



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	WP F 28 F / 285 323 6	(22)	24.12.85	(44)	29.04.87
(71)	VEB Kyffhäuserhütte Artern, 4730 Artern, Rudolf-Breitscheid-Straße 15/16, DD				
(72)	Balla, Arnold, Doz. Dr.-Ing. Dipl.-Phys.; Rummler, Bernd, Dr. rer. nat.; Teubner, Rudolf, Dipl.-Ing., DD				
(54)	Wärmeübertragungsplatten				

(57) Die Erfindung betrifft Wärmeübertragungsplatten mit einer mit einem wellenförmigen Profil und in eine Anzahl von Sektionen unterteilte Wärmeübertragungsfläche, die unter Wahrung eines Abstandes zu einem Plattenwärmeübertrager zusammengefügt werden, wobei jede benachbarte Wärmeübertragungsplatte um 180° um die Senkrechte gedreht wird. Das Ziel der Erfindung ist, das Verhältnis zwischen Förderleistung und Wärmeübertragungsleistung eines Plattenwärmeübertragers unter Verwendung von profilierten Wärmeübertragungsplatten zu verbessern. Das wird dadurch erreicht, daß quer zur Strömungsrichtung über die Breite der Wärmeübertragungsfläche eine ungeradzahlige Anzahl, die größer als eins ist, von Segmenten angeordnet wird, und die Breite der jeweils an den beiden Seiten der Wärmeübertragungsplatte angeordneten Segmente unterschiedlich ist. Die Winkel, welche die wellenförmigen Profilelemente der einzelnen Segmente mit der Strömungsrichtung bilden, sind so gewählt, daß die bei den Segmenten, die sich bei den zu einem Plattenwärmeübertrager zusammengefügt jeweils benachbarten Wärmeübertragungsplatten gegenüberliegen, im wesentlichen gleich sind. Der Unterschied der Breite der jeweils an den beiden Seiten der Wärmeübertragungsfläche angeordneten Segmente ist so gewählt, daß sich die Profilelemente auf ein oder mehreren parallel zur Strömungsrichtung laufenden Linien gegeneinander abstützen.

Erfindungsanspruch:

1. Wärmeübertragungsplatten mit einer mit einem wellenförmigen Profil versehenen und in eine Anzahl von Segmenten unterteilten Wärmeübertragungsfläche, die unter Wahrung eines bestimmten Abstandes in geeigneten Vorrichtungen zu Plattenwärmeübertragern derart zusammengefügt werden, daß jede Wärmeübertragungsplatte gegenüber ihren benachbarten um 180° um die senkrecht zu ihnen liegende Achse gedreht ist und zwischen den Wärmeübertragungsplatten Strömungskanäle gebildet werden, wobei jedes Segment aus einer Anzahl parallel zueinander, jedoch gegenüber der Strömungsrichtung in den Strömungskanälen unter einem bestimmten von 90° verschiedenen und im wesentlichen konstantem Winkel angeordneten wellenförmigen Profilelementen besteht, und wobei dieser Winkel zwischen zwei benachbarten Segmenten verschieden ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anzahl der quer zur Strömungsrichtung nebeneinander angeordneten Segmente (1 a, 1 b, 1 c bzw. 11, 12, 13, 14, 15) größer eins und ungeradzahlig und die Breite (2 a und 2 c) der von diesen an den beiden Seiten der Wärmeübertragungsplatten (5) angeordneten Segmente (1 a, 1 c bzw. 11, 15) oder die diesen benachbarten oder mindestens zwei symmetrisch zum mittleren Segment (1 b bzw. 13) angeordneten Segmente voneinander verschieden ist, wobei die Winkel, welche die wellenförmigen Profilelemente (3) mit der Strömungsrichtung bilden, bei den Segmenten (6 a, 7 c bzw. 6 b, 7 b bzw. 6 c, 7 a), die sich bei den zu einem Plattenwärmeübertrager zusammengefügt jeweils benachbarten Wärmeübertragungsplatten (5) gegenüberliegen, im wesentlichen gleich sind.
2. Wärmeübertragungsplatten nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Breite (2 a, 2 c) der an den beiden Seiten der Wärmeübertragungsplatten (5) liegenden Segmente (1 a, 1 c bzw. 11, 15) oder die diesen benachbarten oder mindestens zwei symmetrisch zum mittleren Segment (1 b bzw. 13) angeordneten Segmente mindestens so verschieden ist, daß sich beim Aneinanderfügen der Wärmeübertragungsplatten (5) zu einem Plattenwärmeübertrager die Profilelemente (3) der benachbarten Wärmeübertragungsplatten (5) auf einer oder mehreren parallel zur Strömungsrichtung laufenden Abstützlinien (9 a, 9 c, 10 a, 10 b) gegeneinander abstützen.
3. Wärmeübertragungsplatten nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die wellenförmigen Profilelemente (3) der jedem Segment (1 b bzw. 12, 13, 14) quer zur Strömungsrichtung benachbarten Segmente (1 a, 1 c bzw. 11, 13 bzw. 12, 14 bzw. 13, 15) einen im wesentlichen gleichen Winkel mit der Strömungsrichtung bilden.
4. Wärmeübertragungsplatten nach Anspruch 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die wellenförmigen Profilelemente (3) einzelner Segmente (1 a bis 1 c bzw. 11 bis 15) quer zur Strömungsrichtung benachbarter Segmente (1 a bis 1 c bzw. 11 bis 15) unterschiedliche Winkel mit der Strömungsrichtung bilden.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft Wärmeübertragungsplatten mit einer mit einem wellenförmigen Profil versehenen und in eine Anzahl von Segmenten unterteilten Wärmeübertragungsfläche, die unter Wahrung eines bestimmten Abstandes in geeigneten Vorrichtungen zu Plattenwärmeübertragern derart zusammengefügt werden, daß jede Wärmeübertragungsplatte gegenüber ihren benachbarten um 180° um die senkrecht zu ihnen liegende Achse gedreht ist und zwischen den Wärmeübertragungsplatten Strömungskanäle gebildet werden, wobei jedes Segment aus einer Anzahl parallel zueinander, jedoch gegenüber der Strömungsrichtung in den Strömungskanälen unter einem bestimmten von 90° verschiedenen und im wesentlichen konstantem Winkel angeordneten wellenförmigen Profilelementen besteht, und wobei dieser Winkel zwischen zwei benachbarten Segmenten verschieden ist.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind Wärmeübertragungsplatten bekannt, die in geeigneten Vorrichtungen unter Wahrung eines bestimmten Abstandes so zu Plattenwärmeübertragern zusammengefügt werden, daß zwischen ihnen Strömungskanäle entstehen und dabei jede Wärmeübertragungsplatte gegenüber ihren benachbarten um 180° um die senkrecht zu ihnen liegende Achse gedreht ist. Die Wärmeübertragungsfläche dieser Wärmeübertragungsplatten ist mit wellenförmigen Profilen versehen. Die einzelnen wellenförmigen Profilelemente sind entweder über die gesamte Breite der Wärmeübertragungsfläche parallel zueinander und gegenüber der Strömungsrichtung in den Strömungskanälen zwischen den Wärmeübertragungsplatten unter einem Winkel von 90° oder einem von 90° verschiedenen im wesentlichen konstantem Winkel angeordnet oder die Wärmeübertragungsfläche ist in Segmente unterteilt, in denen die wellenförmigen Profilelemente parallel zueinander, jedoch gegenüber der Strömungsrichtung unter einem bestimmten von 90° verschiedenen und im wesentlichen konstantem Winkel angeordnet sind, wobei dieser Winkel bei den jeweils benachbarten Segmenten unterschiedlich ist.

In den Fällen, wo die wellenförmigen Profilelemente über die gesamte Breite der Wärmeübertragungsplatte verlaufen, bilden sie mit der Strömungsrichtung einen Winkel von 90°, und die sich gegenüberliegenden Profilelemente der im Plattenwärmeübertrager benachbarten Wärmeübertragungsplatten verlaufen parallel. Die Folge ist, daß zur Wahrung des Abstandes zwischen den benachbarten Wärmeübertragungsplatten bei diesen gesonderten Abstandsnocken ausgeprägt

werden müssen. Außerdem besitzen derartige Wärmeübertragungsplatten eine relativ geringe Eigensteifigkeit und damit eine geringe Druckstabilität. Vorteilhaft bei diesen Wärmeübertragungsplatten ist, daß die durch sie gebildeten Strömungskanäle so gestaltet werden können, daß die Strömungsgeschwindigkeitskomponenten parallel zur Wärmeübertragungsfläche weitgehend unterdrückt und die Anzahl der Auflagepunkte, auf denen sich die im Plattenwärmeübertrager benachbarten Wärmeübertragungsplatten gegeneinander abstützen, auf das für die erforderliche Druckstabilität des Plattenwärmeübertragers notwendige Maß festlegen lassen und damit die Zahl der Staupunkte im Strömungskanal, die eine Erhöhung des Druckverlustes zur Folge haben, gering gehalten werden können.

Bei der anderen oben beschriebenen Art von Wärmeübertragungsplatten verlaufen die parallel zueinander angeordneten Profilelemente über die gesamte Breite der Wärmeübertragungsplatte unter einem von 90° verschiedenen im wesentlichen konstantem Winkel, wodurch sich die sich gegenüberliegenden Profilelemente der im Plattenwärmeübertrager benachbarten Wärmeübertragungsplatten kreuzen. Das ist auch bei den Wärmeübertragungsplatten der Fall, bei denen die Wärmeübertragungsfläche in Segmente unterteilt ist, in denen die wellenförmigen Profilelemente zueinander, jedoch gegenüber der Strömungsrichtung unter einem von 90° verschiedenen und im wesentlichen konstantem Winkel angeordnet sind, und dieser Winkel bei den benachbarten Segmenten unterschiedlich ist.

Der Vorteil dieser Ausführungen gegenüber der Ausführung mit paralleler Führung der Profilelemente der benachbarten Wärmeübertragungsplatten über die gesamte Breite liegt darin, daß sich die Profilelemente der benachbarten Wärmeübertragungsplatten direkt aufeinander abstützen können und damit die Ausbildung gesonderter Abstandsnocken nicht erforderlich ist, und diese Wärmeübertragungsplatten eine relativ hohe Eigensteifigkeit besitzen.

Nachteilig ist jedoch, daß örtlich sehr große Strömungsquerschnittsänderungen auftreten und der Strömung eine Geschwindigkeitskomponente parallel zur Wärmeübertragungsfläche aufgeprägt wird. Dies führt zu einem hohen Anteil der nicht für die Wärmeübertragung nützbaren Förderleistung. Die Anzahl der Auflagepunkte und damit die Anzahl der Staupunkte im Strömungskanal übersteigt dabei in der Regel das für die Druckstabilität des Plattenwärmeübertragers notwendige Maß.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Vorteile der Wärmeübertragungsplatten, bei denen die wellenförmigen Profilelemente unter einem Winkel von 90° zur Strömungsrichtung verlaufen, mit denen der Wärmeübertragungsplatten, bei denen die wellenförmigen Profilelemente unter einem von 90° verschiedenen Winkel verlaufen, zu verbinden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Aufgabe der Erfindung ist, die an sich bekannten Wärmeübertragungsplatten mit einer mit einem wellenförmigen Profil versehenen und in eine Anzahl von Segmenten unterteilten Wärmeübertragungsfläche so zu gestalten, daß die sich gegenüberliegenden Profilelemente der im zusammengefügt Plattenwärmeübertrager jeweils benachbarten Wärmeübertragungsplatten im wesentlichen parallel verlaufen, mit der Strömungsrichtung jedoch einen von 90° verschiedenen Winkel bilden.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß quer zur Strömungsrichtung über die Breite der Wärmeübertragungsfläche eine ungeradzahlige Anzahl, die größer als eins ist, von Segmenten angeordnet wird, und die Breite der jeweils an den beiden Seiten der Wärmeübertragungsplatte angeordneten Segmente unterschiedlich ist. Die Winkel, welche die wellenförmigen Profilelemente der einzelnen Segmente mit der Strömungsrichtung bilden, sind dabei so gewählt, daß sie bei den Segmenten, die sich bei den zu einem Plattenwärmeübertrager zusammengefügt jeweils benachbarten Wärmeübertragungsplatten gegenüberliegen, im wesentlichen gleich sind.

Dabei können die wellenförmigen Profilelemente der jedem Segment quer zur Strömungsrichtung benachbarten Segmente einen im wesentlichen gleichen Winkel oder bei einzelnen Segmenten auch unterschiedliche Winkel mit der Strömungsrichtung bilden. Der Unterschied in der Breite der jeweils an den beiden Seiten der Wärmeübertragungsplatte angeordneten Segmente ist so gewählt, daß sich beim Aneinanderfügen der Wärmeübertragungsplatten zu einem Plattenwärmeübertrager die Profilelemente der benachbarten Wärmeübertragungsplatten auf einer oder mehreren parallel zur Strömungsrichtung laufenden Linien gegeneinander abstützen.

Durch die erfindungsgemäße Lösung wird erreicht, daß die sich gegenüberliegenden Profilelemente zweier im Plattenwärmeübertrager benachbarter Wärmeübertragungsplatten bis auf den Abstützbereich parallel verlaufen und trotzdem die Profilelemente der benachbarten Wärmeübertragungsplatten direkt aufeinander abgestützt werden, so daß gesonderte Abstandsnocken entfallen, da durch eine entsprechende Wahl des Verhältnisses der Breiten der an den beiden Seiten der Wärmeübertragungsflächen angeordneten Segmente die Anzahl der Abstützlinien der notwendigen Druckstabilität des Plattenwärmeübertragers angepaßt werden, wodurch die die Strömung in den Strömungskanälen unnötig beeinträchtigende Abstützpunkte vermieden werden und gleichzeitig durch einen geeigneten Winkel zwischen den Profilelementen der einzelnen Segmente und der Strömungsrichtung, auch bei Parallelführung der sich gegenüberliegenden Profilelemente benachbarter Wärmeübertragungsplatten, eine hohe Eigensteifigkeit der Wärmeübertragungsplatten gesichert wird.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: Wärmeübertragungsplatte mit quer zur Strömungsrichtung in drei Segmente unterteilter Wärmeübertragungsfläche

Fig. 2: Lage der Segmente der Wärmeübertragungsfläche beim Aneinanderfügen von zwei Wärmeübertragungsplatten in einem Plattenwärmeübertrager

Fig. 3: Beispiel einer Wärmeübertragungsplatte, bei der die Wärmeübertragungsfläche quer zur Strömungsrichtung in mehr als drei Segmente unterteilt ist

Nach Fig. 1 wird die Wärmeübertragungsfläche (4) der Wärmeübertragungsplatte (5) quer zur Strömungsrichtung in eine ungeradzahlig Anzahl von Segmenten (1 a, 1 b, 1 c) unterteilt. Innerhalb eines jeden Segmentes (1 a–1 c) verlaufen die Profilelemente (3) parallel zueinander, wobei sie mit der Strömungsrichtung einen von 90° verschiedenen im wesentlichen konstanten Winkel ($\alpha_a, \alpha_b, \alpha_c$) bilden. Diese Winkel (α_a, α_b) bzw. (α_b, α_c) der benachbarten Segmente (1 a, 1 b) bzw. (1 b, 1 c) sind unterschiedlich, die Winkel (α_a, α_c) der beiden einem Segment (1 b) benachbarten Segmente (1 a, 1 c) sind gleich. Die Breite (2 a, 2 b) der an den beiden Seiten der Wärmeübertragungsplatte (4) angeordneten Segmente (1 a, 1 c) ist unterschiedlich. Im Beispiel nach Fig. 1 ist für die Segmente (1 b, 1 c) die gleiche Breite (2 b, 2 c) und für die Segmente (1 a, 1 c) der Unterschied in den Breiten (2 a, 2 c) so gewählt, daß beim Zusammenfügen der Wärmeübertragungsplatten (5) zu einem Plattenwärmeübertrager, wobei jede Wärmeübertragungsplatte (5) gegenüber ihrer benachbarten um 180° um die senkrecht zur Mittellinie (8) stehende Achse gedreht ist, sich die Profilelemente (3) benachbarter Wärmeübertragungsplatten (4) so abstützen, daß die Abstützpunkte entsprechend dem Beispiel nach Fig. 2 auf je zwei nebeneinander liegenden Abstützlinien (9 a, 9 b) und (10 a, 10 b) liegen. Aus Fig. 2 ist zu entnehmen, daß die Zahl der Abstützlinien (9; 10) der um eins verminderten Anzahl der über die Plattenbreite angeordneten Segmente (1 a–1 c) ist.

Fig. 3 zeigt eine besondere Ausführung mit fünf nebeneinander angeordneten Segmenten (11, 12, 13, 14, 15).

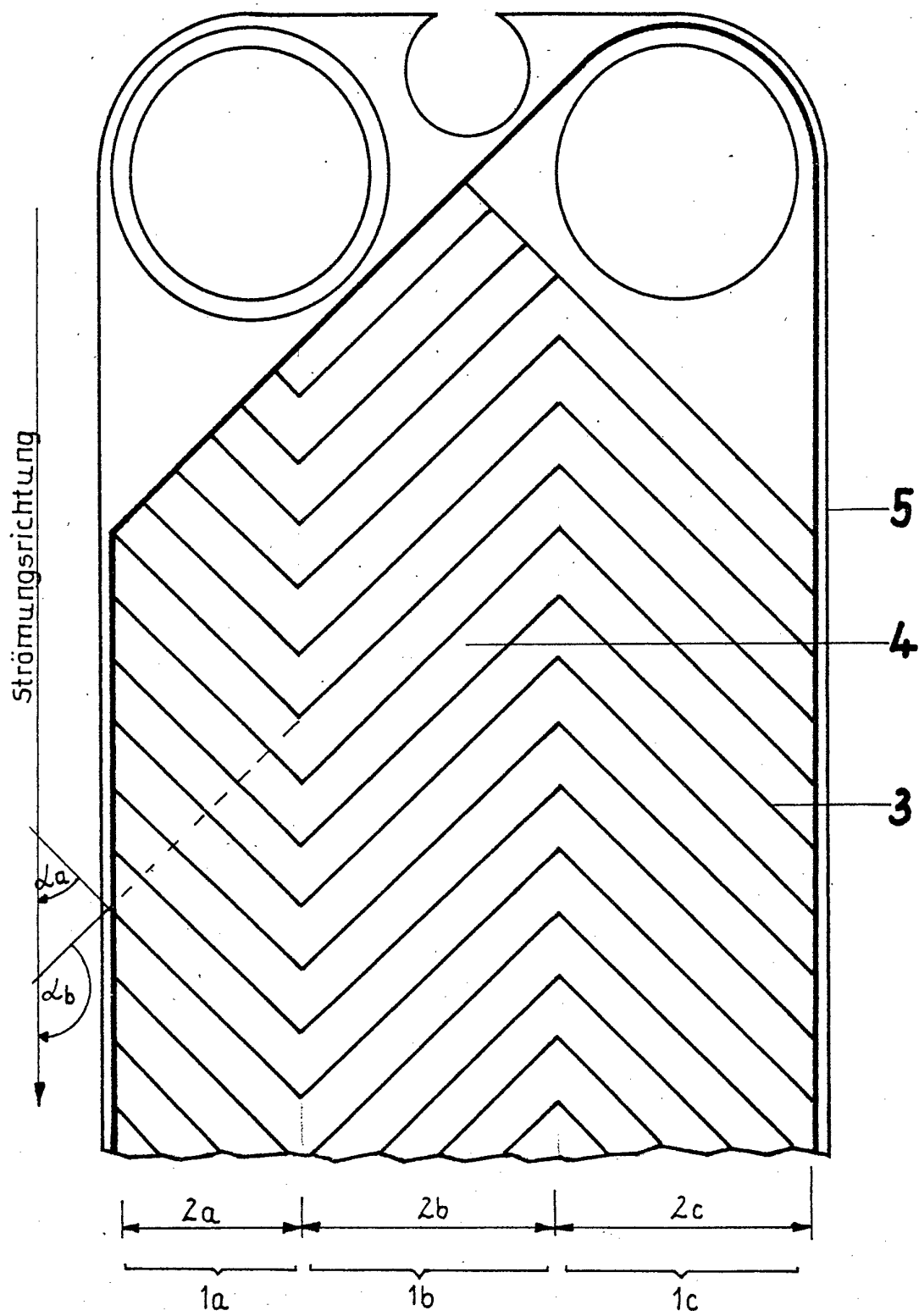


Fig.1

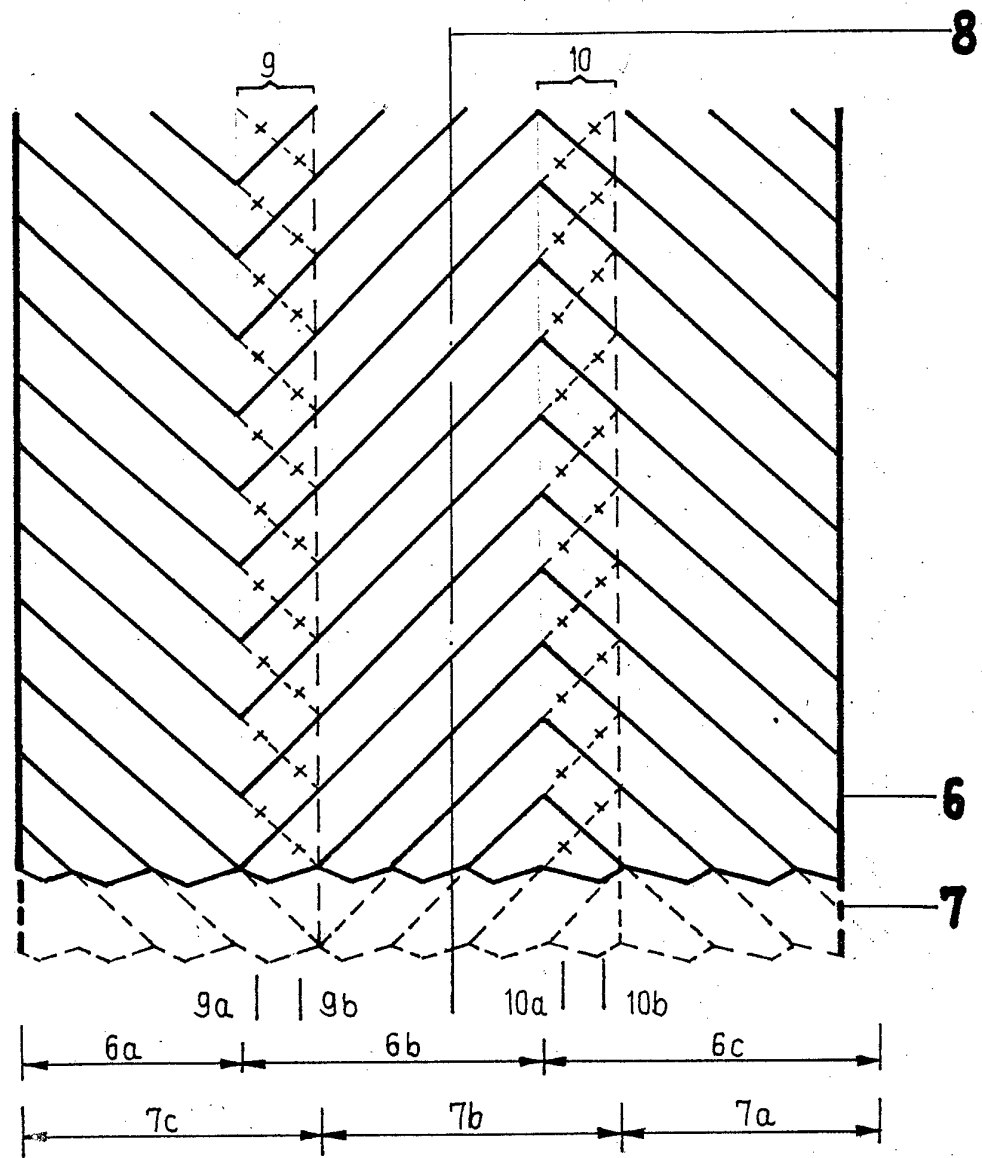


Fig. 2

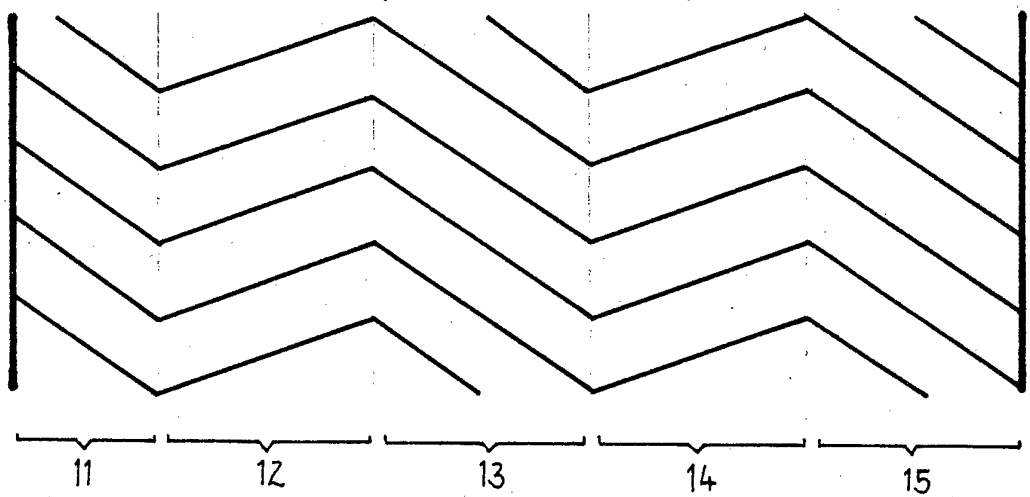


Fig. 3