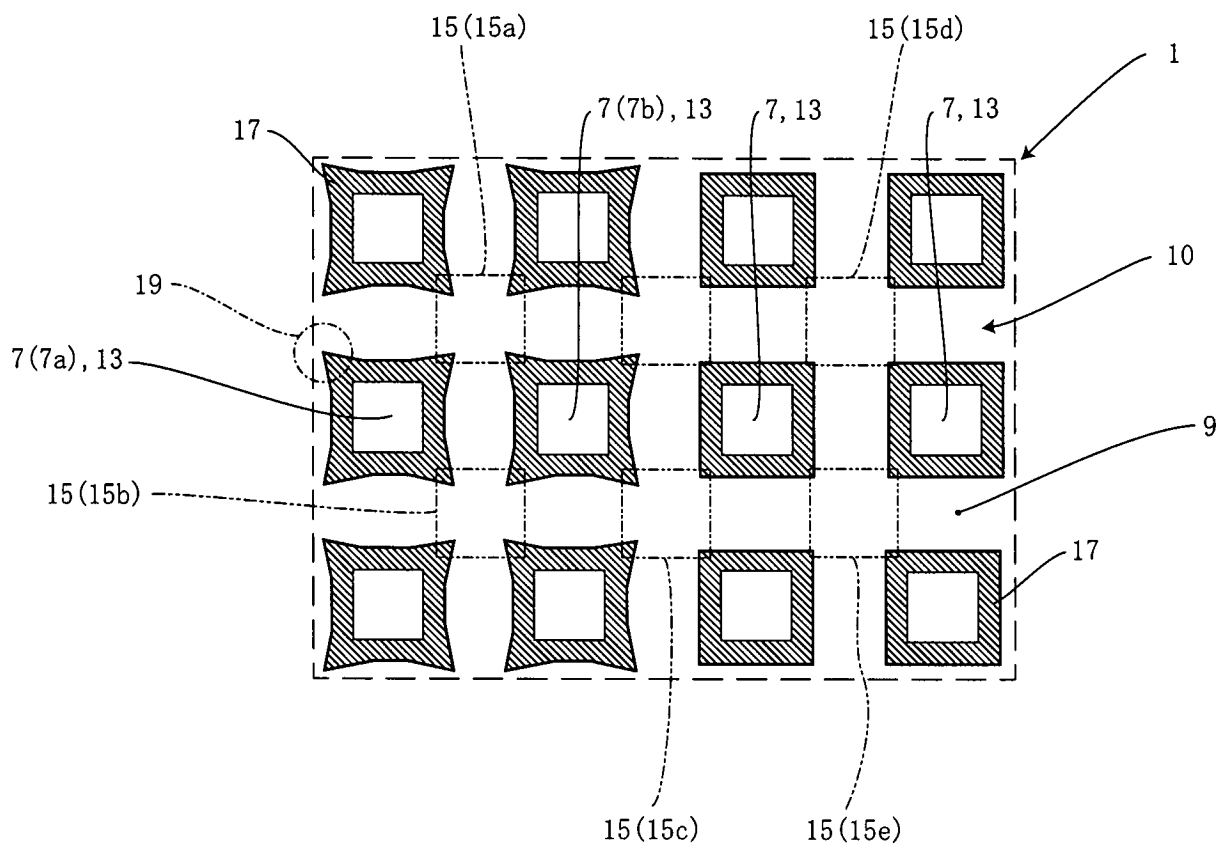


FIG.5

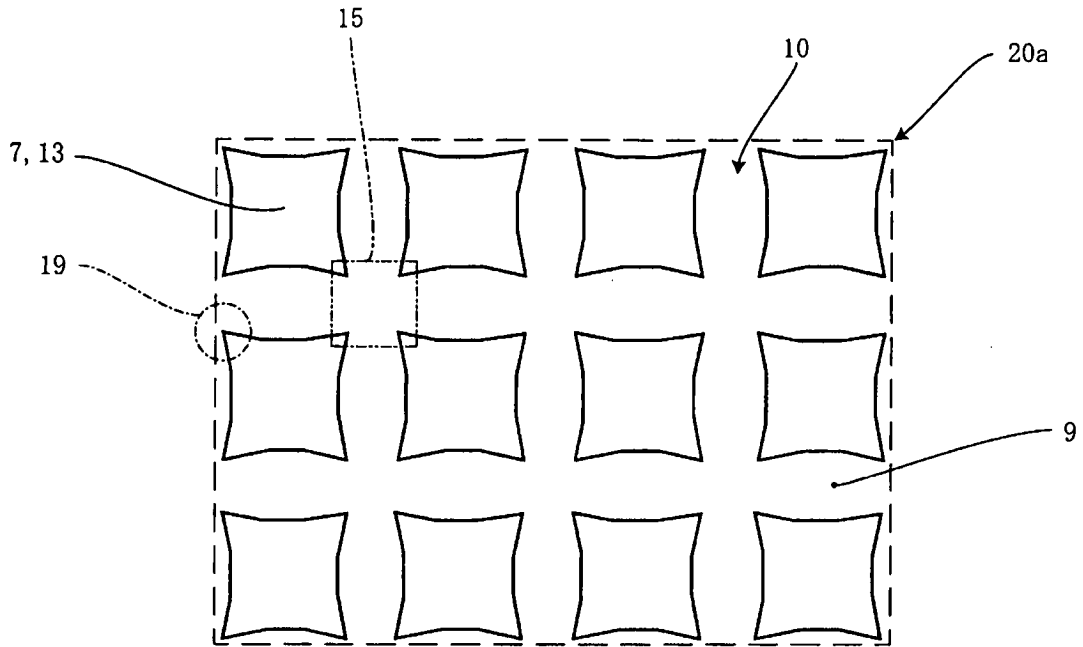


FIG.6

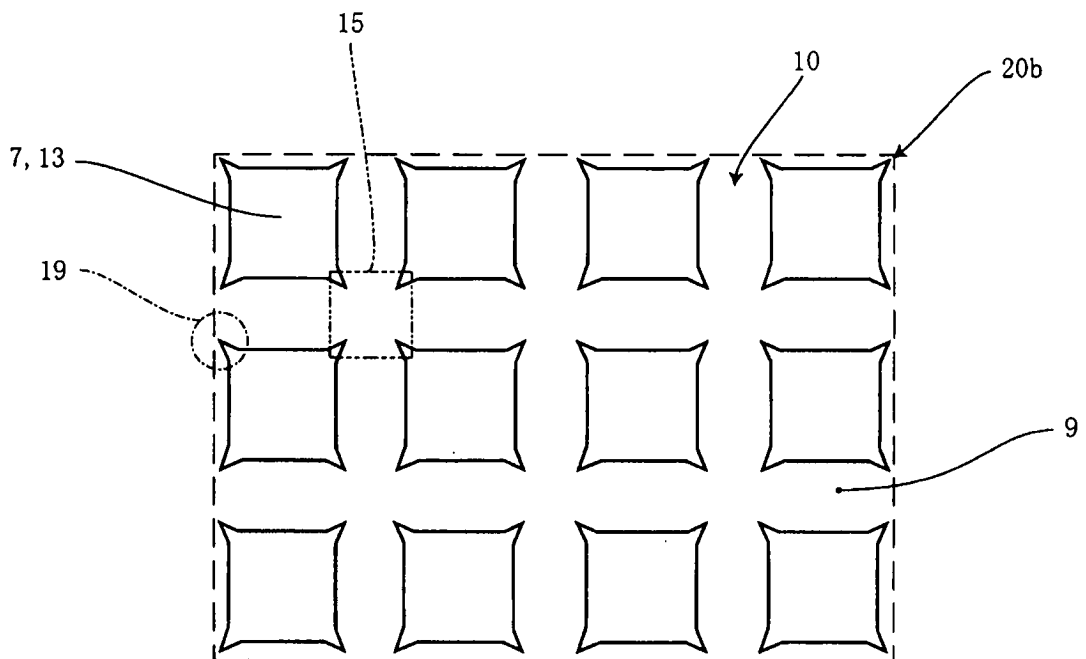


FIG.7

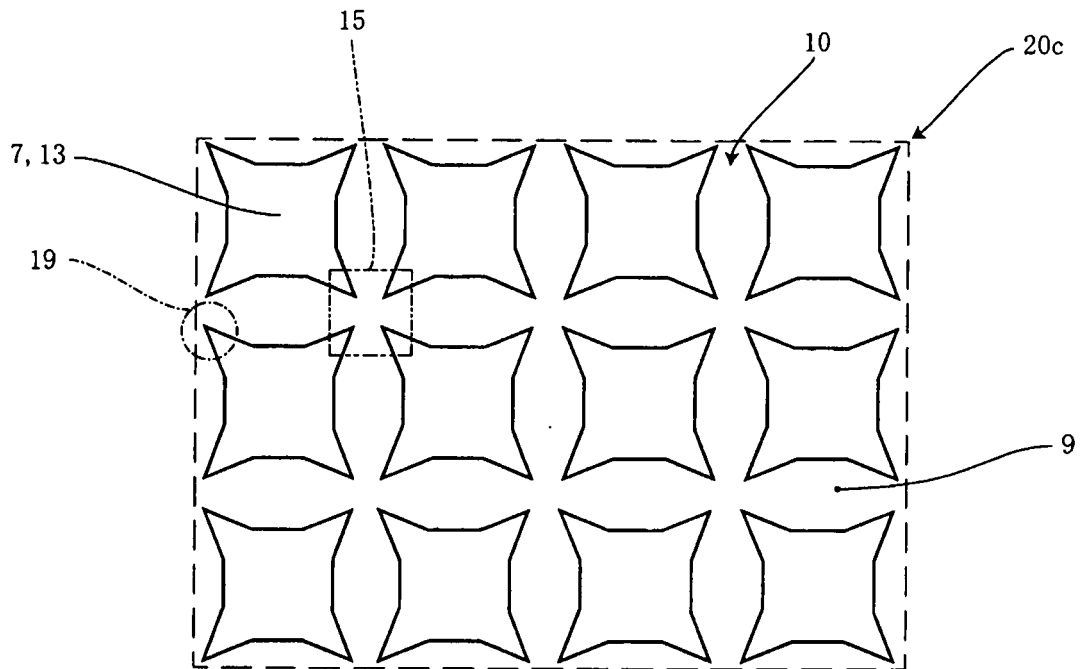


FIG.8

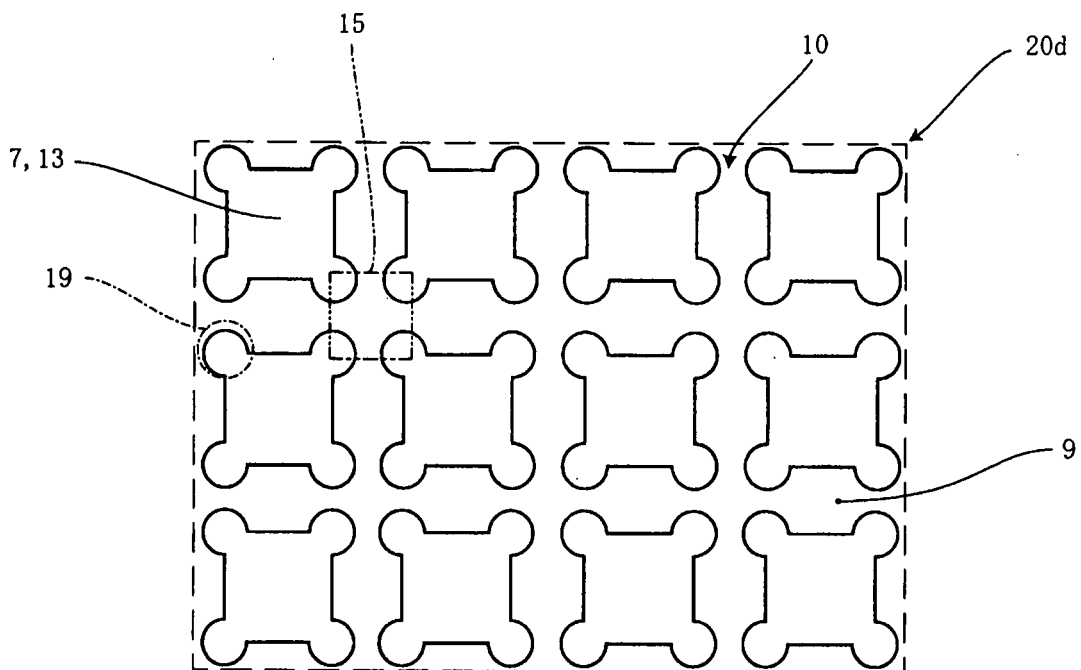


FIG.9

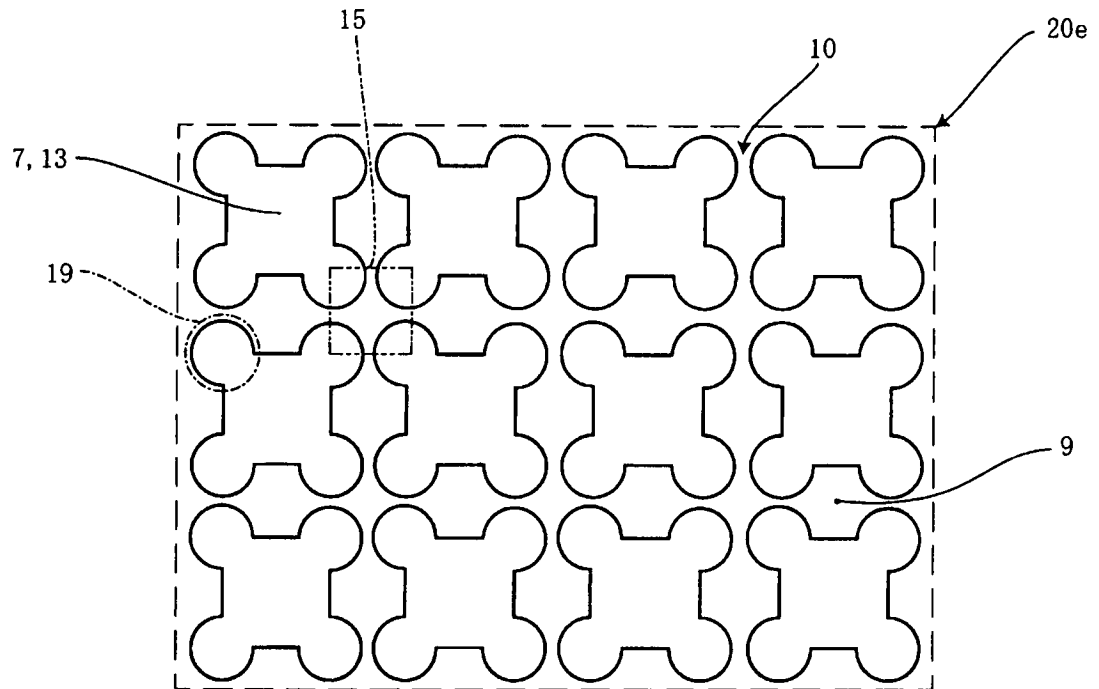


FIG.10

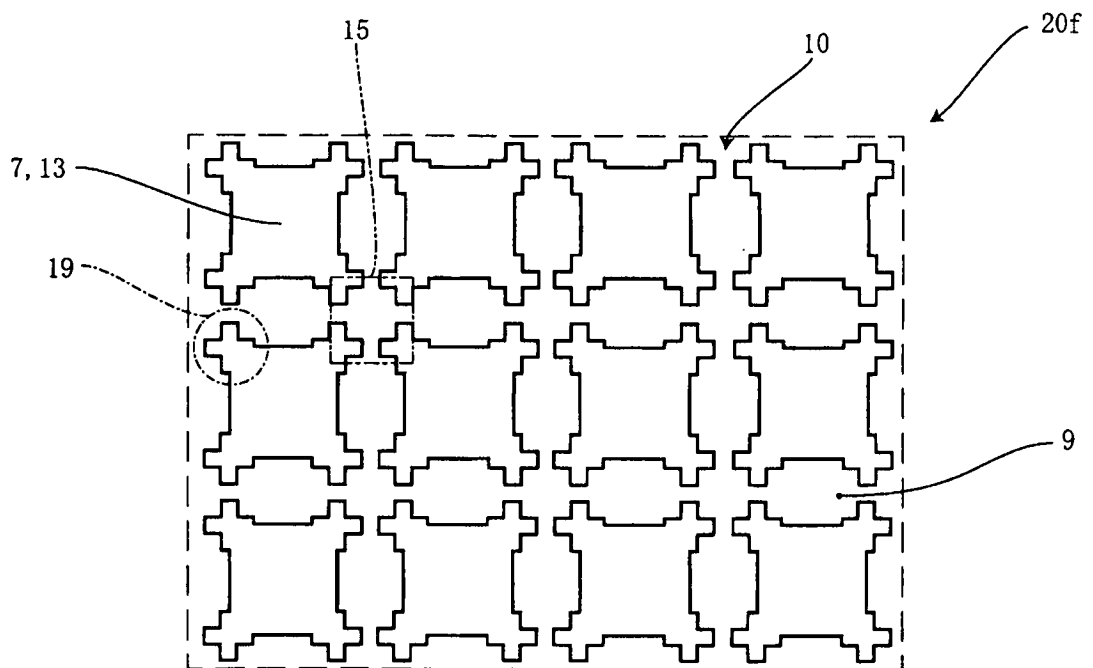


FIG.11

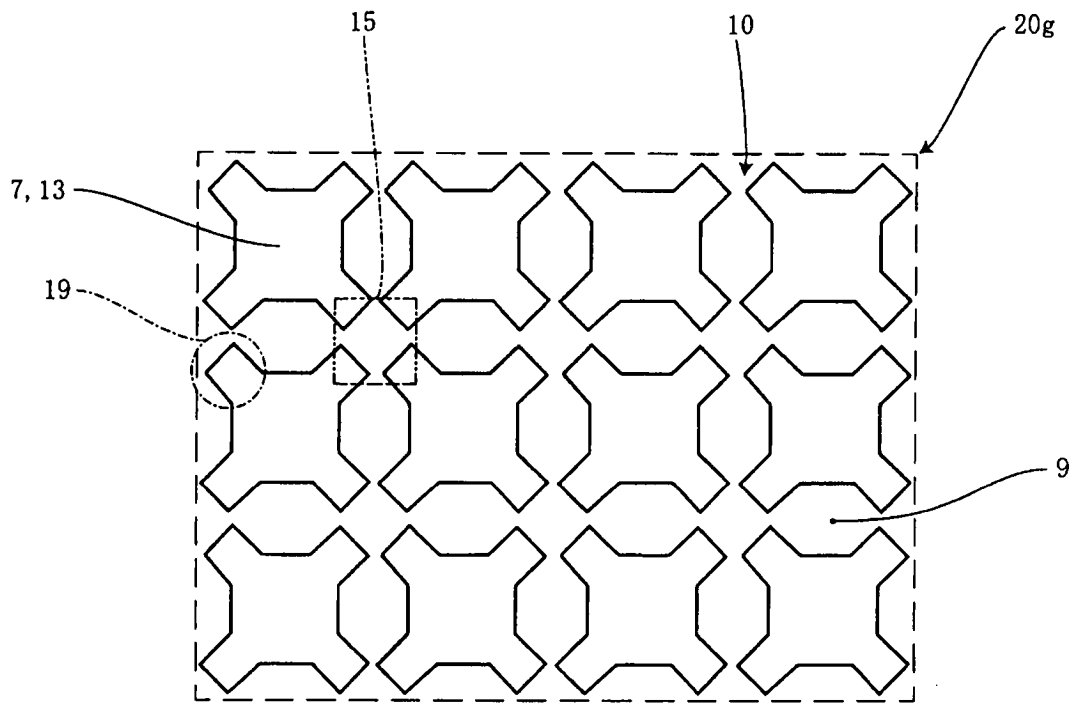


FIG.12

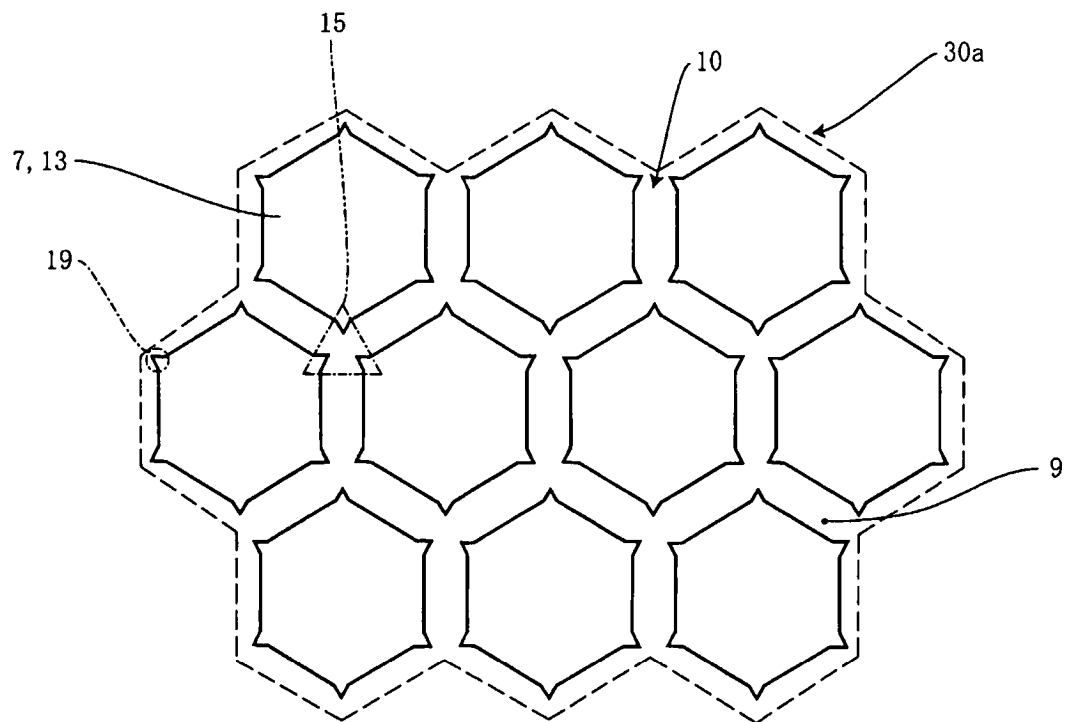


FIG.13

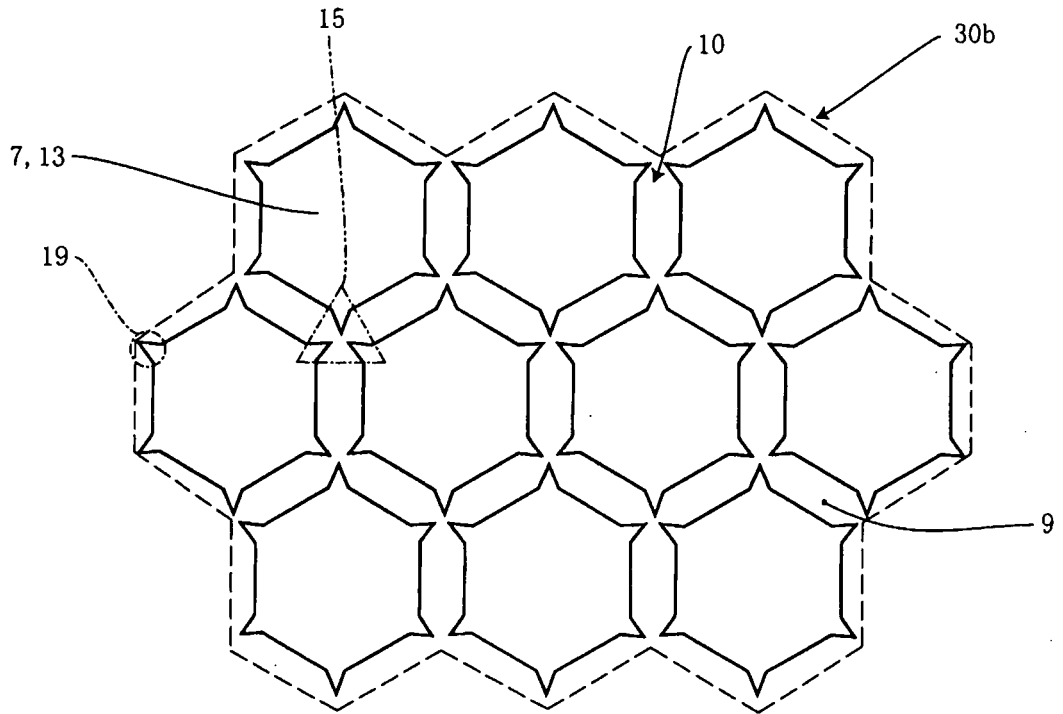


FIG.14

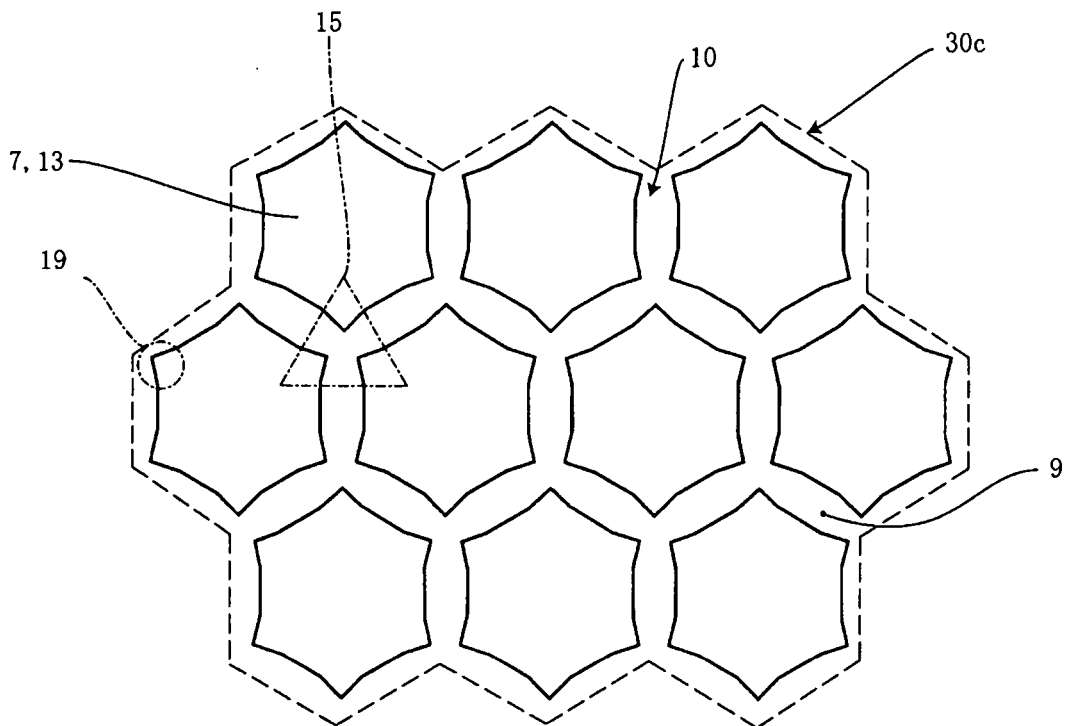


FIG.15

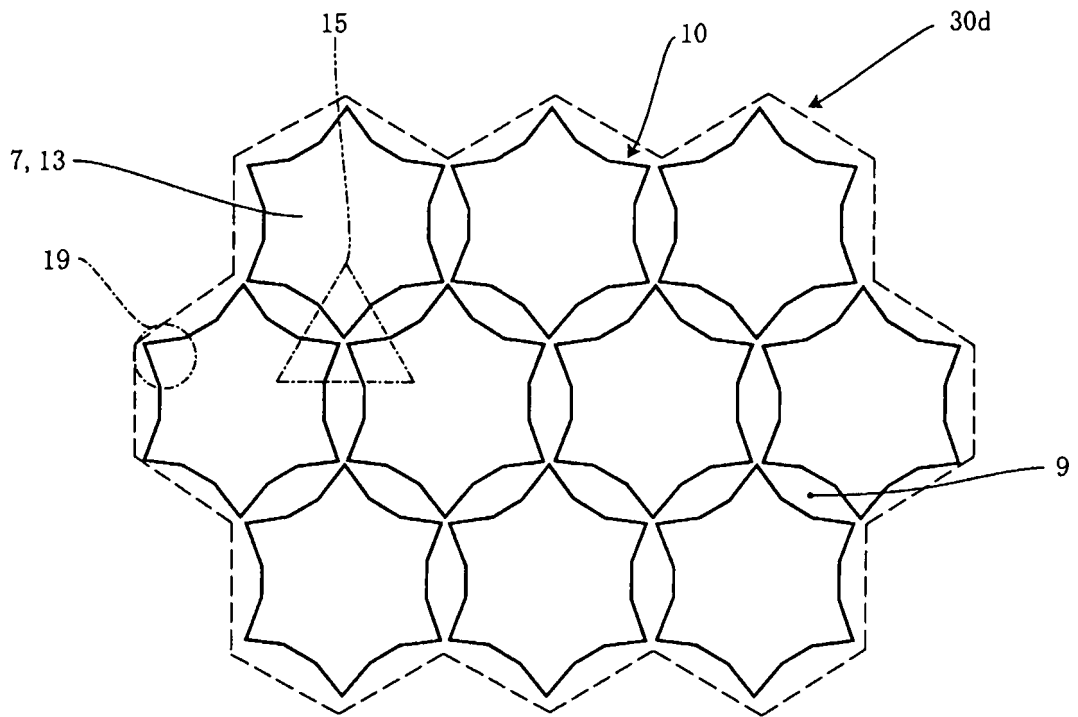


FIG.16

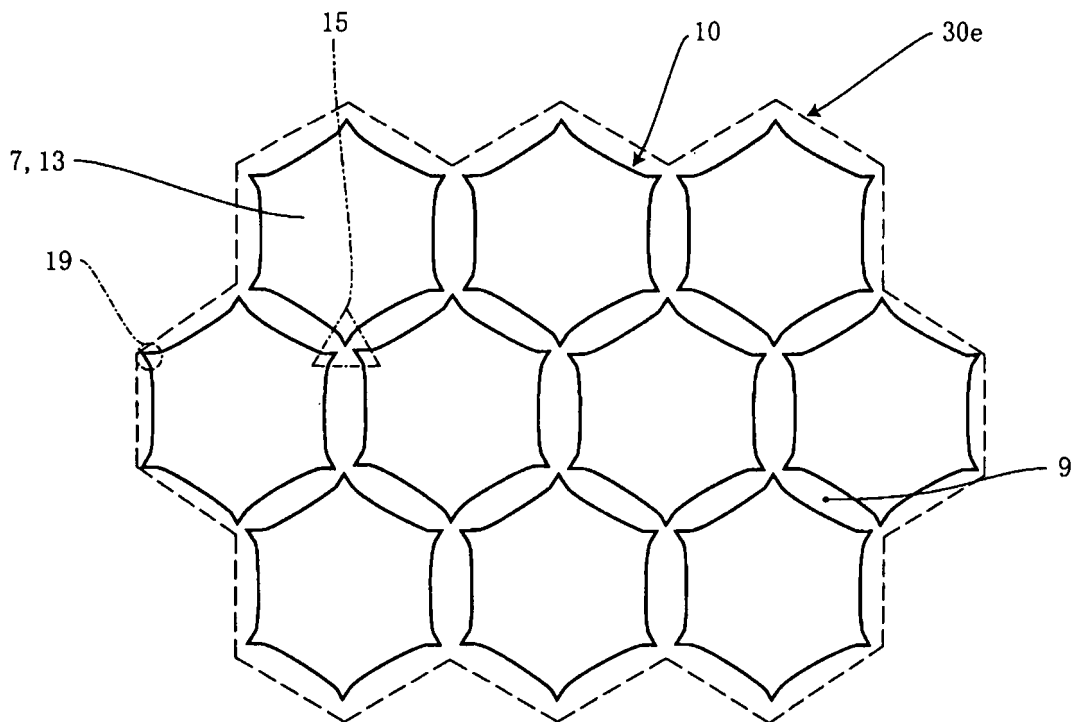


FIG.17

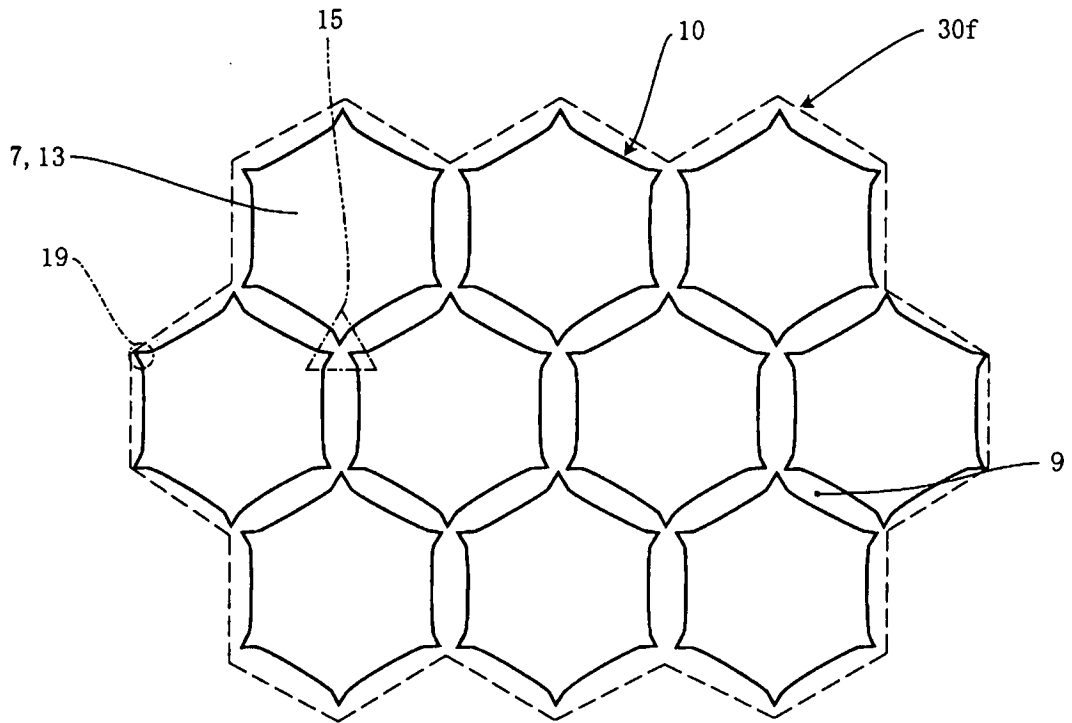


FIG.18

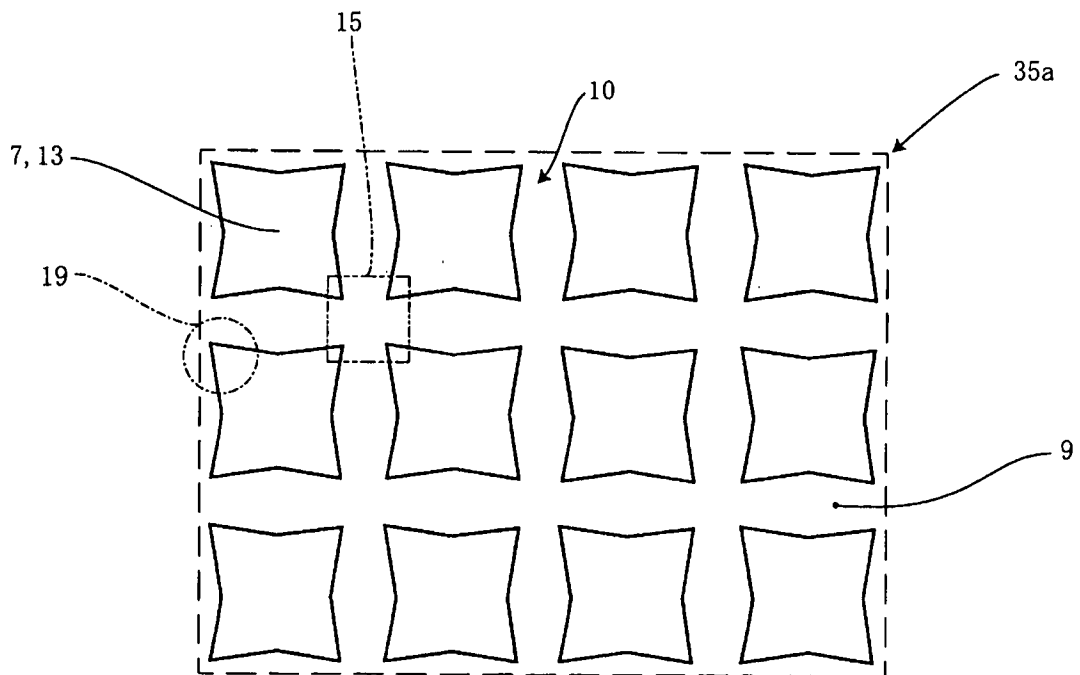


FIG.19

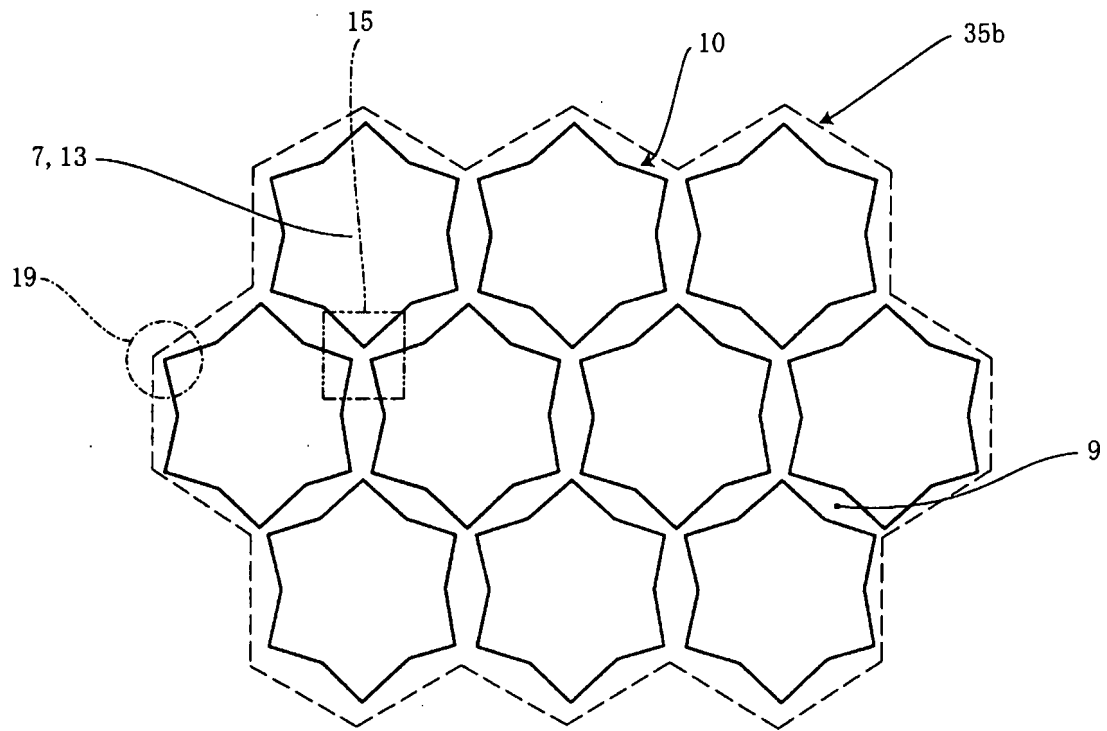


FIG.20

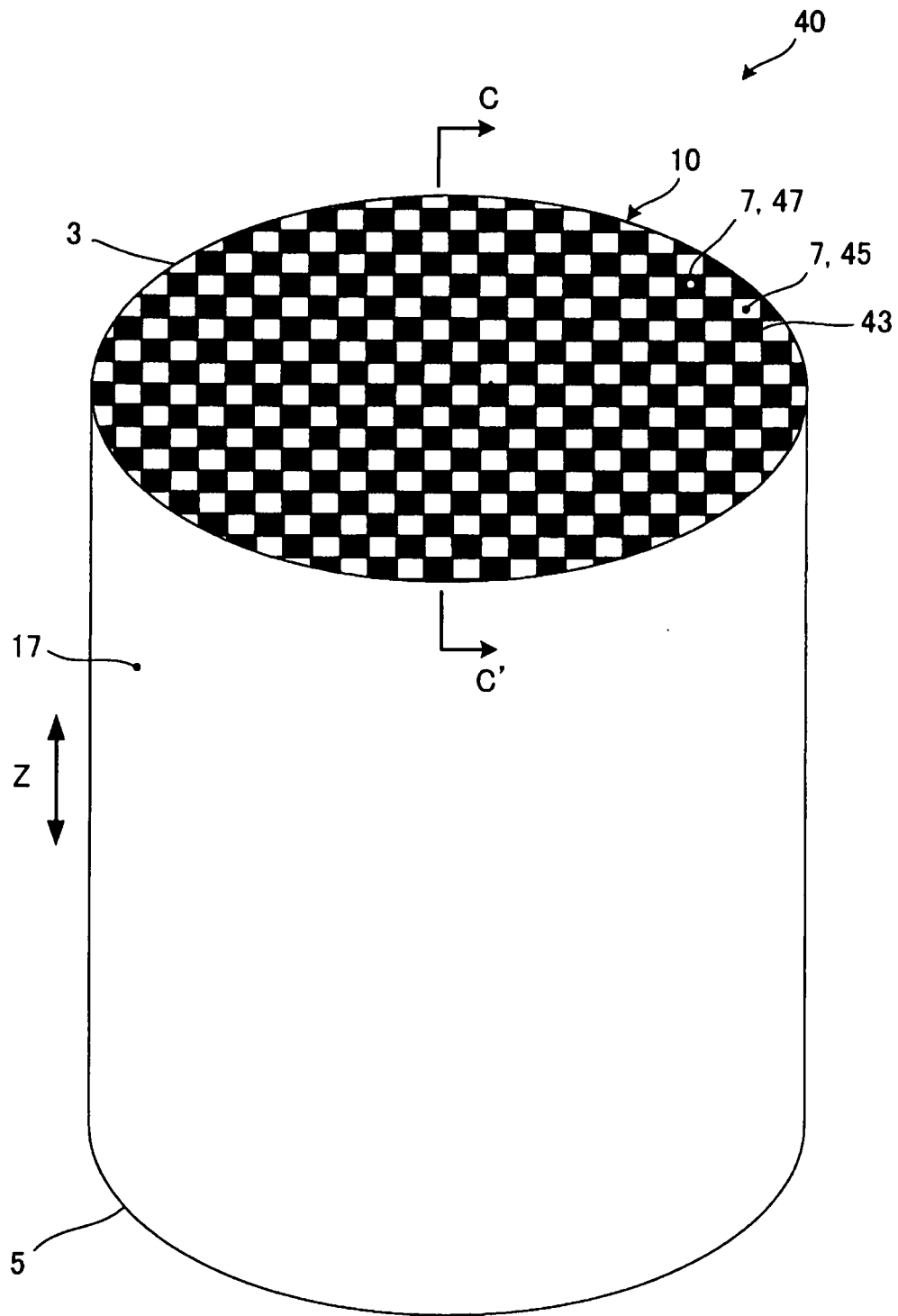


FIG.21

