



AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

(21) WP B 01 D / 283 252 0

(22) 26.11.85

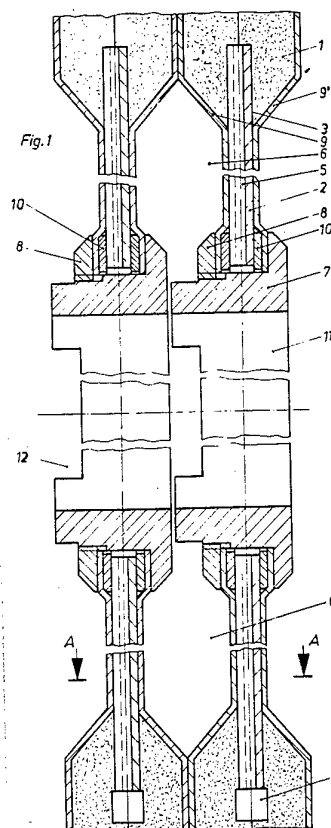
(45) 30.12.87

(71) VEB Keramikmaschinen Görlitz, Fischerstraße 1, Görlitz, 8900, DD

(72) Paape, Friedrich; van der Seylberg, Hans-Peter; Ziebart, Siegfried, Dipl.-Ing.; Steffens, Eberhard, DD

(54) Filterplatte für Kammerfilterpressen

(57) Ziel der Erfindung ist die Konstruktion einer dünnwandigen elastischen Filterplatte, wobei durch optimale Strömungsverhältnisse bei Zufluß der Suspension und Abfluß des Filtrates Druckunterschiede zwischen den Filterkammern im wesentlichen ausgeschlossen werden sollen. Das Ziel der Erfindung wird erreicht, indem das Mittelteil einer zusammengesetzten Filterplatte mit vertikal gerichteten Längswellen großer Tiefe versehen und im Randbereich des Filterrahmens in Ausnehmungen gelagert ist, wobei der Filterrahmen im unteren Abschnitt einen Abflußkanal aufweist, bis an welchen sich die Längswellen erstrecken. Mittig in die Mittelteile eingesetzte Bundbuchsen bilden den Zuführkanal für die Suspension, wobei die Bundbuchsen ihrerseits Aussparungen aufweisen, deren Querschnittsfläche etwa ein Drittel des Durchflußquerschnittes der Bundbuchse beträgt. Die Anwendung der Erfindung ist vorwiegend in der Keramikindustrie zum Entwässern von Suspensionen gegeben. Fig. 1



Erfindungsanspruch:

1. Filterplatte, bestehend aus einem zweiteilig ausgeführtem Rahmen, in welchem ein mit zentrischer Bohrung versehenes wellenförmig profiliertes Mittelteil aus Blech gelagert ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Mittelteil (2) im Randbereich in einer umlaufenden Ausnehmung (3) des Plasterrahmens (1) gelagert und die Ausnehmung (3) im unteren Rahmenabschnitt als ein sich über alle Längswellen (5) des Mittelteils (2) erstreckender, allseitig umschlossener und vom Filtertuch (9; 9') unbedeckter Abflußkanal (4) ausgebildet ist, während die zentrische Bohrung des Mittelteiles (2) eine mit seitlichen Aussparungen (12) für die Füllung der Filterkammern (6) versehene, einen Zuführkanal (11) bildende Bundbuchse (7) aufnimmt, wobei die Querschnittsfläche der Aussparungen (12) ca. ein Drittel des Durchflußquerschnittes der Bundbuchse (7) beträgt, die ihrerseits mittels Filtertuchbefestigung (7; 8; 10) mit dem Mittelteil (2) verbunden ist.
2. Filterplatte nach Punkt 1., **dadurch gekennzeichnet**, daß die Profilierung des Mittelteils (2) ein Verhältnis von 1:1:2, bezogen auf die Materialdicke desselben sowie der lichten Weite und Tiefe der Längswellen (5) aufweist.
3. Filterplatte nach Punkt 1. und 2., **dadurch gekennzeichnet**, daß das auf die Bundbuchse (7) aufgeschobene Mittelteil (2) über Gewinding (8) und Distanzscheiben (10) mit dem Filtertuch (9; 9') verspannbar ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft die konstruktive Gestaltung einer Filterplatte für Kammerfilterpressen, wie sie vorwiegend in der Keramikindustrie zum Entwässern von Suspensionen Anwendung finden.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Derartige Filterplatten sind allgemein bekannt und können im wesentlichen in zwei Kategorien unterteilt werden. Überwiegend kommen dickwandige Filterplatten zum Einsatz, die im Mittelteil, der eigentlich wirksamen Filterfläche, eine etwa der Filterkuchendicke entsprechende Wandstärke aufweisen.

Im Gegensatz hierzu ist bei dünnwandigen Filterplatten die Wandstärke des Mittelteils wesentlich geringer, in der Regel um den Faktor 8 bis 10, bezogen auf die Filterkuchendicke. Bei den bekannten Filterpressen bzw. Filterplatten kann es zwischen den einzelnen Filterkammern zu teilweise beachtlichen Druckunterschieden kommen. Deshalb werden die Filterplatten entweder mit einer solchen Wandstärke gefertigt, daß sie dem Druckunterschied ohne nennenswerte Verformung widerstehen oder finden elastische Werkstoffe mit relativ geringer Wandstärke Verwendung, wodurch sie sich unter dem Druckunterschied ohne Bruch elastisch verformen können. Dickwandige Filterplatten binden nachteiligerweise relativ hohe Werkstoffmengen, vorwiegend Polypropylen bzw. Grauguß und verringern durch ihre große Wandstärke die Kapazität der Filterpresse.

Die Herstellung dieser Filterplatten erfolgt nach dem materialtypischen Gußverfahren. Dabei wird im Mittelteil die zur Gewährleistung des Filtratabflusses notwendige Rillierung mit eingeformt und unterliegt somit hinsichtlich ihrer Ausführung, das heißt Feinheit und Tiefe, engen technologischen Grenzen.

Oberhalb bestimmter Grenzen der Druckunterschiede treten bei den genannten Ausführungen von Filterplatten Brüche auf. Um die Bruchgefahr zu verringern, werden zusätzliche Abstützungen im Mittelbereich der Filterplatte vorgesehen, die jedoch weitere Verluste an wirksamer Filterfläche bewirken und gleichzeitig die Filterplatte statisch überbestimmen. Dünnwandige Filterplatten bestehen zumeist in ihrem Mittelteil aus profilierten, dünnen, rostfreiem Blech sowie einem äußeren abdichtenden Rahmen.

Eine derartige Filterplatte beschreibt die DE-AS 2256094. Diese Ausführung der Filterplatte ist hinsichtlich Werkstoff, Dicke und Formgebung ihres Mittelteils nahezu bruchstark und kann den Druckunterschieden durch die teilweise elastische Verformung folgen. In der Praxis konnten sich derartige Filterplatten jedoch nicht durchsetzen, da die große elastische Verformung zu unterschiedlichen Filterkuchendicken und damit zu unterschiedlicher Entwässerung führten. Damit erfüllten diese Filterplatten nicht die Forderung nach einer gleichmäßigen Entwässerung der Filterkuchen.

Diese Nachteile sollen durch die in der DD-WP 73759 offenbarte Lösung vermieden werden.

Zur Entstehung der Druckunterschiede zwischen den einzelnen Filterkammern wird hierzu ausgeführt, daß die gegossenen Filterplatten in ihrem Mittelteil unterschiedliche Wandstärken aufweisen, die ihrerseits zu unterschiedlichen Filterkuchendicken führen, wobei dickere Filterkuchen später entwässert sind als dünnere und die noch in den dickeren Filterkuchen befindliche Restflüssigkeit als hydrostatisches Medium wirkt.

Diese Theorie kann jedoch nicht überzeugen, da die normalen Wanddickenunterschiede an gegossenen Filterplatten zu klein sind, um einen derartigen Effekt zu erklären. Andererseits ist es fertigungstechnisch kein Problem, konstante Filterkammertiefen zu erreichen, da die äußeren Rahmen der Filterplatten nach dem Maß der gewünschten Filterkuchendicke bearbeitet werden. Weiterhin zeigen die Erfahrungen beim Betreiben von Filterpressen, daß Plattenbrüche vorwiegend (fast ausschließlich) zu Beginn des Filtrationsprozesses auftreten.

Es wurde gefunden, daß die Entstehung der Druckunterschiede ursächlich durch die Zuflußbedingungen der Suspension und die Abflußbedingungen des Filtrates bestimmt wird. Dieser Umstand wird so erklärt, daß gewisse Strömungsverhältnisse, die sich beim Füllen der Filterpresse bzw. der Filterkammern herausbilden, mit Beginn des eigentlichen Preßvorganges zu „erstarren“ bzw. als solche wirken.

Daraus ableitend wird offensichtlich, daß die Nachteile der dünnwandigen elastischen Filterplatten vermieden werden können, wenn durch deren Gestaltung der Zufluß der Suspension, deren Verteilung in die einzelnen Filterkammern sowie der Abfluß des Filtrates am Filtertuch beginnend so erfolgt, daß durch gleichartige Strömungsverhältnisse Druckunterschiede zwischen den einzelnen Filterkammern weitestgehend vermieden werden.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die konstruktive Ausgestaltung einer dünnwandigen elastischen Filterplatte, bei der durch optimale Strömungsverhältnisse sowohl beim Zufluß der Suspension als auch beim Abfluß des Filtrates Druckunterschiede zwischen den einzelnen Filterkammern im wesentlichen ausgeschlossen bzw. sehr gering gehalten werden.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine kostengünstige dünnwandige elastische Filterplatte mit optimalem Zu- und Abfluß zu schaffen, die eine gleichmäßige Entwässerung des Filterkuchens gewährleistet und den Aufbau von Druckunterschieden zwischen den einzelnen Filterkammern im wesentlichen ausschließt.

Erfindungsgemäß wird die gestellte Aufgabe dadurch gelöst, daß die Profilierung des Mittelteils als annähernd vertikal gerichtete Längswellen großer Tiefe ausgebildet und das Mittelteil seinerseits im Randbereich in einer umlaufenden Ausnehmung eines zweiteiligen Plasterrahmens gelagert und die Ausnehmung im unteren Rahmenabschnitt als ein sich über alle Wellen erstreckender, allseitig umschlossener und vom Filtertuch unbedeckter Abflußkanal ausgebildet ist.

Merkmal der Erfindung ist es ebenfalls, daß die zentrische Bohrung des Mittelteils eine mit seitlichen Aussparungen für die Füllung der Filterkammern versehene und einen Zuführkanal bildende Bundbuchse aufnimmt.

Die Querschnittsfläche der Aussparungen beträgt ca. ein Drittel des Durchflußquerschnittes der Bundbuchse, die ihrerseits mittels Filtertuchbefestigung mit dem Mittelteil verbunden ist.

Als vorteilhaft hat es sich herausgestellt, wenn die Profilierung des Mittelteils ein Verhältnis von 1:1:2, bezogen auf die Materialdicke desselben sowie der lichten Weite und Tiefe der Wellen aufweist.

In weiterer Ausbildung der Erfindung ist die Länge der Bundbuchse um das Maß der Stauchung des Plasterrahmens in Arbeitsstellung kürzer als die Dicke derselben und wirkt somit als mittige Abstützung der Mittelteile, wodurch zusätzliche Abstützungen entfallen können.

Erfindungsgemäß ist die Bundbuchse mit Außengewinde versehen, wodurch mittels Gewinding das Mittelstück sowie die von diesem durch Distanzscheiben getrennten Filtertücher gemeinsam gegen den Außenbund verspannbar sind.

Ausführungsbeispiel

An einem Ausführungsbeispiel soll die Erfindung näher erläutert werden. Dabei zeigen:

Fig. 1: einen Längsschnitt durch ein Filterplattenpaket;

Fig. 2: einen Querschnitt durch eine Filterplatte.

Wie aus der schematischen Darstellung in Fig. 1 ersichtlich, stellt die Filterplatte eine Leichtbaukonstruktion dar und besteht im wesentlichen aus einem Plasterahmen 1, der ein profiliertes Mittelteil 2 aufnimmt. Hierzu ist der Plasterahmen 1 innenseitig mit einer umlaufenden nutartigen Ausnehmung 3 versehen, die im unteren Abschnitt des Plasterrahmens 1 endseitig erweitert und somit einen Abflußkanal 4 für die der Suspension entzogenen wäßrigen Bestandteile bildet.

Aus fertigungstechnischen Gründen sowie hinsichtlich einer problemlosen Instandhaltung weist der Plasterahmen 1 eine vertikale Längsteilung auf.

Das Mittelteil 2, welches randseitig in den Ausnehmungen 3 geführt ist, besteht aus nichtrostendem Blech, vorzugsweise aus Aluminiumblech, und weist erfindungsgemäß eine Profilierung aus annähernd vertikal gerichteten Längswellen 5 großer Tiefe auf (Fig. 2).

So beträgt beispielsweise bei einer Blechstärke von zwei Millimetern die Wellenbreite zwei, die Wellentiefe jedoch vier Millimeter, wodurch das Mittelteil 2 trotz relativ geringer Dicke eine hohe Steifigkeit erreicht.

Wie allgemein üblich, erfolgt die Suspensionszuführung zu den durch die Filterplatten gebildeten Filterkammern 6 durch mittig angeordnete Bohrungen in den Filterplatten.

In diese Bohrung ist eine Bundbuchse 7 eingesetzt, die ihrerseits ein Außengewinde aufweist. Durch einen mit der Bundbuchse 7 verschraubbaren Gewinding 8 sind die Filtertücher 9; 9' am Mittelteil 2 lösbar eingespannt. Um einen ungehinderten Abfluß des Filtrates auch im Spannungsbereich von Bundbuchse 7 und Gewinding 8 zu sichern und zugleich eine feste Einspannung der Filtertücher 9; 9' zu gewährleisten, ist jeweils zwischen Filtertuch 9; 9', Bundbuchse 7 und Gewinding 8 eine Distanzscheibe 10 vorgesehen.

Wegen der elastischen Verformung des Plasterrahmens 1 in Arbeitsstellung besitzt die Bundbuchse 7 eine um das Stauchungsmaß des Plasterrahmens 1 geringere Länge und übernimmt somit auch die mittige Abstützung des Mittelteils 2 bzw. der Filterplatte. Gleichzeitig bilden die Bundbuchsen 7 den Zuführkanal 11 für die zu filtrierende Suspension.

Mehrere seitliche Aussparungen 12 der Bundbuchse 7 dienen zur gleichmäßigen Füllung der einzelnen Filterkammern 6, wobei die gewählte Querschnittsfläche der Aussparungen 12 ca. ein Drittel des Durchflußquerschnittes des Zuführkanals 11 beträgt. Damit sind die Voraussetzungen für eine annähernd gleichmäßige Füllung aller Filterkammern 6 gegeben, so daß der Aufbau von Druckunterschieden in den einzelnen Filterkammern 6 weitestgehend vermieden wird.

Weiterhin ist die Filterplatte, wie bereits erwähnt, im unteren Abschnitt des Plasterrahmens 1 mit einem Abflußkanal 4 versehen, bis zu welchem sich die Längswellen 5 des Mittelteils 2 erstrecken.

Auf diese Weise ist ein ungehinderter Filtratablauf während des Filtrervorganges möglich.

In Fig. 2 ist die Ausbildung der Längswellen 5 verdeutlicht, wobei das Mittelteil 2 beweglich von den Ausnehmungen 3 des Plasterrahmens 1 aufgenommen wird.

Die Vorteile der erfindungsgemäßen Filterplatte bestehen neben einer kostengünstigen Fertigung in einer erheblichen Kapazitätssteigerung der Filterpressen, die durch die relativ geringe Filterplattendicke begründet ist.

Fig. 1

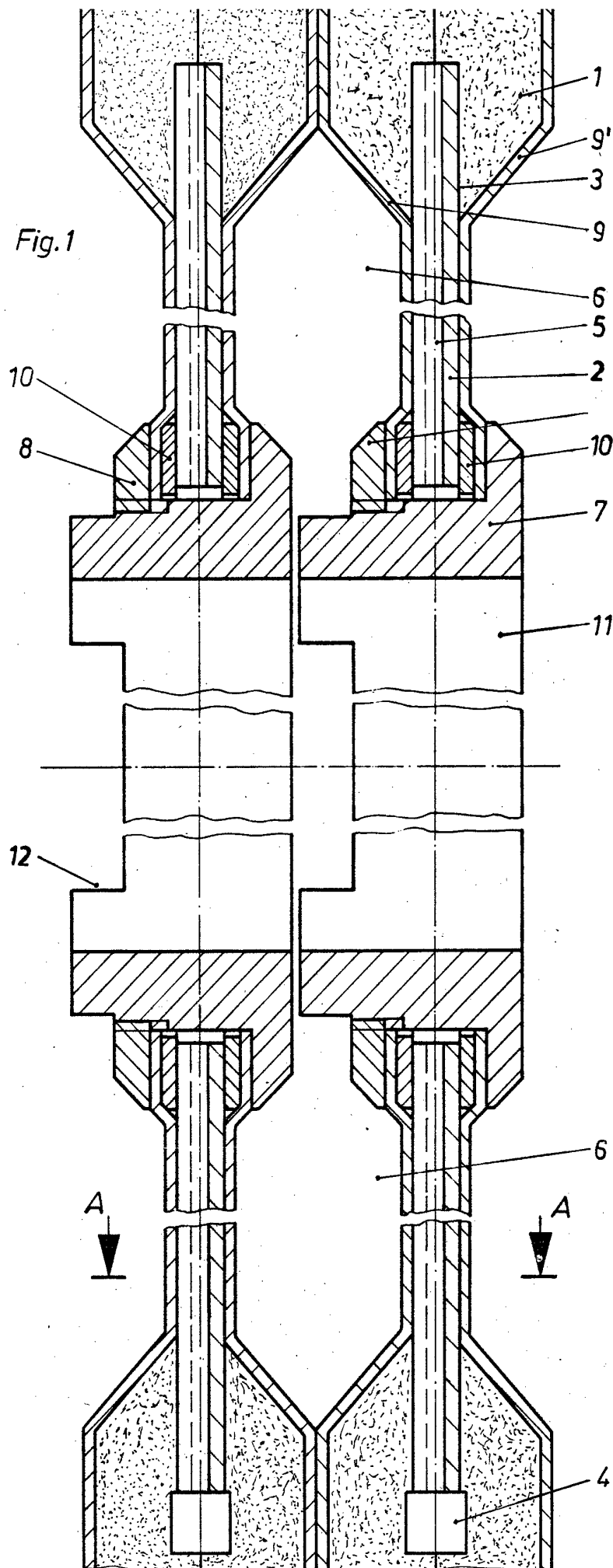


Fig. 2

