



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 602 12 105 T2 2006.12.14

(12)

## Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 1 377 436 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 602 12 105.1

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/CA02/00370

(96) Europäisches Aktenzeichen: 02 712 694.5

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 2002/074529

(86) PCT-Anmeldetag: 18.03.2002

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 26.09.2002

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 07.01.2004

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 07.06.2006

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 14.12.2006

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: B32B 3/10 (2006.01)

B32B 3/24 (2006.01)

D21F 1/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

0106776 19.03.2001 GB

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT,  
LI, LU, MC, NL, PT, SE, TR

(73) Patentinhaber:

AstenJohnson, Inc., Charleston, S.C., US

(72) Erfinder:

BAKER, Sam, Carleton Place, Ontario K7C 1M1,  
CA

(74) Vertreter:

Rechts- und Patentanwälte Lorenz Seidler Gossel,  
80538 München

(54) Bezeichnung: TECHNISCHES GEWEBE MIT ASYMMETRISCH GELÖCHERTEN FLIESEN

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein durchlässiges technisches Gewebe des Typs, bei dem aus mehreren separaten Fliesen mit darin enthaltenen Durchlässen zumindest zwei Lagen zusammengesetzt werden und bei dem die beiden Lagen durch einstückig mit den Fliesen ausgeführte Fügestrukturen zusammengehalten werden. Bei den erfindungsgemäßen Geweben sind die Fügestrukturen gemäß einem symmetrischen Muster an ausgewählten Primärpositionen eingearbeitet, und die Durchlässe in den Fliesen, die die erforderliche offene Gewebefläche bereitstellen, sind gemäß zwei weiteren Mustern an ausgewählten Sekundär- bzw. Tertiärpositionen eingearbeitet, wobei zumindest eines davon asymmetrisch ist. Diese Kombination aus Symmetrie und Asymmetrie erlaubt es, einen gewissen Einfluss auf die offene Fläche des zusammengesetzten Gewebes zu nehmen.

**[0002]** Bis vor relativ kurzer Zeit noch wurden die meisten Gewebe, einschließlich der so genannten technischen Gewebe, aus zumindest einer durch Weben oder einem entsprechenden Verfahren, wie beispielsweise Wirken, Flechten, Filzen und dergleichen hergestellten Lage zusammengesetzt. In jüngerer Zeit wurden in der Praxis Kunststoff-Formmassen, im Allgemeinen "Fliesen" genannt, als Grundeinheiten für die in technischen Geweben verwendeten Lagen genutzt. Diese Teile werden auch als "Komponenten", "modulare Elemente" und "Elemente" bezeichnet; der Einfachheit halber wird im Folgenden hierfür nur der Begriff "Fliese" verwendet.

**[0003]** Ein aus derartigen Kunststoff-Fliesen bestehendes technisches Gewebe zur Papierherstellung ist beispielsweise aus dem Dokument DE 34 44 082 A1 bekannt. In einer oberen Fliese dieses bekannten Gewebes ist eine erste Folge von sich quer zur Maschinenrichtung erstreckenden Durchlässen mit im Wesentlichen rechteckiger Form vorgesehen, während in der unteren Fliese eine zweite Folge von sich in Maschinenrichtung erstreckenden Durchlässen mit ebenfalls im Wesentlichen rechteckiger Form vorgesehen ist. Die Durchlässe in der unteren Fliese sind größer als die Durchlässe in der oberen Fliese. Die Durchlässe in der unteren Fliese sind mit je zwei Durchlässen in der oberen Fliese verbunden.

**[0004]** Die Verwendung von Fliesen bietet mehrere Vorteile. Es ist möglich, ein Gewebe mit einer Beschaffenheit auf seinen beiden Oberflächen zu erzeugen, die nicht durch Weben und verwandte Techniken erreicht werden kann. Es ist möglich, ein Gewebe zu erzeugen, bei dem sich die beiden Außenflächen erheblich von einander unterscheiden. Es ist möglich, für die Fliesen polymere Werkstoffe zu verwenden, die den aktuellen Techniken der Faserherstellung nicht zugänglich sind und die weder als Monofilament- noch als Multifilamentgarn noch als gesponnenes Monofilamentgarn zur Verfügung stehen. Da die Fliesen ferner mittels einstückig enthaltener Fügestrukturen, die nicht entlang des Umfangs der Fliesen angeordnet sein müssen, aneinander befestigt werden, ist es möglich, eine große Gewebefläche bzw. eine Gewebeschlinge zu erzeugen, die ohne sichtbare Nähte eine hohe Zugfestigkeit aufweist, wie beispielsweise Gewebe für Papiermaschinen, bei denen jeglicher durch das Vorhandensein einer Naht verursachte, wahrnehmbare Unterschied in der Durchlässigkeit des Gewebes unannehbare Fehler im herzustellenden Papierprodukt verursachen kann.

**[0005]** Wenn die Ausführung der Fliesen sorgfältig gewählt wird, ist es auch möglich, zwischen den Lagen eines mehrlagigen Gewebes Fasern oder Monofilamente einzufügen und auf diese Weise Zugbelastungen von den Verbindungsstellen zwischen den Fliesen auf die Fasern zu übertragen.

**[0006]** Bei den bekannten zwei- oder mehrlagigen technischen Geweben werden die Eigenschaften des Gewebes weitgehend durch die Ausführung der Fliesen bestimmt. Wenn andere Gewebeeigenschaften gewünscht werden, muss eine andere Fliesenausführung verwendet werden.

**[0007]** Inzwischen wurde erkannt, dass es bei sorgfältiger Ausführung der in einem Gewebe verwendeten Fliese möglich ist, die offene Fläche des zusammengesetzten Gewebes im Voraus festzulegen. Wie weiter unten noch im Einzelnen dargelegt wird, steht die offene Fläche des Gewebes bei Messung unter Normprüfbedingungen in unmittelbarer Beziehung zur Gewebedurchlässigkeit. Bei dem erfindungsgemäßen Gewebe umfassen die Fliesen in jeder der zumindest zwei Lagen einstückig enthaltene Fügestrukturen, die auf den Fliesen gemäß einem ersten, symmetrischen Muster angeordnet sind, was zur Folge hat, dass beim Aufeinanderlegen der Fliesen zum Zweck des Zusammensetzens der Lagen die Fliesen in einer Lage relativ zur anderen Lage anders ausgerichtet sein können und doch zusammenhalten. Die in einer Lage verwendeten Fliesen enthalten auch Durchlässe, die in jedem der Fliesensätze in Mustern angeordnet sind, von denen zumindest eines asymmetrisch ist. Da die offene Fläche durch die Überlagerung der Durchlässe in den die einzelnen Lagen bildenden Fliesensätzen bestimmt wird, erlaubt die Verwendung von zumindest einem asymmetrischen Muster für die Durchlässe größere Auswahlmöglichkeiten für die offene Fläche, von der vollständigen Überlagerung der Durchlässe bis zur kleinstmöglichen Überlagerung der Durchlässe. Die Ausrichtung der Fliesen in einer Lage

relativ zu den Fliesen in einer anderen Lage bestimmt die relativen Positionen sowohl der symmetrisch angeordneten Fügestrukturen als auch der Durchlässe, von denen zumindest ein Satz asymmetrisch angeordnet ist, und nimmt auf diese Weise Einfluss auf die offene Fläche des zusammengesetzten Gewebes. Es wird dadurch auch deutlich, dass die größtmögliche offene Fläche durch das Verhältnis der Fläche jeder Fliese, die von den Durchlässen beansprucht werden kann, bestimmt wird, wobei dennoch ein gewünschtes Maß an mechanischer Festigkeit und ein gewünschtes Maß an Flexibilität in dem zusammengesetzten Gewebe bewahrt wird. Es wird ferner deutlich, dass die Anzahl verschiedener Ausrichtungen eines Fliesensatzes relativ zu dem anderen Fliesensatz am größten ist, wenn die für die Durchlässe in den beiden Fliesensätzen verwendeten Muster asymmetrisch sind. Daraus ergibt sich dann, dass Zweilagen-Gewebe mit verschiedenen offenen Flächen ausgehend von nur einer Fliesenauflistung zusammengesetzt werden können. Diese Fähigkeit, auf die offene Fläche im Gewebe Einfluss zu nehmen, ermöglicht es auch, auf die Durchlässigkeit des Gewebes Einfluss zu nehmen.

**[0008]** Auf diese Weise wird mit dieser Erfindung in ihrer am weitesten gefassten Ausführungsform angestrebt, ein technisches Gewebe mit einer im Voraus gewählten Durchlässigkeit bereitzustellen, das zumindest eine aus einem ersten Fliesensatz bestehende erste Lage und eine aus einem zweiten Fliesensatz bestehende zweite Lage umfasst, wobei die Lagen aneinander befestigt sind und jede der Lagen mehrere Fliesen beinhaltet, wobei

- (a) jede Fliese einstückige, an ausgewählten Primärpositionen in die Fliese eingearbeitete Fügestrukturen gemäß einem ersten, symmetrischen Muster enthält, das auch ein Gittermuster auf zumindest einer Oberfläche der Fliese definiert;
- (b) jede Fliese im ersten Fliesensatz zumindest eine erste Folge von an ausgewählten Sekundärpositionen gemäß einem zweiten Muster in die Fliese eingearbeiteten Durchlässen gleicher Größe und Form enthält;
- (c) jede Fliese im zweiten Fliesensatz zumindest eine zweite Folge von an ausgewählten Tertiärpositionen gemäß einem dritten Muster in die Fliese eingearbeiteten Durchlässen gleicher Größe und Form enthält;
- (d) die in jede Fliese eingearbeiteten Fügestrukturen geformte Strukturen umfassen, die ineinander greifen und sich gegenseitig verriegeln, um eine Verbindung zwischen aufeinandergelegten Fliesen bereitzustellen;
- (e) sich das erste, symmetrische Muster im zusammengesetzten Gewebe in der Ebene der jeweiligen Lage erstreckt;
- (f) sich das zweite und das dritte Muster im zusammengesetzten Gewebe in der Ebene der jeweiligen Lage erstrecken;
- (g) zumindest eines der Muster der aus der dem zweiten und dem dritten Muster bestehenden Gruppe asymmetrisch ist; und
- (h) die aufeinandergelegten Lagen so zusammengesetzt werden, dass das erste, symmetrische Muster und das zweite Muster in der ersten Lage relativ zum ersten, symmetrischen Muster und zum dritten Muster in der dritten Lage ausgerichtet sind, um ein zusammengesetztes Gewebe mit der im Voraus gewählten Durchlässigkeit bereitzustellen.

**[0009]** Vorzugsweise sind das zweite und das dritte Muster beide asymmetrisch. Alternativ ist das zweite Muster symmetrisch und das dritte Muster asymmetrisch.

**[0010]** Alternativ wird für das Verhältnis zwischen den Fliesen im ersten Satz und den Fliesen im zweiten Satz eine der folgenden Möglichkeiten gewählt:

- (i) Die Fliesen im ersten Satz und die Fliesen im zweiten Satz sind identisch, und das zweite Muster und das dritte Muster sind beide asymmetrisch;
- (ii) bei den Fliesen im ersten Satz und bei den Fliesen im zweiten Satz ist das zweite Muster nicht mit dem dritten Muster identisch;
- (iii) bei den Fliesen im ersten Satz und bei den Fliesen im zweiten Satz haben die Durchlässe in der ersten Folge die gleiche Form wie die Durchlässe in der zweiten Folge, die Durchlässe in der ersten Folge haben nicht die gleiche Größe wie die Durchlässe in der zweiten Folge, und das zweite Muster und das dritte Muster sind beide asymmetrisch;
- (iv) bei den Fliesen im ersten Satz und bei den Fliesen im zweiten Satz haben die Durchlässe in der ersten Folge die gleiche Form wie die Durchlässe in der zweiten Folge, die Durchlässe in der ersten Folge haben nicht die gleiche Größe wie die Durchlässe in der zweiten Folge, und das zweite Muster ist nicht mit dem dritten Muster identisch;
- (v) bei den Fliesen im ersten Satz und bei den Fliesen im zweiten Satz haben die Durchlässe in der ersten Folge nicht die gleiche Form wie die Durchlässe in der zweiten Folge, die Durchlässe in der ersten Folge haben nicht die gleiche Größe wie die Durchlässe in der zweiten Folge, das zweite Muster ist mit dem dritten Muster identisch, und das zweite Muster und das dritte Muster sind beide asymmetrisch;

- (vi) bei den Fliesen im ersten Satz und bei den Fliesen im zweiten Satz haben die Durchlässe in der ersten Folge nicht die gleiche Form wie die Durchlässe in der zweiten Folge, die Durchlässe in der ersten Folge haben nicht die gleiche Größe wie die Durchlässe in der zweiten Folge, und das zweite Muster ist nicht mit dem dritten Muster identisch;
- (vii) bei den Fliesen im ersten Satz liegt die Folge von Durchlässen im zweiten Muster innerhalb eines vom Gittermuster definierten Bereichs;
- (viii) bei den Fliesen im ersten Satz liegt die Folge von Durchlässen im zweiten Muster nicht innerhalb eines vom Gittermuster definierten Bereichs;
- (ix) bei den Fliesen im zweiten Satz liegt die Folge von Durchlässen im dritten Muster innerhalb eines vom Gittermuster definierten Bereichs; und
- (x) bei den Fliesen im zweiten Satz liegt die Folge von Durchlässen im dritten Muster nicht innerhalb eines vom Gittermuster definierten Bereichs.

**[0011]** Vorzugsweise umfasst das Gewebe einen ersten, die erste Lage bildenden Satz von Fliesen und einen zweiten, die zweite Lage bildenden Satz von Fliesen, wobei

- (a) bei den Fliesen des ersten Satzes jede Fliese einstückige, an ersten ausgewählten Primärpositionen in die Fliese eingearbeitete Fügestrukturen gemäß einem ersten, symmetrischen Muster enthält, das ein erstes Gittermuster definiert;
- (b) bei den Fliesen des zweiten Satzes jede Fliese einstückige, an zweiten ausgewählten Primärpositionen in die Fliese eingearbeitete Fügestrukturen gemäß einem ersten, symmetrischen Muster enthält, das ein zweites Gittermuster definiert; und
- (c) der lineare Abstand  $S_2$  zwischen benachbarten Fügestrukturen auf einer Achse des ersten Gittermusters und der lineare Abstand  $S_1$  zwischen benachbarten Fügestrukturen auf der gleichen Achse des zweiten Gittermusters im Verhältnis  $S_2 = nS_1$  zueinander in Beziehung stehen, wobei  $n$  für eine ganze Zahl steht.

**[0012]** Vorzugsweise umfasst das Gewebe einen ersten, die erste Lage bildenden Satz von Fliesen und einen zweiten, die zweite Lage bildenden Satz von Fliesen, wobei

- (a) bei den Fliesen des ersten Satzes jede Fliese einstückige, an ersten ausgewählten Primärpositionen in die Fliese eingearbeitete Fügestrukturen gemäß einem ersten, symmetrischen Muster enthält, das ein erstes Gittermuster definiert;
- (b) bei den Fliesen des zweiten Satzes jede Fliese einstückige, an zweiten ausgewählten Primärpositionen in die Fliese eingearbeitete Fügestrukturen gemäß einem ersten, symmetrischen Muster enthält, das ein zweites Gittermuster definiert;
- (c) der lineare Abstand  $S_2$  zwischen benachbarten Fügestrukturen auf einer Achse des ersten Gittermusters und der lineare Abstand  $S_1$  zwischen benachbarten Fügestrukturen auf der gleichen Achse des zweiten Gittermusters im Verhältnis  $S_2 = nS_1$  zueinander in Beziehung stehen, wobei  $n$  für eine ganze Zahl steht.
- (d) jede Fliese sowohl im ersten Satz als auch im zweiten Satz eine erste Folge von an ersten ausgewählten Sekundärpositionen gemäß einem vierten Muster in die Fliese eingearbeiteten Durchlässen umfasst;
- (e) jede Fliese sowohl im ersten Satz als auch im zweiten Satz eine zweite Folge von an zweiten ausgewählten Sekundärpositionen gemäß einem fünften Muster in die Fliese eingearbeiteten Durchlässen umfasst; und
- (f) zumindest ein Muster aus der Gruppe, die aus dem vierten Muster und dem fünften Muster gebildet wird, asymmetrisch ist.

**[0013]** Noch bevorzugter umfassen die Fliesen eine Fügestuktur mit einem ersten Teil und einem damit zusammenwirkenden zweiten Teil, wobei der erste Fliesensatz sowohl den ersten Teil als auch den zweiten Teil der Fügestuktur und der zweite Fliesensatz sowohl den ersten Teil als auch den zweiten Teil der Fügestuktur umfasst. Zudem ist entweder der erste Teil der Fügestuktur identisch mit dem zweiten Teil der Fügestuktur, oder der erste Teil der Fügestuktur ist nicht mit dem zweiten Teil der Fügestuktur identisch.

**[0014]** Wie somit ersichtlich ist, ist durch Kombinieren der beiden Konzepte einer symmetrischen Anordnung der Fügestrukturen und einer asymmetrischen Anordnung zumindest eines der Sätze von Durchlässen innerhalb der Fliesen die Anzahl möglicher Ausrichtungskombinationen für die lediglich zwei Lagen bildenden Fliesen ziemlich hoch. Selbst wenn nur eine ziemlich einfache Fliesenausführung verwendet wird, wie beispielsweise eine Kombination aus gemäß einem quadratischen Muster angeordneten Fügestrukturen in Verbindung mit zwei Sätzen rechteckiger Durchlässe unterschiedlicher Größe und Form, wobei jeder dieser Sätze gemäß einem eigenen, asymmetrischen Muster angeordnet ist, kann durch die Anzahl möglicher Kombinationen ein Gewebe mit mindestens sieben verschiedenen Größenordnungen für die offene Fläche bereitgestellt werden. Bei Anwendung dieses Konzepts auf ein dreilagiges Gewebe, wobei nach wie vor dieselben Fliesen zur Bildung aller drei Lagen verwendet werden, ist die Anzahl theoretisch möglicher Kombinationen noch größer: Die

theoretisch mögliche Anzahl von Kombinationen beträgt dann 49, das heißtt, dass es für jede der sieben Möglichkeiten zur Ausrichtung der ersten und der zweiten Lage sieben Möglichkeiten gibt, die dritte Lage hinzufügen. Die Anzahl der sinnvollen Kombinationen ist dabei ein wenig niedriger, weil zumindest einige dieser Möglichkeiten Gewebe mit gleich großer offener Fläche bereitstellen. Obwohl die offene Fläche gleich groß ist, sind jedoch die offenen Bereiche innerhalb des zusammengesetzten Gewebes wahrscheinlich unterschiedlich geformt, unterschiedlich groß und/oder unterschiedlich angeordnet.

**[0015]** Im Kontext dieser Erfindung haben die folgenden Begriffe die jeweils angegebene Bedeutung:  
 "Offene Fläche": der Anteil einer definierten, als offener Bereich vorliegenden Flächeneinheit eines zusammengesetzten Gewebes, der in der Regel als Prozentsatz ausgedrückt wird;  
 "Durchlässigkeit": die Geschwindigkeit des bei einer vorgegebenen Druckdifferenz zwischen den beiden Oberflächen des zusammengesetzten Gewebes senkrecht eine bekannte Fläche durchströmenden Luftstroms, die als Liter pro Stunde pro Quadratmeter ausgedrückt und gemäß dem in der Vorschrift ASTM D 737-96 beschriebenen Verfahren bestimmt wird;  
 "Fliese": eine der Einheiten, aus denen eine Lage zusammengesetzt wird;  
 "Lage": eine Schicht in einem zusammengesetzten Gewebe, die mehrere stumpf zusammengesetzte Fliesen umfasst;  
 "Gewebe": mindestens zwei Lagen;  
 "Gittermuster": die gedachten Linien auf der Oberfläche einer Fliese und gleichfalls auf der Oberfläche einer Lage, die durch die Reihen von Fügestrukturen definiert sind;  
 "durch das Gittermuster definierter Bereich": eine gedachte Fläche innerhalb der Gitterlinien, die gleich oder größer als der durch benachbarte Fügestrukturen definierte Mindestgrößenbereich ist;  
 "Durchlass": ein offener Bereich in einer Fliese. Eine Fliese kann einen oder mehrere Durchlässe umfassen;  
 "Durchlassform": die geometrische Form eines Durchlasses, beispielsweise ein Quadrat, ein Rechteck, ein Dreieck, ein Kreis, eine Ellipse oder sogar eine unregelmäßige Form;  
 "Durchlassgröße": die Fläche eines einzelnen Durchlasses; und  
 "Ausrichtung": das Verhältnis zwischen der Position der Fügestrukturen und der Durchlässe in einer Fliese sowohl relativ zu den sie umgebenden Fliesen in derselben Lage als auch zu mit ihr zusammengefügten Fliesen in einer anderen Lage. Auf diese Weise haben alle Fliesen innerhalb einer Lage normalerweise dieselbe Ausrichtung zueinander, aber die Fliesen in jeweils zwei oder mehr zusammengesetzten Lagen haben nicht zwangsläufig dieselbe Ausrichtung.

**[0016]** Einige Ausführungsformen der Erfindung werden im Folgenden mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

**[0017]** [Fig. 1](#) die erste Fliese eines Paares von zusammenwirkenden Fliesen;

**[0018]** [Fig. 2](#) die zweite Fliese eines Paares von zusammenwirkenden Fliesen;

**[0019]** [Fig. 3](#)–[Fig. 18](#) schematisch die Ausrichtungen, mit denen die Fliesen von [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) zusammengefügt werden können;

**[0020]** [Fig. 19](#) und [Fig. 20](#) ein Paar von Fliesen anderer Ausführungen;

**[0021]** [Fig. 21](#) eine Fliese, bei der die Durchlässe gemäß einem symmetrischen Muster angeordnet sind; und

**[0022]** [Fig. 22](#) zwei mögliche Fliesenausführungen mit Symmetrie in drei Achsen.

**[0023]** Die in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigten Fliesen machen viele der Merkmale dieser Erfindung deutlich. In der folgenden Beschreibung der [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) wird davon ausgegangen, dass das zusammengesetzte Gewebe nur zwei Lagen enthält. Eine Lage enthält dabei Fliesen, wie in [Fig. 1](#) gezeigt, und die andere Lage enthält Fliesen, wie in [Fig. 2](#) gezeigt.

**[0024]** Die in [Fig. 1](#) allgemein mit dem Bezugszeichen 1 gezeigte Fliese ist im Wesentlichen rechteckig. Nach oben abstehende Stifte 2 sind an ausgewählten Primärpositionen gemäß einem ersten, symmetrischen Muster in die Fliese 1 eingearbeitet. Die Stifte 2 stellen die einsteckbare Hälfte der Fügestrukturen dar, mit denen die beiden Lagen zusammengehalten werden. Die Stifte 2 sind in Reihen und Spalten angeordnet, die sich in die von den Pfeilen 3 und 4 angegebenen Richtungen erstrecken. Der Abstand zwischen den Reihen 3 und den Spalten 4 ist, wie durch den Wert S<sub>2</sub> angegeben, identisch. Wie somit ersichtlich ist, bildet das erste, symmetrische Muster, und folglich das Gittermuster, ein sich wiederholendes Quadrat. Der von dem Gittermuster de-

finierte Mindestbereich entspricht einem Quadrat mit einem Stift **2** an jeder Ecke. Bei Bedarf kann ein größer definierter Bereich mit mehreren Quadraten verwendet werden.

**[0025]** Die Fliese **1** umfasst auch zwei Folgen von Durchlässen. Die erste Folge größerer Durchlässe **5** ist bei der Fliese an ausgewählten Sekundärpositionen angeordnet. Bei Betrachtung von [Fig. 1](#) wird deutlich, dass der Abstand zwischen benachbarten großen Durchlässen **5**, beispielsweise zwischen den großen Durchlässen **5** und **5A** in der einen Richtung und zwischen den großen Durchlässen **5** und **5B** in der anderen Richtung, nicht konstant ist. Es wird dadurch deutlich, dass die für die Folge größerer Durchlässe **5** gewählten Sekundärpositionen einem zweiten, asymmetrischen Muster entsprechen. Die zweite Folge kleinerer Durchlässe **6** ist bei der Fliese an ausgewählten Tertiärpositionen angeordnet. Bei Betrachtung von [Fig. 1](#) wird auch deutlich, dass der Abstand zwischen benachbarten kleinen Durchlässen **6**, beispielsweise zwischen den kleinen Durchlässen **6** und **6A** in der einen Richtung und zwischen den kleinen Durchlässen **6** und **6B** in der anderen Richtung, nicht konstant ist. Es wird dadurch deutlich, dass die für die Folge von kleineren Durchlässen **6** ausgewählten Tertiärpositionen einem dritten, asymmetrischen Muster entsprechen. Wie außerdem zu sehen ist, umfasst diese Fliese drei Muster: Das erste Muster ist symmetrisch, und das zweite sowie das dritte Muster sind jeweils asymmetrisch. In diesem Beispiel sind das zweite und das dritte Muster ferner im Wesentlichen identisch und mit Bezug auf das Gittermuster an unterschiedlichen Positionen angeordnet. Wenn außerdem die beiden asymmetrischen Muster für die größeren und die kleineren Durchlässe kombiniert werden, ist das sich wiederholende Kombinationsmuster nach wie vor asymmetrisch. Bei weiterer Betrachtung dieser Fliese wird deutlich, dass die Kombination der Flächen aller Durchlässe **5** und **6** eine offene Fläche von etwa 27% der Fliesenfläche ergibt. Wie außerdem zu sehen ist, verlaufen bei der Fliese **1** die von den Positionen der Stifte in der einen Richtung definierten gedachten Linien des Gittermusters durch die Durchlässe hindurch und in der anderen Richtung zwischen ihnen.

**[0026]** Die in [Fig. 2](#) gezeigte Fliese **7** umfasst Löcher **8**, die die aufnehmende Hälfte der Fügestruktur darstellen. Die Löcher **8** erstrecken sich in einem von den gedachten Linien **9** und **10** definierten Gittermuster in die einzelnen Richtungen. Die Gitterlinien **9** und **10** sind in beiden Richtungen im Abstand  $S_1$  voneinander entfernt. Ein Vergleich der Fliesen **1** und **7** zeigt, dass beide Gittermuster identisch sind, da beide ein sich wiederholendes Quadrat darstellen. Die Fliese **7** unterscheidet sich von der Fliese **1** durch das Verhältnis zwischen den Abständen  $S_1$  und  $S_2$ . Für diese beiden Fliesen gilt  $S_2 = 2 S_1$ . Die Fliese **7** umfasst ebenfalls zwei Sätze von Durchlässen, die die größeren Durchlässe **11** und die kleineren Durchlässe **12** umfassen. Ein Vergleich mit [Fig. 1](#) zeigt, dass diese gemäß den gleichen asymmetrischen Mustern angeordnet sind wie in Fliese **1** für die Durchlässe **5** und **6**. Da die Durchlässe **5** und **11** und die Durchlässe **6** und **12** jeweils gleich groß sind, ist die offene Fläche bei der Fliese **7** gleich groß wie bei der Fliese **1** und beträgt etwa 27%. Wie außerdem zu sehen ist, verlaufen bei der Fliese **7** die gedachten Linien des von den Positionen der Stifte in der einen Richtung definierten Gittermusters durch die Durchlässe hindurch und in der anderen Richtung zwischen ihnen.

**[0027]** Zum Zusammensetzen eines zweilagigen Gewebes aus den Fliesen **1** und **7** werden die Stifte **2** mit den Löchern **8** in Eingriff gebracht. Da die einzelnen Fliesen in jeder Lage gleich ausgerichtet sind, ist es am einfachsten, diejenigen Ausrichtungen in Betracht zu ziehen, in denen nur zwei aufeinander angeordnete Fliesen zusammengefügt werden können. In der Praxis wird das zusammengesetzte Gewebe nach dem Zusammenfügen normalerweise durch ein Paar beheizter Druckwalzen geführt, damit die hervorstehenden Enden der Stifte **2** verformt werden und dadurch der innere Zusammenhalt der Fügeverbindung größer wird.

**[0028]** Sowohl die Stifte **2** als auch die Löcher **8** sind gemäß dem gleichen Muster in die Fliese eingearbeitet. Da aber die Stifte **2** zweimal so weit auseinander stehen, gibt es zumindest **16** verschiedene Ausrichtungen, in denen diese beiden Fliesen zusammengefügt werden können. Diese Ausrichtungen sind in den [Fig. 3–Fig. 18](#) gezeigt. Bei diesen Figuren gibt der schattierte Bereich in den Durchlässen in einer Fliese die durch die jeweils andere Fliese verdeckte Fläche des Durchlasses an. In den [Fig. 4–Fig. 18](#) wird eine Fliese von der in [Fig. 3](#) gezeigten Ausrichtung in eine jeweils andere Ausrichtung relativ zur anderen Fliese verschoben, so dass ihre Stifte auf andere Weise in die Löcher der anderen Fliese eingreifen. Da die Löcher und Stifte gemäß dem gleichen quadratischen Muster angeordnet sind, bei dem das Quadrat aus den Stiften doppelt so groß ist wie das aus den Löchern, kann eine Fliese in jeder der vier verschiedenen Richtungen um ein oder zwei Quadrate verschoben werden. Die Fliese kann auch in vier verschiedene Positionen gedreht werden, wobei die Stifte nach wie vor in die Löcher eingreifen.

**[0029]** Für die unterschiedlichen, in den [Fig. 3–Fig. 18](#) gezeigten Ausrichtungen einer Fliese mit den in Tabelle 1 aufgeführten Abmessungen können die in Tabelle 2 aufgeführten Näherungswerte für die offenen Flächen als Prozentanteil der Gesamtfläche der Fliese berechnet werden. Die sich daraus ergebenden, gemessenen Durchlässigkeiten sind ebenfalls angegeben. Die Durchlässigkeiten wurden mittels eines bei Frazier

Precision Instruments, Silver Spring, Maryland, USA erhältlichen Frazier-Luftpermeameters in  $\text{m}^3/\text{h}/\text{m}^2$  gemäß dem in der Vorschrift ASTM D 737-96 festgelegten Verfahren gemessen. Die verwendete Luftauslassöffnung hatte eine Größe von  $2,54 \text{ cm}^2$ , und die Druckdifferenz betrug  $12,7 \text{ mm}$  Wassersäule. Die Erfahrung zeigt, dass die mit diesem Verfahren gemessene Streuung der Durchlässigkeitswerte bei ein und demselben Gewebe zumindest plus/minus 5% betragen kann.

Tabelle 1

Fliesenegenschaft	Wert	Fliesenegenschaft	Wert
Gesamtlänge	108 mm	Breite der großen Durchlässe	3,0 mm
Gesamtbreite	54 mm	Länge der großen Durchlässe	3,0 mm

Stärke	1 mm	Anzahl der kleinen Durchlässe	288
Abstand zwischen den Stiften	9,0 mm	Anzahl der großen Durchlässe	288
Breite der kleinen Durchlässe	1,5 mm	Durchlass-Sätze je Fliese	72
Länge der kleinen Durchlässe	3,0 mm		

Tabelle 2

Nr. der Figur	Offene Fläche	Durchlässigkeit	Nr. der Figur	Offene Fläche	Durchlässigkeit
3	27	10,017	11	14,4	5,265
4	17,3	6,544	12	10,1	3,729
5	19,2	7,239	13	7,7	2,852
6	17,3	6,307	14	5,2	1,938
7	16,0	5,941	15	14,4	5,301
8	18,2	6,764	16	12,3	4,552
9	14,4	5,429	17	7,7	2,833
10	16,0	5,850	18	10,1	3,802

[0030] Wie somit zu sehen ist, steht sogar bei einer relativ kleinen Fliesenausführung durch sorgfältige Wahl der Ausrichtung der Fliesen in einer Schicht relativ zu den anderen Fliesen ein breites Spektrum von Durchlässigkeitswerten zur Verfügung.

[0031] Bei den in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) gezeigten Fliesen werden die verschiedenen offenen Flächen dadurch erreicht, dass zwei Sätze von asymmetrisch angeordneten Durchlässen, die gemäß zwei asymmetrischen Mustern angeordnet sind, und eine Kombination von symmetrisch angeordneten Stiften und Löchern unterschiedlich ausgerichtet werden. Eine alternative Anordnung ist in [Fig. 19](#) und [Fig. 20](#) gezeigt.

[0032] Die in [Fig. 19](#) allgemein mit dem Bezugszeichen 15 gekennzeichnete Fliese ist im Wesentlichen rechteckig. An ausgewählten Positionen sind nach oben abstehende Stifte 16 in die Fliese 15 eingearbeitet. Die Stifte 16 stellen die einsteckbare Hälfte der Fügestrukturen dar, mit denen die beiden Lagen zusammengehalten werden. Die Stifte 16 sind in Reihenpaaren angeordnet, die sich in die von den Pfeilen 17 und 18 angegebenen Richtungen erstrecken, sowie in Spalten, die sich in die von den Pfeilen 19 angegebene Richtung erstrecken. Der Abstand zwischen den Reihen 17 ist gleich  $S_2$ , und der Abstand zwischen den Reihen 18 ist ebenfalls gleich  $S_2$ . Der Abstand zwischen einem benachbarten Paar von Reihen 17 und 18 ist  $S_3$ . Der Abstand zwischen den Spalten 19 ist gleich dem Wert  $S_2$ . Das Verhältnis zwischen  $S_2$  und  $S_3$  ist durch  $S_2 = 2S_3$  definiert. Wie somit ersichtlich ist, sind die Stifte 16 gemäß zwei identischen, symmetrischen Mustern angeordnet, wobei für jedes davon das Gittermuster ein sich wiederholendes Quadrat bildet. Der von dem Gittermuster definierte Mindestbereich entspricht einem Quadrat mit einem Stift 16 an jeder Ecke. Bei Bedarf kann ein größer definierter Bereich mit mehreren Quadraten verwendet werden.

[0033] Die Fliese 15 umfasst auch zwei Folgen von Durchlässen, nicht nur eine einzige, wobei jede Folge gemäß einem asymmetrischen Muster vorliegt.

[0034] Die erste Folge von Durchlässen 20 ist bei der Fliese an ausgewählten Sekundärpositionen angeordnet. Bei Betrachtung von [Fig. 19](#) wird deutlich, dass der Abstand zwischen benachbarten Durchlässen 20, beispielsweise zwischen den Durchlässen 20 und 20A in der einen Richtung und zwischen den Durchlässen 20 und 20B in der anderen Richtung, nicht gleich ist: Die für die Folge von Durchlässen 20 ausgewählten Sekundärpositionen bilden ein zweites, asymmetrisches Muster.

**[0035]** Die zweite Folge von Öffnungen **21** ist bei der Fliese an ausgewählten Tertiärpositionen angeordnet. Bei Betrachtung von [Fig. 19](#) wird auch deutlich, dass der Abstand zwischen den Durchlässen **21** und **21A** in der einen Richtung und zwischen den Durchlässen **21** und **21B** in der anderen Richtung nicht konstant ist, obwohl die Öffnungen **20** und **21** die gleiche Größe und Form aufweisen: Die für die Folge von Durchlässen **21** ausgewählten Tertiärpositionen bilden ein drittes, asymmetrisches Muster. Wie somit ersichtlich ist, umfasst diese Fliese vier Muster: Das erste Muster ist symmetrisch und wird zweimal verwendet, und das zweite und dritte Muster sind jeweils asymmetrisch. In diesem Beispiel sind das zweite und das dritte Muster ferner im Wesentlichen identisch und mit Bezug auf das Gittermuster an unterschiedlichen Positionen angeordnet. Bei weiterer Betrachtung dieser Fliese wird deutlich, dass die Kombination der Flächen aller Durchlässe **20** und **21** eine offene Fläche von etwa 25% der Fliesenfläche ergibt.

**[0036]** Die in [Fig. 20](#) gezeigte Fliese **25** umfasst Löcher **26**, die die aufnehmende Hälfte der Fügestruktur darstellen, sowie zwei Sätze von Durchlässen **27** und **28**, die jeweils gemäß dem gleichen asymmetrischen Muster wie die Durchlässe **20** und **21** bei der Fliese **15** angeordnet sind. Die größtmögliche offene Fläche wird daher erreicht, wenn das Gewebe so zusammengesetzt wird, dass die Durchlässe **20** und **21** jeweils direkt über den Durchlässen **28** und **27** angeordnet werden. Die Anordnung der Löcher **26** ist komplexer. Die Löcher **26** sind in Spalten angeordnet, die, wie bei **26A** und **26B** gezeigt, den Abstand  $S_3$  aufweisen: Die Spalten weisen somit einen Abstand auf, der die Hälfte des bei der Fliese **15** für das quadratische Muster der Stifte **16** verwendeten Abstands  $S_2$  beträgt. Die Löcher **26** sind, wie bei **28** und **29** gezeigt, ebenfalls in zwei Reihensätzen angeordnet, die den gedachten Linien, die die Achsen des quadratischen Gittermusters bilden, entsprechen. Der Abstand zwischen den benachbarten Reihen **28** und **29** ist nicht identisch, und daher scheint das Gesamtmuster asymmetrisch zu sein. Jedoch ist der Abstand zwischen den Reihenpaaren **28** und den Reihenpaaren **29** identisch und gleich  $S_1$ . Folglich ist ersichtlich, dass bei Kombination der Spalten **26** und der Reihen **28** und **29** zwei symmetrische, quadratische Löchermuster vorliegen, von denen eines geringfügig entlang der Achse des vom ersten Satz von Fügestrukturen definierten gedachten Gitters versetzt ist. Die Positionen **30**, **31**, **32** und **33** entsprechen einem Quadrat, und die Positionen **34**, **35**, **36** und **37** entsprechen einem zweiten Quadrat. Da das Verhältnis zwischen  $S_1$  und  $S_2$  nach wie vor  $S_2 = 2S_1$  ist, greifen die Stifte **16** der Fliese **15** in einen der beiden Sätze von Löchern **26A** oder **26B** der Fliese **25** ein. Wie außerdem zu sehen ist, verlaufen bei der Fliese **25** die durch die Positionen der Stifte **30**, **31**, **32** und **33** definierten gedachten Linien des Gitternetzes nicht durch die Durchlässe hindurch, während die durch die Positionen der Stifte **34**, **35**, **36** und **37** definierten gedachten Linien des Gittermusters durch die Durchlässe hindurch verlaufen.

**[0037]** Bei Betrachtung von [Fig. 19](#) und [Fig. 20](#) wird deutlich, dass es mindestens vier Möglichkeiten zum Zusammenfügen der Fliesen **15** und **25** gibt, was mindestens vier verschiedene Größenordnungen für die offene Fläche ergibt. Mit diesem Fliesenpaar ist es möglich, eine offene Fläche von 0% zu erreichen.

**[0038]** Beim Vergleich zwischen den Fliesen **1**, **7** als einem Paar und den Fliesen **15** und **25** als einem zweiten Paar wird deutlich, dass die Wechselbeziehung zwischen dem symmetrischen Muster für die Fügestrukturen und dem asymmetrischen Muster für die Durchlässe sehr flexibel gewählt werden kann.

**[0039]** Eine weitere Möglichkeit ist in [Fig. 21](#) veranschaulicht. Bei der in [Fig. 21](#) gezeigten Fliese **40** sind die Fügestrukturen wie bei **41** gemäß dem gleichen Muster angeordnet, das bei den oben beschriebenen Fliesen **1** und **7** verwendet wurde. Die Fliese **40** umfasst einen Satz von Durchlässen **42**, die gemäß einem symmetrischen Muster innerhalb der von den Fügestrukturen **41** definierten gedachten Gitterlinien angeordnet sind. Es weist die gleichen Abmessungen auf wie bei den Fliesen **1** und **7**. Die Abstände  $S_1$  und  $S_2$  sind bei allen drei Fliesen identisch. Folglich kann eine Fliese mit dem symmetrischen Muster von Durchlässen, wie bei Fliese **40** gezeigt, mit Fliesen in Eingriff gebracht werden kann, die dieselben Muster wie die Fliesen **1** und **7** aufweisen. Aufgrund des für die Durchlässe gewählten symmetrischen Musters ist jedoch die Anzahl von Möglichkeiten, nach denen die Fliese **40** relativ zu einer der Fliesen **1** oder **7** ausgerichtet werden kann, deutlich geringer, und folglich gibt es eine deutlich geringere Auswahl an prozentualen Anteilen für die offene Gewebefläche.

**[0040]** Bei den fünf Fliesen **1**, **7**, **15**, **25** und **40** definieren die Fügestrukturen eine im Wesentlichen quadratische, in einem im Wesentlichen quadratischen Gitter angeordnete Fläche, bei der die gedachten Gitterachsen rechtwinklig zueinander verlaufen. Die symmetrischen Muster bei diesen Fliesen weisen jeweils eine Zweiachsensymmetrie auf. Diese Erfindung ist nicht auf Muster beschränkt, die eine rechtwinklige Ausrichtung der Achsen des Gittermusters zueinander erfordern. Es ist möglich, zumindest eine Dreiachsensymmetrie zu verwenden, wobei die Fügestrukturen gemäß einem Muster angeordnet sind, dessen sich wiederholende Einheit im Gittermuster ein regelmäßiges Sechseck darstellt.

**[0041]** Eine Fliese, bei der eine Dreiachsensymmetrie vorliegt, ist in [Fig. 22](#) gezeigt. Ferner werden zwei

mögliche Durchlassanordnungen gezeigt. Bei der in [Fig. 22](#) gezeigten Teilfliese **50** liegen die Fügestrukturen **51** in einer sechseckigen Anordnung vor, die symmetrisch ist. Das von diesen Strukturen definierte Gitter umfasst so drei Achsen, wie schematisch bei **52**, **53** und **54** gezeigt. Wenn Fliesen dieses Typs miteinander in Eingriff gebracht werden, gibt es statt der vier Ausrichtungen, die mit einem quadratischen Gittermuster erreicht werden, sechs mögliche verschiedene Ausrichtungen, die durch Drehen einer Fliese relativ zur anderen erreicht werden können. Das Verhältnis zwischen dem Abstand  $S_1$  benachbarter Strukturen und dem Abstand der gedachten Gitterlinien ist unterschiedlich: Bei der Fliese **50** gelten die Verhältnisse  $S_2 = 4S_1$  und  $S_3 = 2S_1$ . Wie gezeigt, verwendet die Fliese **50** ferner die gleiche Fügestruktur aus Stiften und Löchern.

**[0042]** Bei der Fliese **50** sind zwei mögliche Anordnungen der Durchlässe gezeigt. Im Bereich **50A** umfasst jede sechseckige Fläche einen einzelnen sechseckigen Durchlass. Bei Betrachtung des Bereichs **50A** wird deutlich, dass die Durchlässe **55** und **56** beide in verschiedenen Richtungen relativ zu den Seiten des Sechsecks versetzt und auf diese Weise gemäß einem asymmetrischen Muster angeordnet sind. Im Bereich **50B** umfasst jede sechseckige Fläche rechteckige Durchlässe. Bei Betrachtung des Bereichs **50B** wird deutlich, dass die großen Durchlässe **57** und **60** beide in verschiedenen Richtungen relativ zu den Seiten des Sechsecks versetzt und auf diese Weise gemäß einem asymmetrischen Muster angeordnet sind. In ähnlicher Weise sind die kleinen Durchlässe **58** und **59** beide in verschiedenen Richtungen relativ zu den Seiten des Sechsecks versetzt und auf diese Weise gemäß einem ähnlichen, aber anderen asymmetrischen Muster angeordnet. Zum Zusammensetzen eines Gewebes kann jede Kombination der Konfigurationen **50A** und **50B** verwendet werden. Durch Kombination der sechs möglichen Drehausrichtungen, mit einer seitlichen Verschiebung entlang der drei Gitterachsen, steht eine Vielzahl von möglichen Paarungen zur Verfügung.

**[0043]** Bei den Fliesen **1**, **7**, **15**, **25**, **40** und **50** liegen die Fügestrukturen in einer einfachen Anordnung aus einem Stift und einem damit zusammenwirkenden Loch vor. Es wurden zahlreiche andere mögliche Fügestrukturen beschrieben. Einige davon erfordern, wie die Kombination aus Stift und Loch, zwei unterschiedliche Strukturen, bei anderen, die dies nicht erfordern, wird die Fügeverbindung zwischen zwei gleichartigen Strukturen hergestellt. Die einzigen Bedingungen für die Fügestrukturen sind, dass sie einerseits miteinander in Eingriff gebracht werden können, um eine Fügeverbindung mit geeigneter Festigkeit bereitzustellen, und dass sie andererseits mit ausreichender Präzision an den ausgewählten Positionen in die Fliesen eingearbeitet werden können.

### Patentansprüche

1. Technisches Gewebe mit einer im Voraus gewählten Durchlässigkeit, umfassend zumindest eine erste, aus einem ersten Satz von Fliesen (**1**, **15**, **40**, **50**) bestehende Lage und eine zweite, aus einem zweiten Satz von Fliesen (**7**, **25**, **40**, **50**) bestehende Lage, die aneinander befestigt sind, wobei jede der Lagen mehrere Fliesen umfasst, wobei
  - (a) jede Fliese (**1**, **7**, **15**, **25**, **40**, **50**) einstückige, an ausgewählten Primärpositionen in die Fliese eingearbeitete Fügestrukturen (**2**, **8**, **16**, **26**, **41**; **51**) gemäß einem ersten, symmetrischen Muster enthält, das auch ein Gittermuster auf zumindest einer Oberfläche der Fliese definiert;
  - (b) jede Fliese im ersten Fliesensatz zumindest eine erste Folge von an ausgewählten Sekundärpositionen gemäß einem zweiten Muster in die Fliese eingearbeiteten Durchlässen (**5**; **6**; **20**, **21**; **42**; **55**; **56**; **57**; **58**; **59**; **60**) gleicher Größe und Form enthält;
  - (c) jede Fliese im zweiten Fliesensatz zumindest eine zweite Folge von an ausgewählten Tertiärpositionen gemäß einem dritten Muster in die Fliese eingearbeiteten Durchlässen (**11**; **12**; **27**; **28**; **42**; **55**; **56**; **57**; **58**; **59**; **60**) gleicher Größe und Form enthält;
  - (d) die in jede Fliese eingearbeiteten Fügestrukturen (**2**, **8**; **16**, **26**, **41**; **50**) geformte Strukturen umfassen, die ineinander greifen und sich gegenseitig verriegeln, um eine Verbindung zwischen aufeinandergelegten Fliesen bereitzustellen;
  - (e) sich das erste, symmetrische Muster im zusammengesetzten Gewebe in der Ebene der jeweiligen Lage erstreckt;
  - (f) sich das zweite und das dritte Muster im zusammengesetzten Gewebe in der Ebene der jeweiligen Lage erstrecken;
  - (g) zumindest eines der Muster der aus der dem zweiten und dem dritten Muster bestehenden Gruppe im Hinblick auf die Symmetrieachsen des ersten Musters asymmetrisch ist; und
  - (h) die aufeinandergelegten Lagen so zusammengesetzt werden, dass das erste, symmetrische Muster und das zweite Muster in der ersten Lage relativ zum ersten, symmetrischen Muster und zum dritten Muster in der dritten Lage ausgerichtet sind, um ein zusammengesetztes Gewebe mit der im Voraus gewählten Durchlässigkeit bereitzustellen.

2. Gewebe nach Anspruch 1, wobei im Hinblick auf die Symmetriearchsen des ersten Musters sowohl das zweite Muster als auch das dritte Muster asymmetrisch sind.

3. Gewebe nach Anspruch 1, wobei im Hinblick auf die Symmetriearchsen des ersten Musters das zweite Muster symmetrisch und das dritte Muster asymmetrisch ist.

4. Gewebe nach Anspruch 1, wobei das Verhältnis zwischen den Fliesen im ersten Satz und den Fliesen im zweiten Satz gleich einem Element der aus den folgenden möglichen Verhältnissen bestehenden Gruppe ist:

- (i) Die Fliesen im ersten Satz und die Fliesen im zweiten Satz sind identisch, und das zweite Muster und das dritte Muster sind im Hinblick auf die Symmetriearchsen des ersten Musters beide asymmetrisch;
- (ii) bei den Fliesen im ersten Satz und bei den Fliesen im zweiten Satz ist das zweite Muster nicht mit dem dritten Muster identisch;
- (iii) bei den Fliesen im ersten Satz und bei den Fliesen im zweiten Satz haben die Durchlässe in der ersten Folge die gleiche Form wie die Durchlässe in der zweiten Folge, die Durchlässe in der ersten Folge haben nicht die gleiche Größe wie die Durchlässe in der zweiten Folge, und das zweite Muster und das dritte Muster sind im Hinblick auf die Symmetriearchsen des ersten Musters beide asymmetrisch;
- (iv) bei den Fliesen im ersten Satz und bei den Fliesen im zweiten Satz haben die Durchlässe in der ersten Folge die gleiche Form wie die Durchlässe in der zweiten Folge, die Durchlässe in der ersten Folge haben nicht die gleiche Größe wie die Durchlässe in der zweiten Folge, und das zweite Muster ist nicht mit dem dritten Muster identisch;
- (v) bei den Fliesen im ersten Satz und bei den Fliesen im zweiten Satz haben die Durchlässe in der ersten Folge nicht die gleiche Form wie die Durchlässe in der zweiten Folge, die Durchlässe in der ersten Folge haben nicht die gleiche Größe wie die Durchlässe in der zweiten Folge, das zweite Muster ist mit dem dritten Muster identisch, und das zweite Muster und das dritte Muster sind im Hinblick auf die Symmetriearchsen des ersten Musters beide asymmetrisch;
- (vi) bei den Fliesen im ersten Satz und bei den Fliesen im zweiten Satz haben die Durchlässe in der ersten Folge nicht die gleiche Form wie die Durchlässe in der zweiten Folge, die Durchlässe in der ersten Folge haben nicht die gleiche Größe wie die Durchlässe in der zweiten Folge, und das zweite Muster ist nicht mit dem dritten Muster identisch;
- (vii) bei den Fliesen im ersten Satz liegt die Folge von Durchlässen im zweiten Muster innerhalb eines vom Gittermuster definierten Bereichs;
- (viii) bei den Fliesen im ersten Satz liegt die Folge von Durchlässen im zweiten Muster nicht innerhalb eines vom Gittermuster definierten Bereichs;
- (ix) bei den Fliesen im zweiten Satz liegt die Folge von Durchlässen im dritten Muster innerhalb eines vom Gittermuster definierten Bereichs; und
- (x) bei den Fliesen im zweiten Satz liegt die Folge von Durchlässen im dritten Muster nicht innerhalb eines vom Gittermuster definierten Bereichs.

5. Gewebe nach Anspruch 1, wobei das Gewebe einen ersten, die erste Lage bildenden Satz von Fliesen und einen zweiten, die zweite Lage bildenden Satz von Fliesen umfasst, wobei

- a) bei den Fliesen (1) des ersten Satzes jede Fliese einstückige, an ersten ausgewählten Primärpositionen in die Fliese eingearbeitete Fügestrukturen (2) gemäß einem ersten, symmetrischen Muster umfasst, das ein erstes Gittermuster definiert;
- b) bei den Fliesen (7) des zweiten Satzes jede Fliese einstückige, an zweiten ausgewählten Primärpositionen in die Fliese eingearbeitete Fügestrukturen (8) gemäß einem ersten, symmetrischen Muster umfasst, das ein zweites Gittermuster definiert; und
- c) der lineare Abstand  $S_2$  zwischen benachbarten Fügestrukturen (2) auf einer Achse (3, 4) des ersten Gittermusters und der lineare Abstand  $S_1$  zwischen benachbarten Fügestrukturen auf der gleichen Achse (9, 10) des zweiten Gittermusters im Verhältnis  $S_2 = nS_1$  zueinander in Beziehung stehen, wobei  $n$  für eine ganze Zahl steht.

6. Gewebe nach Anspruch 5, wobei das zweite und das dritte Muster identisch sind und das zweite und das dritte Muster im Hinblick auf die Symmetriearchsen des ersten Musters beide asymmetrisch sind.

7. Gewebe nach Anspruch 1, wobei das Gewebe einen ersten, die erste Lage bildenden Satz von Fliesen und einen zweiten, die zweite Lage bildenden Satz von Fliesen umfasst, wobei

- a) bei den Fliesen (1) des ersten Satzes jede Fliese einstückige, an ersten ausgewählten Primärpositionen in die Fliese eingearbeitete Fügestrukturen (2) gemäß einem ersten, symmetrischen Muster umfasst, das ein erstes Gittermuster definiert;

- b) bei den Fliesen (7) des zweiten Satzes jede Fliese einstückige, an zweiten ausgewählten Primärpositionen in die Fliese eingearbeitete Fügestrukturen (8) gemäß einem ersten, symmetrischen Muster umfasst, das ein zweites Gittermuster definiert;
- c) der lineare Abstand  $S_2$  zwischen benachbarten Fügestrukturen auf einer Achse (3, 4) des ersten Gittermusters und der lineare Abstand  $S_1$  zwischen benachbarten Fügestrukturen auf der gleichen Achse (9, 10) des zweiten Gittermusters im Verhältnis  $S_2 = nS_1$  zueinander in Beziehung stehen, wobei  $n$  für eine ganze Zahl steht;
- d) jede Fliese (1, 2) sowohl im ersten Satz als auch im zweiten Satz eine erste Folge von an ersten ausgewählten Sekundärpositionen gemäß einem vierten Muster in die Fliese eingearbeiteten Durchlässen (5; 11) umfasst;
- e) jede Fliese (1, 2) sowohl im ersten Satz als auch im zweiten Satz eine zweite Folge von an zweiten ausgewählten Sekundärpositionen gemäß einem fünften Muster in die Fliese eingearbeiteten Durchlässen (6, 12) umfasst;
- f) zumindest ein Muster aus der Gruppe, die aus dem vierten Muster und dem fünften Muster gebildet wird, im Hinblick auf die Symmetriearchsen des ersten Musters asymmetrisch ist.

8. Gewebe nach Anspruch 7, wobei das vierte Muster und das fünfte Muster im Hinblick auf die Symmetriearchsen des ersten Musters beide asymmetrisch sind.

9. Gewebe nach Anspruch 1, wobei die Fliesen eine einen ersten Teil (2) und einen damit zusammenwirkenden zweiten Teil (8) umfassende Fügestruktur umfassen, wobei der erste Fliesensatz den ersten Teil der Fügestruktur und der zweite Fliesensatz den zweiten Teil der Fügestruktur umfasst.

10. Gewebe nach Anspruch 9, wobei der erste Teil der Fügestruktur mit dem zweiten Teil der Fügestruktur identisch ist.

11. Gewebe nach Anspruch 10, wobei der erste Teil (2) der Fügestruktur nicht mit dem zweiten Teil der Fügestruktur (8) identisch ist.

12. Gewebe nach Anspruch 1, wobei die Fliesen eine einen ersten Teil und einen damit zusammenwirkenden zweiten Teil umfassende Fügestruktur umfassen, wobei der erste Fliesensatz sowohl den ersten Teil als auch den zweiten Teil der Fügestruktur umfasst und der zweite Fliesensatz sowohl den ersten Teil als auch den zweiten Teil der Fügestruktur umfasst.

13. Gewebe nach Anspruch 12, wobei der erste Teil der Fügestruktur mit dem zweiten Teil der Fügestruktur identisch ist.

14. Gewebe nach Anspruch 12, wobei der erste Teil der Fügestruktur nicht mit dem zweiten Teil der Fügestruktur identisch ist.

15. Gewebe nach Anspruch 1, wobei bei dem Fliesensatz zumindest einer Lage das erste, symmetrische Muster zweimal, an ersten Primärpositionen und an zweiten Primärpositionen, eingearbeitet ist und die ersten Primärpositionen entlang einer Achse des Gittermusters von den zweiten Primärpositionen getrennt sind.

16. Gewebe nach Anspruch 1, wobei das erste, symmetrische Muster eine Zweiachsensymmetrie aufweist und das Gittermuster aus einer Folge von Quadraten besteht.

17. Gewebe nach Anspruch 1, wobei das erste, symmetrische Muster eine Dreiachsensymmetrie aufweist und das Gittermuster aus einer Folge von regelmäßigen Sechsecken besteht.

Es folgen 12 Blatt Zeichnungen

## Anhängende Zeichnungen

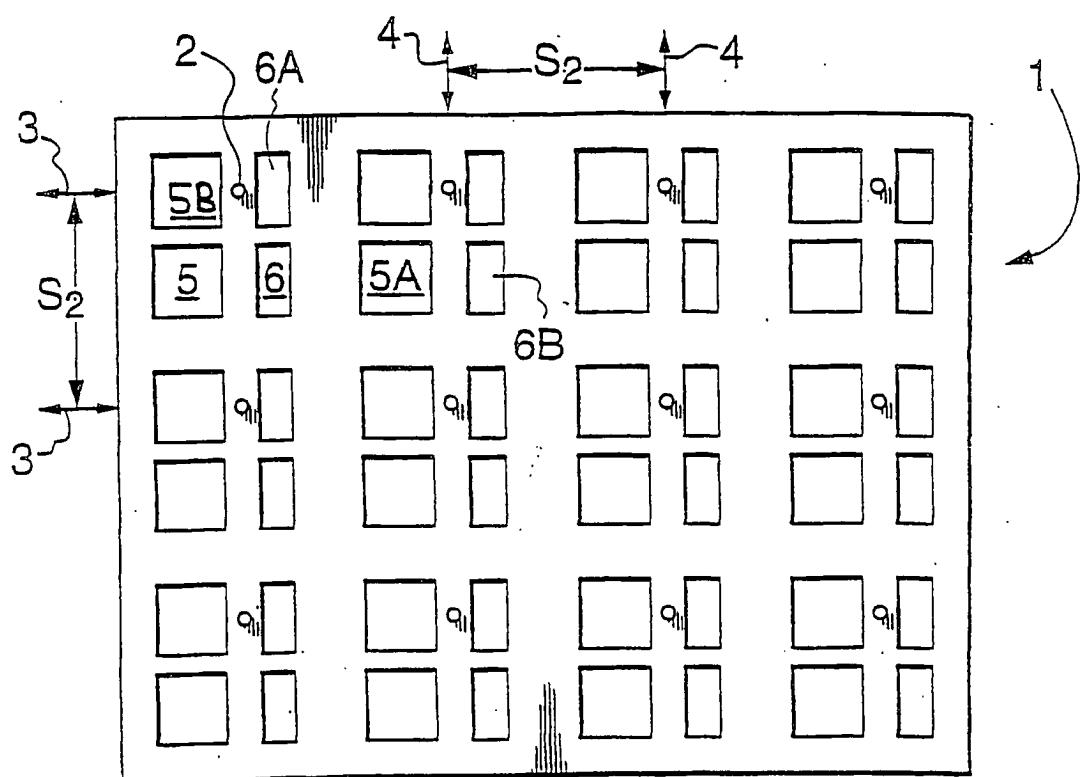


FIG. 1

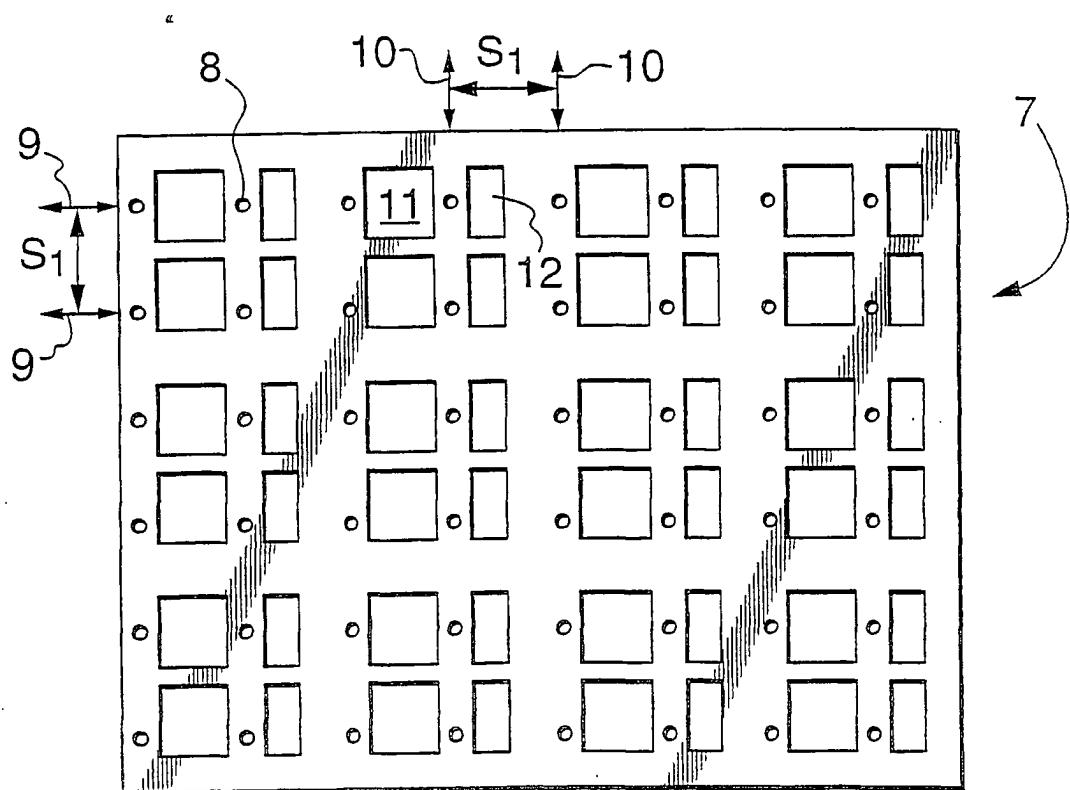


FIG. 2

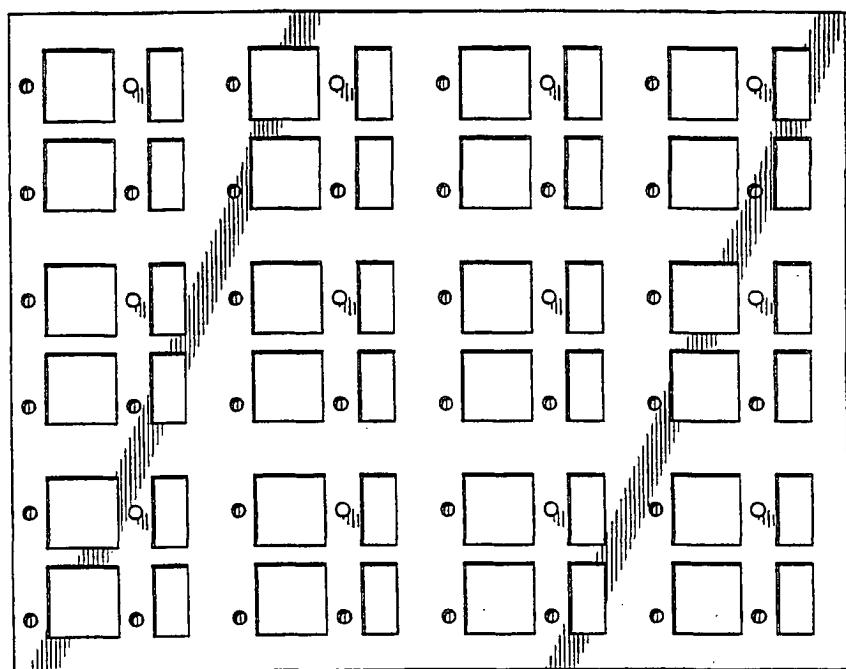


FIG. 3

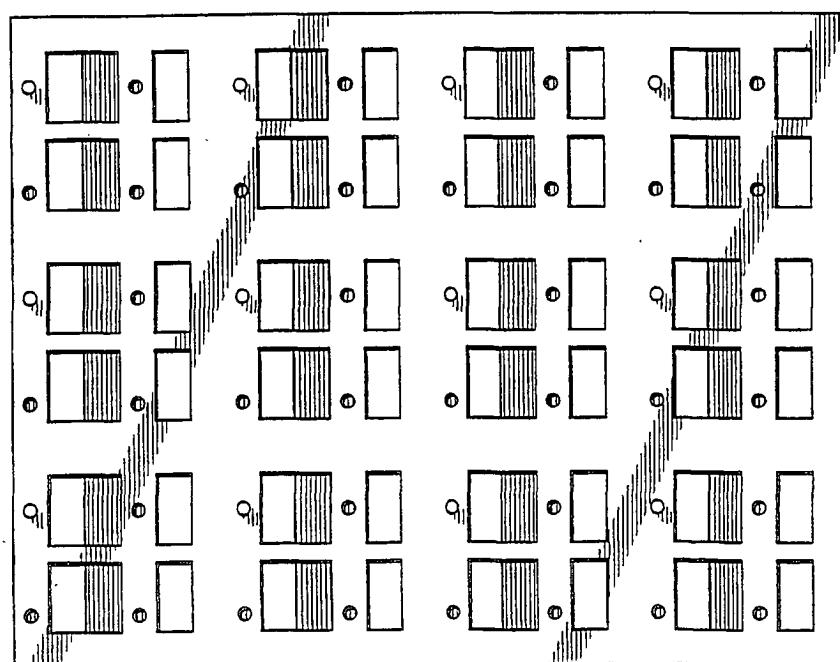
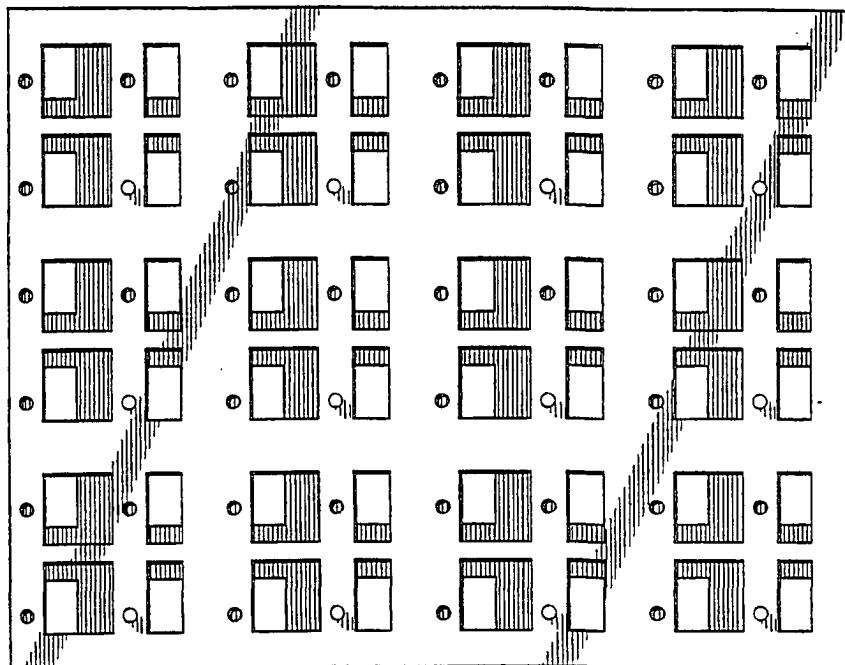
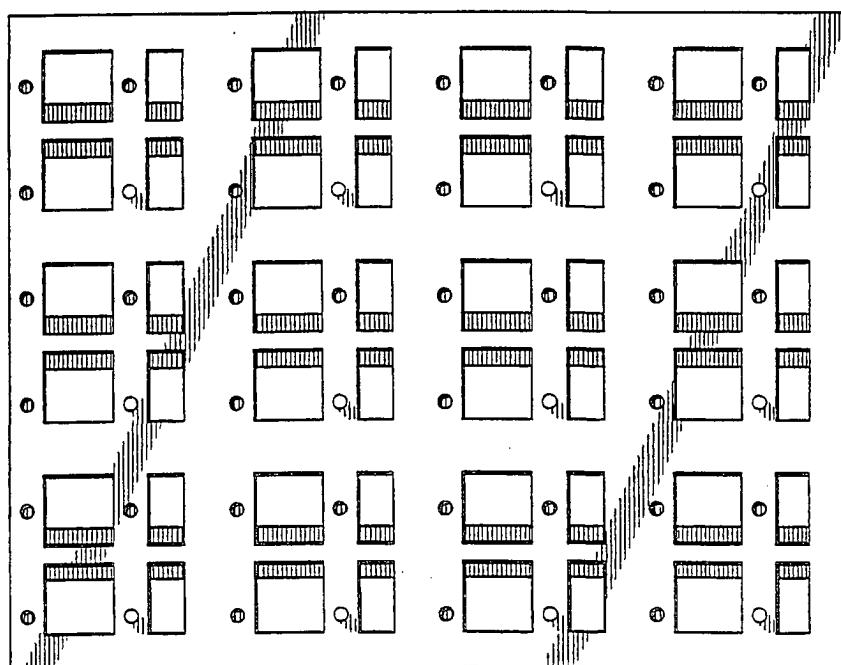


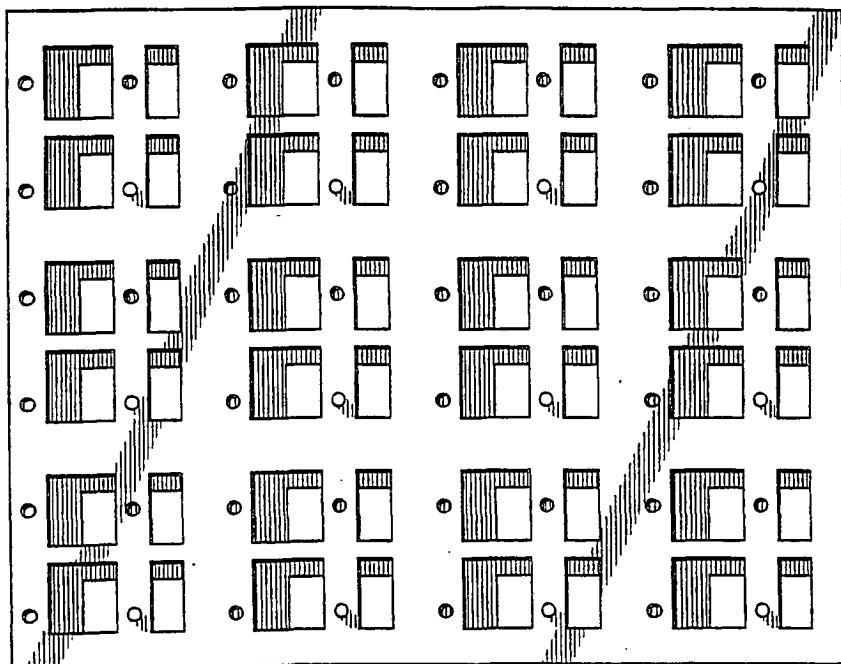
FIG. 4



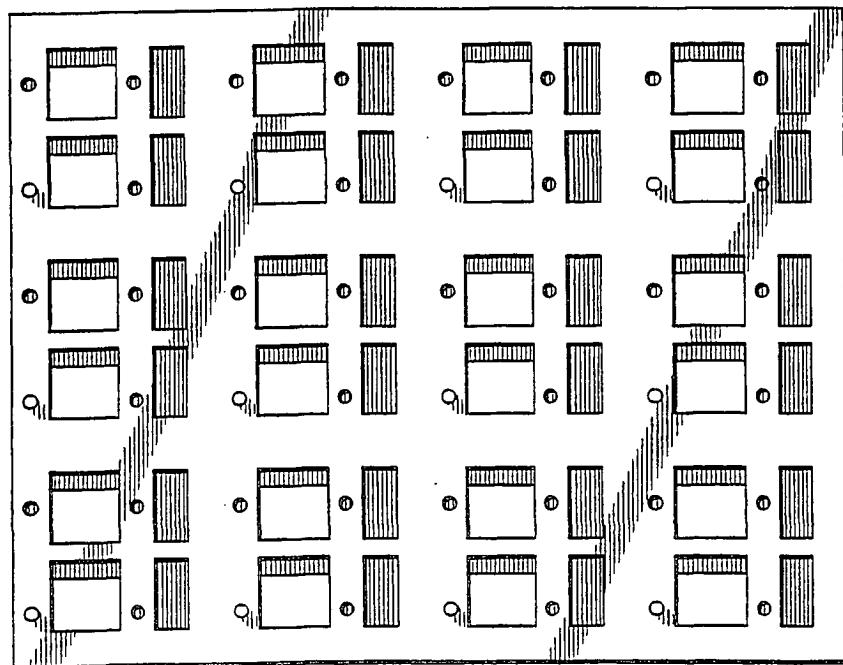
**FIG. 5**



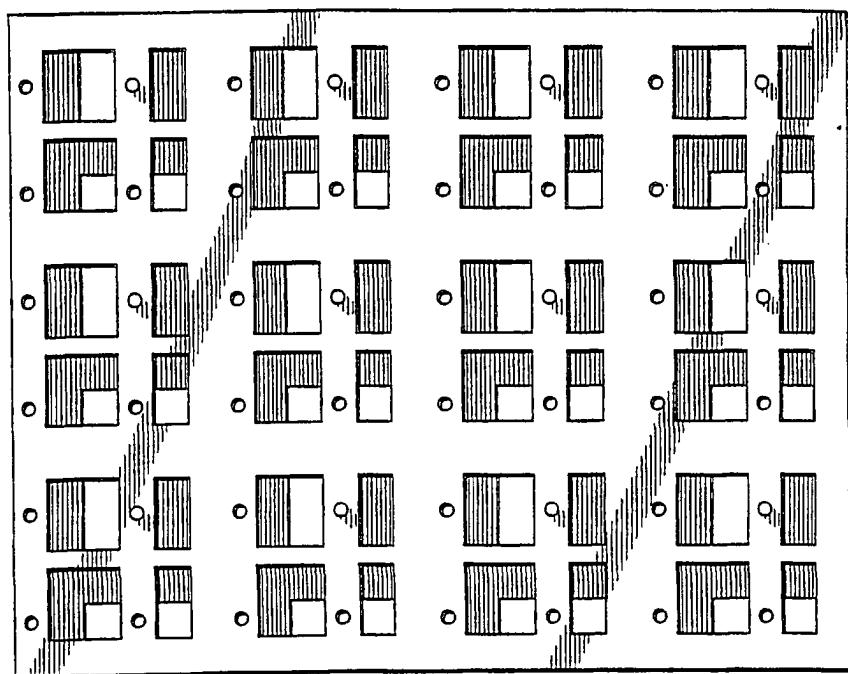
**FIG. 6**



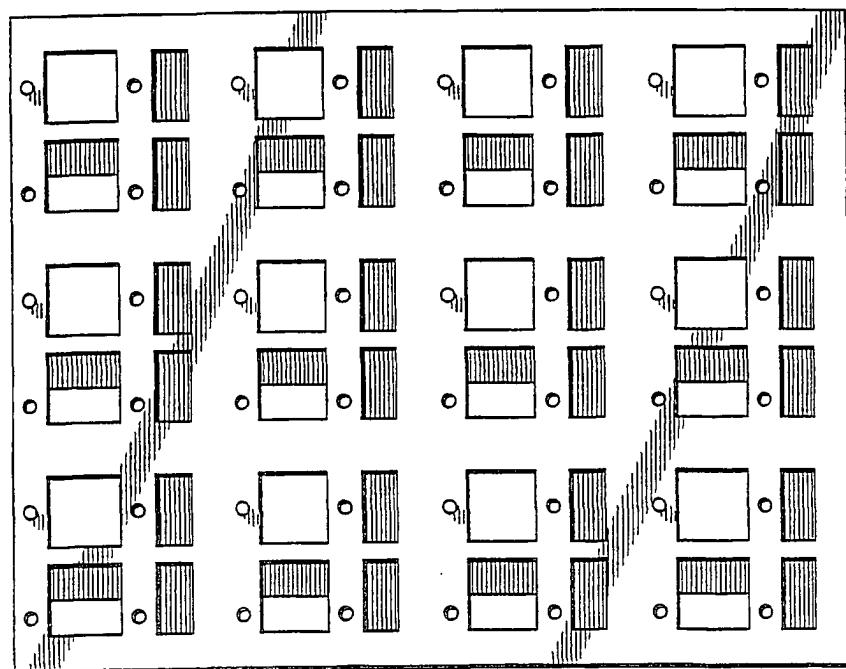
**FIG. 7**



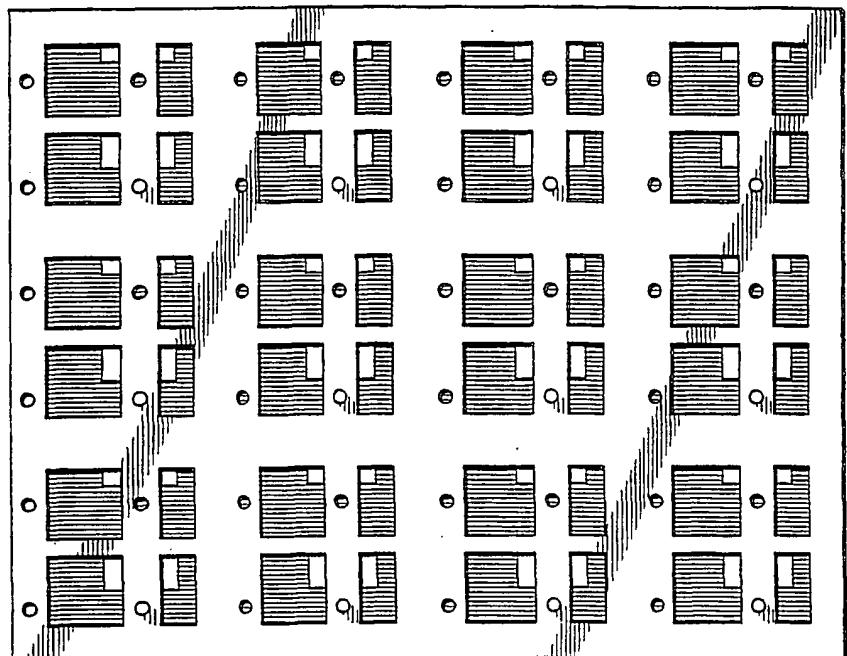
**FIG. 8**



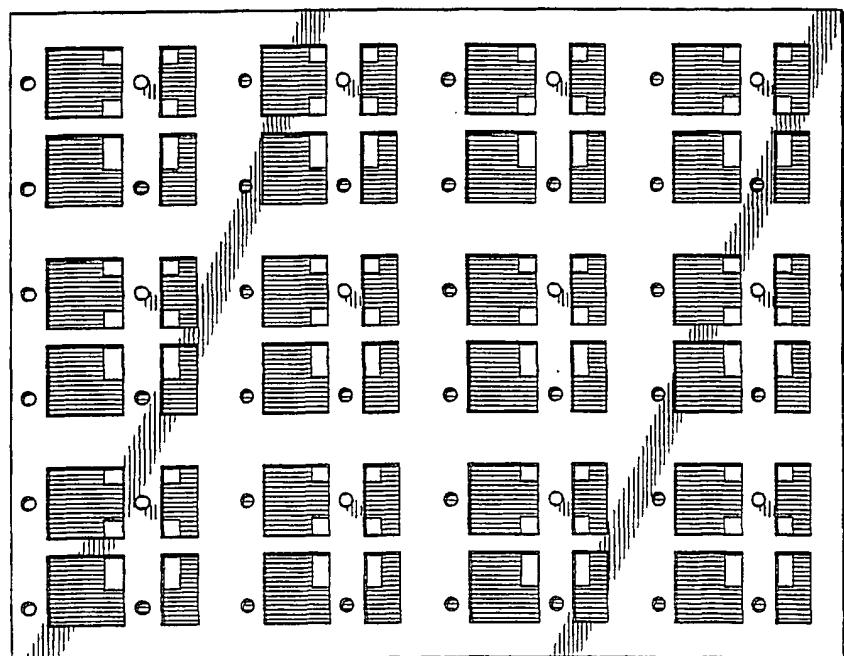
**FIG. 9**



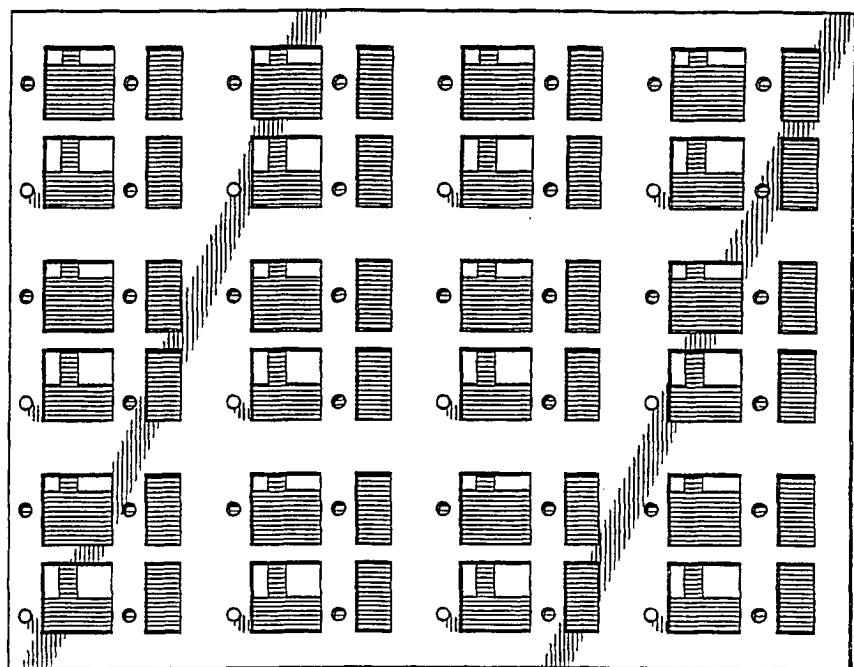
**FIG. 10**



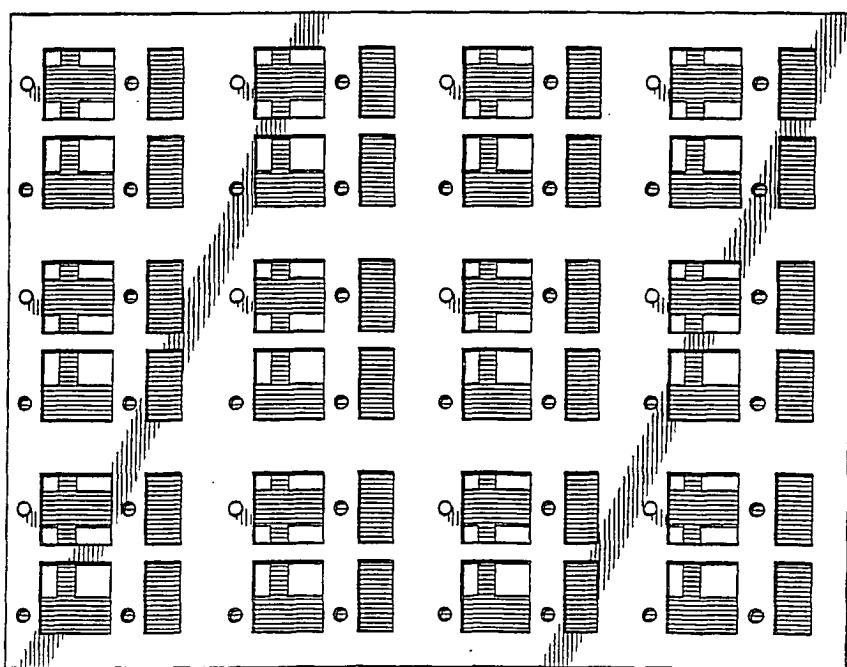
**FIG. 11**



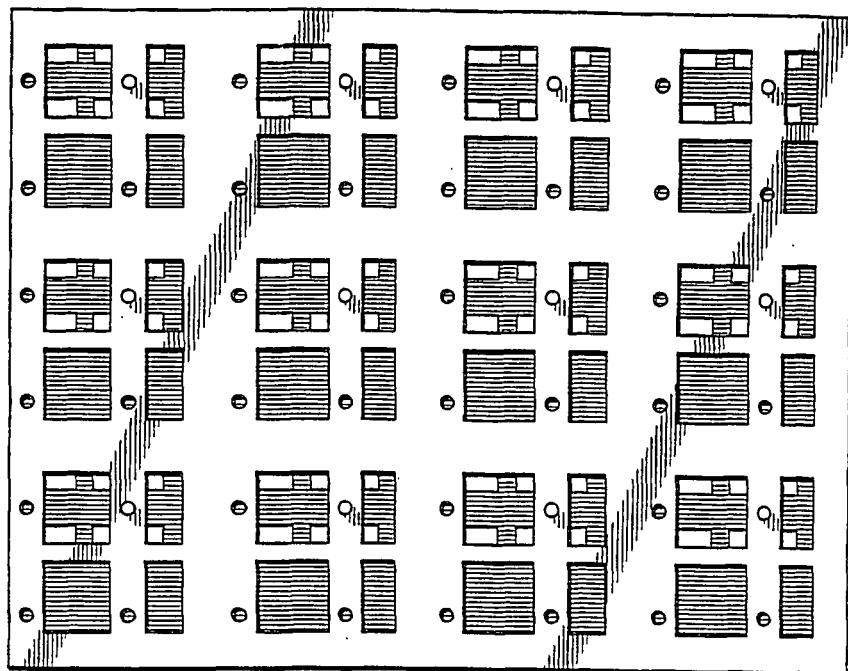
**FIG. 12**



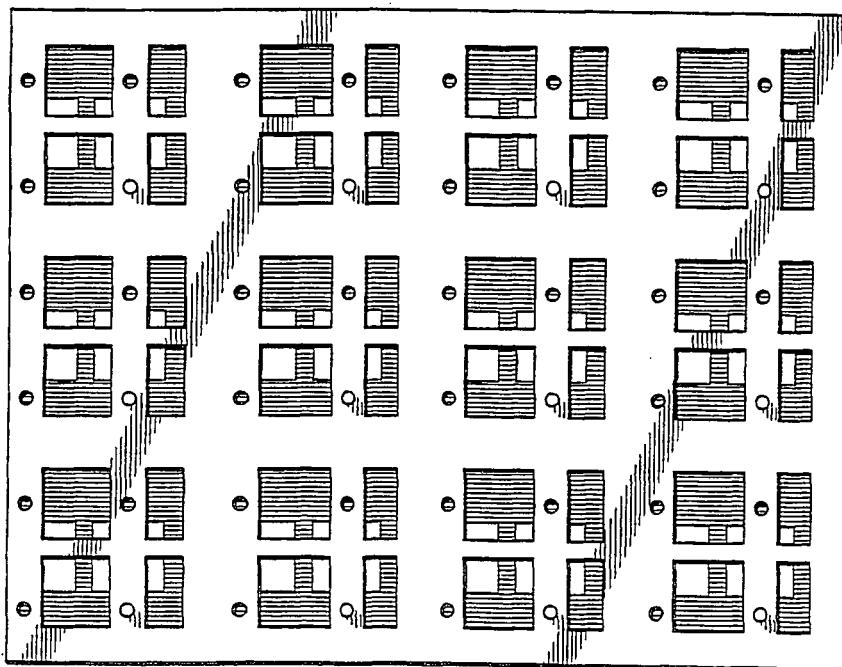
**FIG. 13**



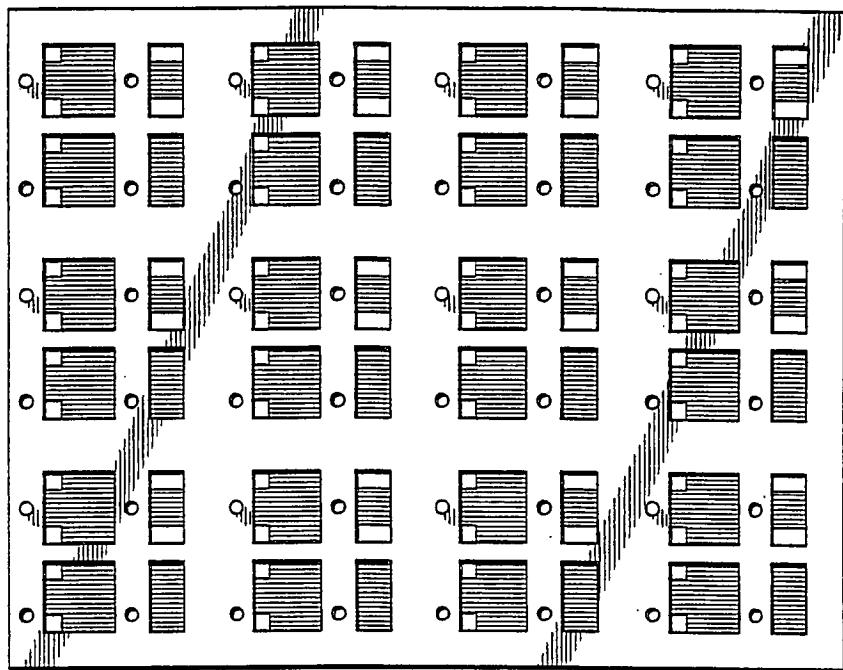
**FIG. 14**



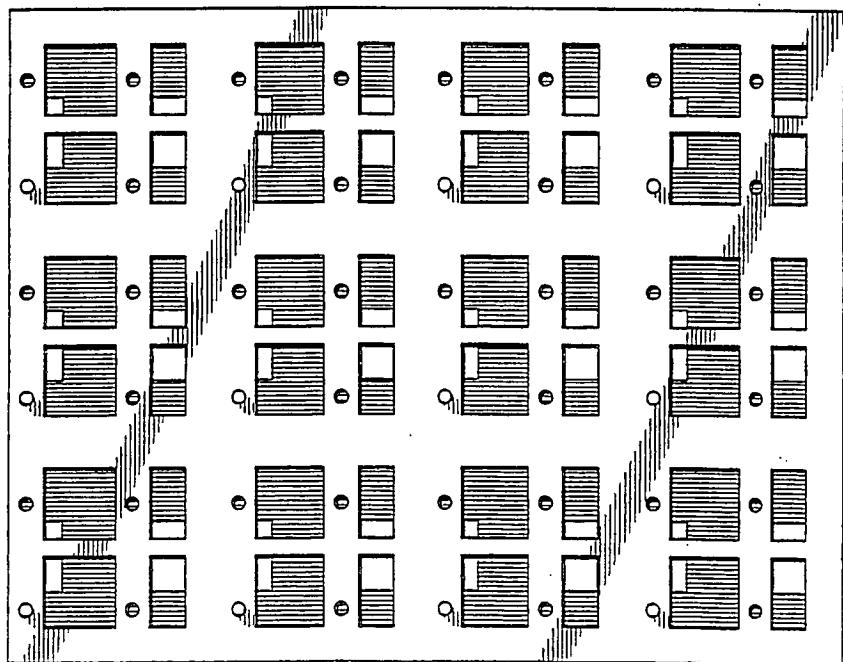
**FIG. 15**



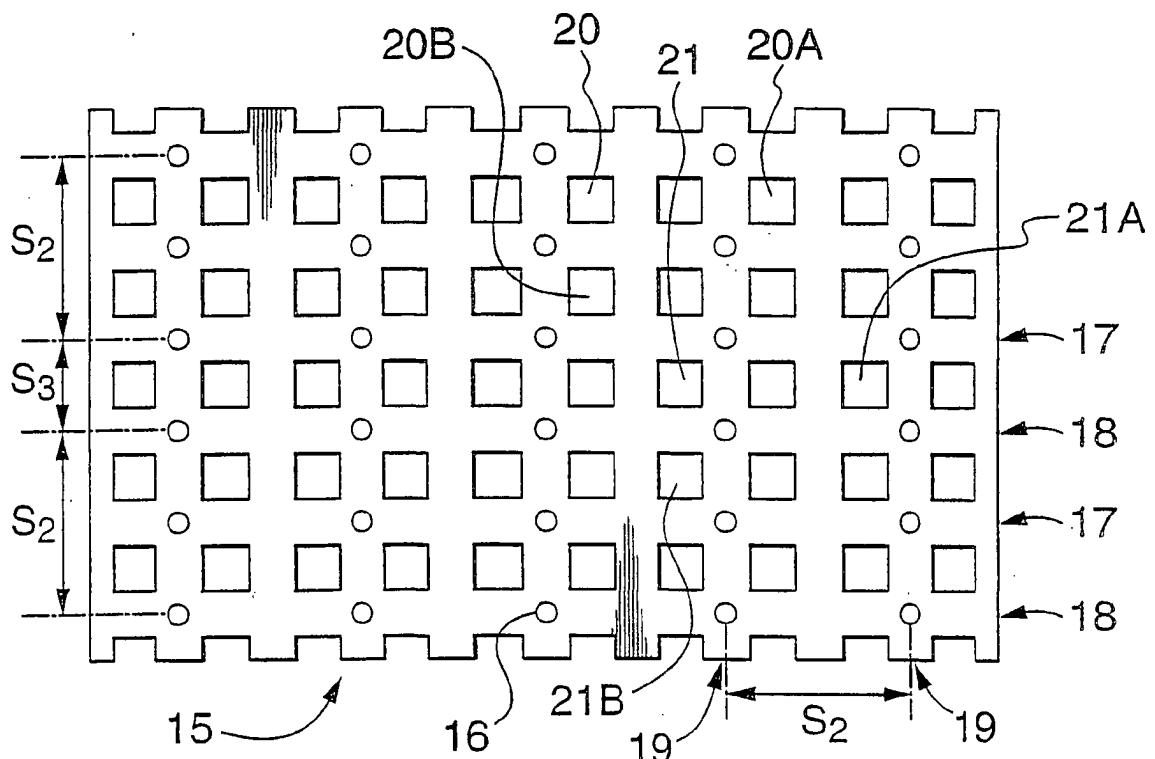
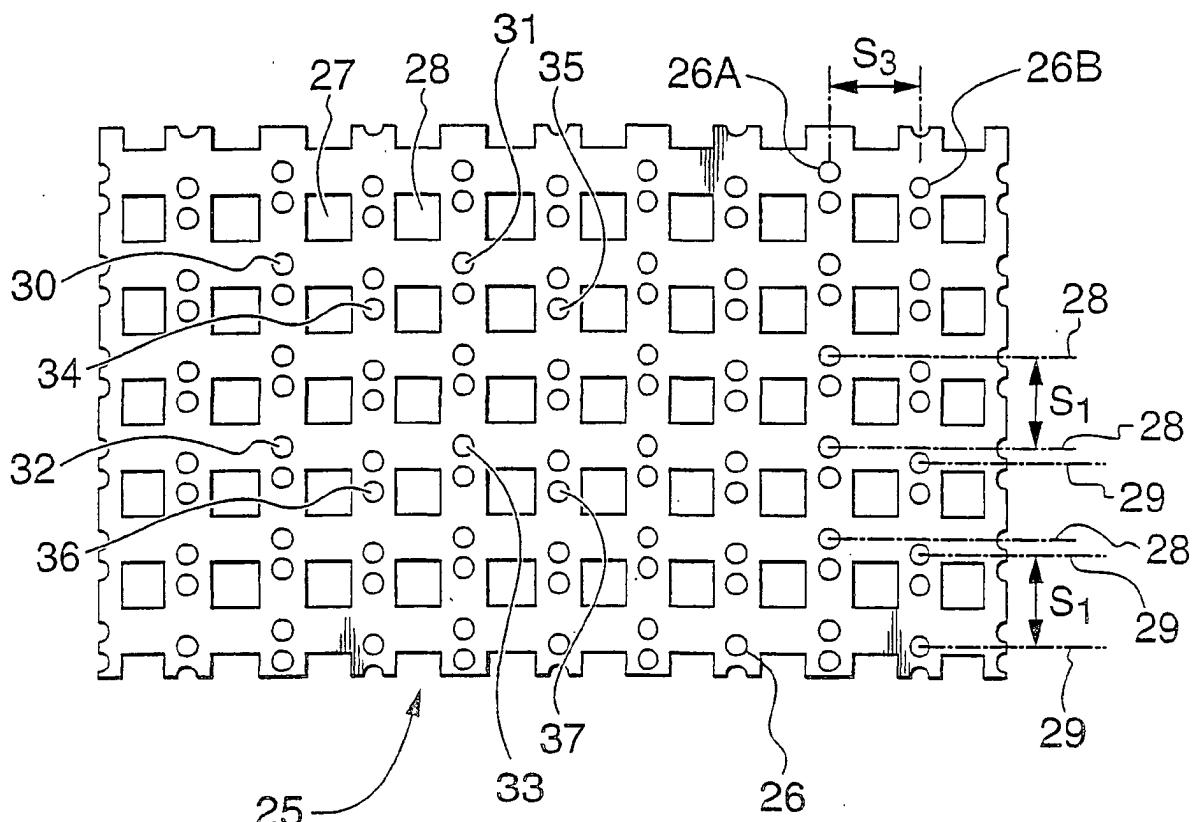
**FIG. 16**



**FIG. 17**



**FIG. 18**

**FIG. 19****FIG. 20**

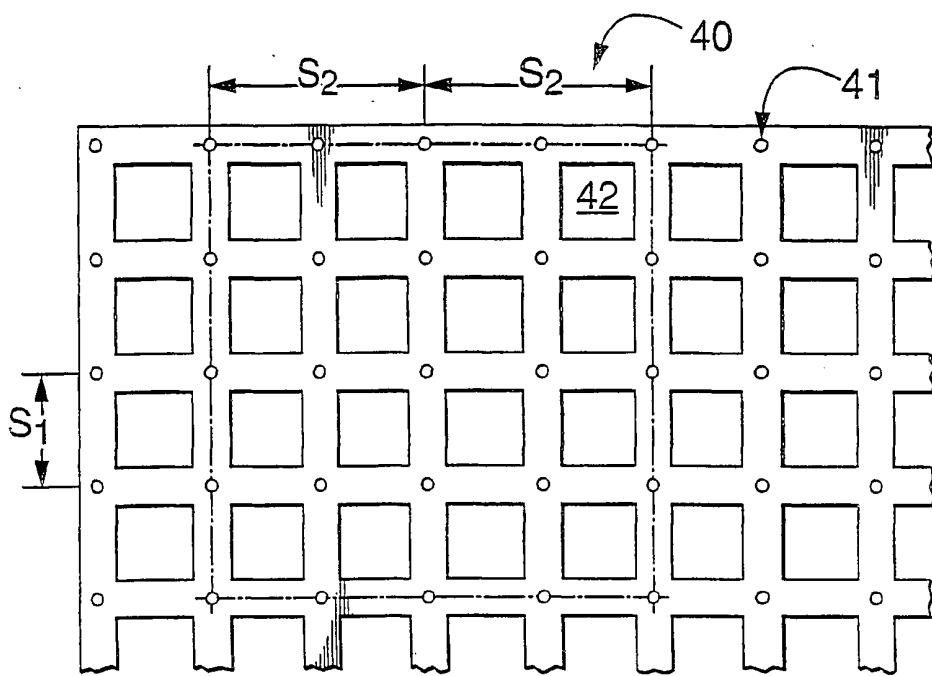


FIG. 21

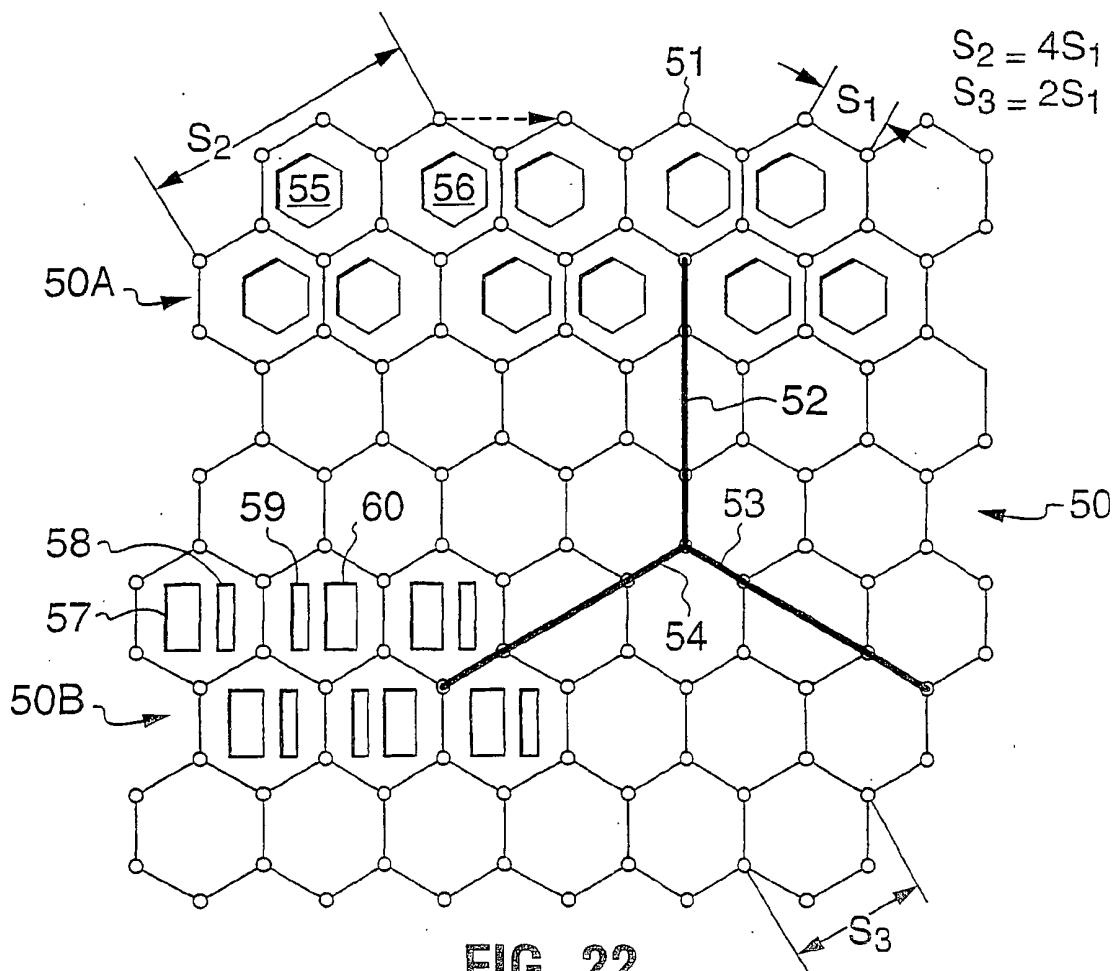


FIG. 22