



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 421 188 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **90118002.6**

(51) Int. Cl.⁵: **B04B 3/02**

(22) Anmeldetag: **19.09.90**

(30) Priorität: **29.09.89 CH 3531/89**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.04.91 Patentblatt 91/15

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE ES FR GB IT NL

(71) Anmelder: **Sulzer - Escher Wyss AG**
Hardstrasse 319
CH-8023 Zürich(CH)

(72) Erfinder: **Hoppe, Bernd**
Büelstrasse 31
CH-8104 Weiningen(CH)

(74) Vertreter: **Paschedag, Hansjoachim**
c/o Sulzer - Escher Wyss AG Patentabteilung
Postfach
CH-8023 Zürich(CH)

(54) Schubzentrifuge.

(57) Bei einer Schubzentrifuge mit mehreren rotierenden Siebtrommeln (1, 2) vollführen benachbarte Siebtrommeln (1, 2) ausser einer oszillierenden Hubbewegung in Achsenrichtung bei jedem Vorschubhub zusätzlich eine gewisse Drehbewegung in Umfangsrichtung. An dem als Schubring (1) wirkenden Rand der inneren Siebtrommel (1) wird durch diese

Drehbewegung der Feststoffkuchen aufgelockert und die Entwässerung verbessert. Die relative Drehbewegung der beiden Siebtrommeln (1, 2) kann z.B. durch eine Schraubenführung (12, 13, 14) der Wellen (10, 11) der beiden Siebtrommeln (1, 2) erreicht werden.

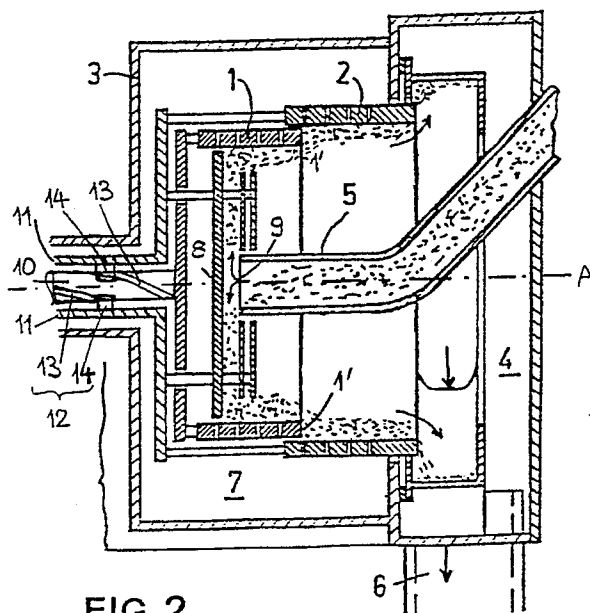


FIG. 2

EP 0 421 188 A1

SCHUBZENTRIFUGE

Die Erfindung betrifft eine Schubzentrifuge mit mindestens zwei in einem Gehäuse rotierenden Siebtrommeln, in deren Innenraum an einem Ende Schleudergut zuführbar ist, und mit mindestens einem Schubring zwischen zwei Siebtrommeln, welcher eine in Achsenrichtung der Siebtrommeln oszillierende Bewegung zum Vorschub des teilweise entwässerten Schleudergutes auf der Innenseite der jeweils folgenden Siebtrommel in Richtung zu einem Feststoffauslass ausführt.

Solche Schubzentrifugen sind aus CH 624 858 und CH 627 376 bekannt und dienen zur kontinuierlichen Entwässerung eines Schleudergutes, wobei dieses über ein Zuführrohr dem inneren Ende eines Schleuderraumes zugeführt wird und auf der Innenseite der Siebtrommeln sukzessive entwässert wird. Während dieses Vorganges wird das Schleudergut durch die in Achsenrichtung oszillierende Bewegung eines oder mehrer Schubringe zwischen benachbarten Siebtrommeln allmählich in Richtung zu einem Feststoffauslass vorgeschoben, und gleichzeitig wird in der Nähe des Schubbodens nicht entwässertes Schleudergut nachgefüllt. Eine solche Schubzentrifuge weist mehrere Siebtrommeln auf, wobei jeweils zwei benachbarte Siebtrommeln relativ zueinander in Achsenrichtung oszillieren und die Kante der jeweils inneren Siebtrommel als Schubring wirkt. Beispielsweise kann bei einer zweistufigen Zentrifuge die Trommel, bei einer dreistufigen Zentrifuge der Schubboden und die zweite Trommel und bei einer vierstufigen Zentrifuge die erste und dritte Trommel in Achsenrichtung oszillieren.

Mit einer solchen Schubzentrifuge ist eine kontinuierliche Entwässerung eines Schleudergutes möglich, wobei dieses im Laufe des Vorschubes auf der Innenseite der Siebtrommeln vom Schleuderguteinlass bis zum Feststoffauslass allmählich im Zentrifugalfeld entwässert wird und den Feststoffauslass in weitgehend entwässertem Zustand erreicht, während das Filtrat nach aussen durch die Siebtrommeln dringt und dort abgeführt wird.

Speziell bei hohen Schleudergut-Durchsätzen und feinem Korn bildet sich bei solchen Schubzentrifugen auf den Siebtrommeln eine Kuchenschichtung, die sich beim Vorschub bis zum Ausstoss nicht mehr wesentlich verändert. Der gebildete Feststoffkuchen wird dabei zunehmend kompakter und damit undurchlässiger, so dass der Entwässerungsgrad und die Restfeuchte des ausgetragenen Feststoffes bei bestimmten Schleudergütern noch nicht optimal ist und eine Verlängerung der Entwässerungszeit und eine erhöhte Drehzahl und einen hohen Energieverbrauch erfordert.

Es ist bereits vorgeschlagen worden, den wäh-

rend des Entwässerungsvorganges gebildeten Feststoffkuchen durch schräge Flächenelemente an den Schubringen aufzulockern und somit die Entwässerung zu beschleunigen. Bei vielen Schleudergütern führt diese Massnahme zu einer Verbesserung der Entfeuchtung ohne Erhöhung der Drehzahl der Siebtrommeln und der Aufenthaltszeit des Schleudergutes. Bei besonders empfindlichen Schleudergütern besteht jedoch bei der abrupten Scherbewegung solcher Schubzentrifugen die Gefahr von Kornbruch und Abrasion.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die vorstehend genannten Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden und eine Schubzentrifuge mit erhöhtem Entwässerungsgrad und geringerer Restfeuchte des ausgetragenen Feststoffes zu schaffen, welche auch zur Entwässerung besonders empfindlichen Schleudergutes ohne Auftreten von Kornbruch und Abrasion geeignet ist.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass eine Verdrehrichtung vorgesehen ist, mittels der der Schubring während des Vorschubes gleichzeitig eine Drehbewegung um die Achsenrichtung der Siebtrommeln ausführt.

Durch diese zusätzliche Drehbewegung des Schubringes beim Vorschubvorgang wird der Feststoffkuchen sehr schonend durch die seitliche Bewegung in Umfangsrichtung aufgelockert, so dass die Entwässerungsleistung verbessert wird. Durch geeignete Abstimmung des Drehwinkels bei jeder Vorschubphase kann diese Auflockerung so schonend vorgenommen werden, dass ein Kornbruch weitgehend vermieden wird.

Mit besonderem Vorteil kann die Drehbewegung ebenfalls oszillierend erfolgen, so dass auch beim Rückziehen ein Rückdrehen und eine Auflockerung stattfindet, was auf einfache Weise mit einer Schraubenführung der entsprechenden Siebtrommelwellen gegeneinander bewirkt werden kann.

Es ist jedoch auch möglich, die Drehbewegung nur während der Vorschubphase vorzusehen, während das Zurückziehen des Schubringes durch eine in Achsenrichtung oder anders gerichtete Bewegung erfolgt.

Die relative Drehbewegung des Schubringes kann im übrigen in Drehrichtung der Siebtrommeln gerichtet sein, was bei bruchanfälligen Kristallen von Vorteil sein kann, oder aber auch entgegengesetzt zu dieser Drehrichtung. Letzteres kann bei schwer filtrierbaren Gemischen oder niedrigen Feststoffkonzentrationen im Schleudergut von Bedeutung sein.

Die Erfindung wird anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine teilweise aufgeschnittene Schubzentrifuge in perspektivischer Ansicht,

Fig. 2 diese Zentrifuge im Schnitt entlang einer die Rotationsachse enthaltenden Schnittebene, und

Fig. 3 a-d verschiedene Ausführungen der Oberfläche des Schubringes.

Die in den Figuren 1 und 2 in Perspektive und im Schnitt dargestellte Schubzentrifuge weist eine aus zwei rotierbaren Siebtrommeln 1 und 2 bestehende Schleudereinheit, ein diese umgebendes feststehendes Zentrifugegehäuse 3, einen an die Schleudereinheit am Auslass angrenzenden Feststoffraum 4, eine am inneren Ende der Schleudereinheit nahe einem Schubboden 8 mit einem Schleuderguteinlass 9 mündende Zuführleitung 5 für das zu entwässernde Schleudergut, einen Feststoffauslass 6, und einen Flüssigkeitsraum 7 für die ausgeschleuderte Flüssigkeit auf.

Die innere Siebtrommel 1 ist auf einer Welle 10 angebracht, mittels der sie in Rotation mit einer bestimmten Drehzahl versetzt werden kann. Gleichzeitig ist die Welle 10 in Achsenrichtung A verschiebbar und vermag zusätzlich zu ihrer Rotation eine oszillierende Bewegung in Achsenrichtung mit einer gewissen Amplitude auszuführen. Die äussere Siebtrommel 2 ist an einer Hohlwelle 11 befestigt, mit welcher sie ebenfalls in Rotation versetzt werden kann, jedoch ohne eine oszillierende Bewegung in Achsenrichtung.

Die Welle 10 der inneren Siebtrommel ist mit der Hohlwelle 11 der äusseren Siebtrommel mittels einer Schraubenführung 12 verbunden. Diese besteht im dargestellten Beispiel in einer Anzahl von schraubenförmig ausgebildeten Nuten 13 auf der Aussenseite der Welle 10, in welche eine Anzahl Nocken 14 auf der Innenseite der Hohlwelle 11 eingreifen. Damit wird bewirkt, dass zwangsläufig bei einer Verschiebung der beiden Siebtrommeln 1 und 2 relativ zueinander in Achsenrichtung oder bei einer Relativbewegung der inneren Welle 10 gegenüber der Hohlwelle 11 die innere Siebtrommel 1 und speziell deren Schubring 1' zusätzlich zur Vorschubbewegung eine Drehbewegung um einen bestimmten Winkel ausführt. Umgekehrt können die Nuten auch auf der Wellenaussenseite und die Nocken auf der Hohlwelleninnenseite vorgesehen sein.

Die beschriebene Schubzentrifuge wird wie folgt betrieben: Durch das Zuführrohr 5 wird das zu entwässernde Schleudergut in das Innere der innersten Siebtrommel 1 unmittelbar anschliessend an den Schubboden 8 eingebracht und strömt dort radial nach aussen auf die Siebtrommel 1, wo der Entwässerungsprozess beginnt. Durch die oszillierende Siebtrommel 1 wird das teilweise entwässerte Schleudergut in Richtung zur anschliessenden

äusseren Siebtrommel 2 vorgeschoben und dabei weiter entwässert. Durch die Zuführleitung 5 wird inzwischen weiteres zu entwässerndes Schleudergut kontinuierlich nachgeliefert. Wenn das teilweise entwässerte Schleudergut das Ende der inneren Siebtrommel 1 erreicht, wird es von dessen Rand, welcher als Schubring 1' wirkt, auf die äussere Siebtrommel 2 transportiert und dort weiter entwässert. Schliesslich wird das fertig entwässerte Schleudergut durch die relative Oszillation der beiden Siebtrommeln 1 und 2 bis zum Feststoffraum 4 transportiert, welchen es über den Feststoffauslass 6 verlässt.

Durch die relative Drehbewegung um die Achse A in Umfangsrichtung des Schubringes 1' gegenüber der äusseren Siebtrommel 2 wird während des Vorschubvorganges der bereits teilweise entwässerte Kuchen schonend aufgelockert, so dass die noch gebundene Grobkapillar- und Zwickelflüssigkeit des teilweise entwässerten Kuchens freigelegt wird, ohne einen Kornbruch zu provozieren, so dass die Entwässerung deutlich verbessert wird. Zudem hat die Bewegung entlang einer Schraubenlinie wegen der etwas grösseren Länge ohnehin einen grösseren Entwässerungseffekt. Ebenso ist der Wascheffekt bei aufgelockertem Kuchen deutlich verbessert. Hinzu kommt, dass eine Unwuchtbildung in der Zentrifuge vermieden wird, da der Kuchen mit jedem Drehhub neu geformt und damit ausgeglichen wird.

Der Grad der Verdrehung in Umfangsrichtung bei einem vollen Hub des Schubringes ist auf das zu verarbeitende Schleudergut abzustimmen und entsprechend der Schonungsbedürftigkeit und der Gefahr von Kornbrüchen bei der Auflockerung des teilweise entwässerten Kuchens zu wählen. Bei einem Beispiel einer zweistufigen Schubzentrifuge mit 630 mm grösstem Trommeldurchmesser zur Entwässerung von beispielsweise NaHCO_3 wurde bei einer Drehzahl von 1400 Umdrehungen/Minute und 75 Hubbewegungen des Schubringes pro Minute von 60 mm Amplitude bei jedem Hub eine Verdrehung um ca. 8° gewählt. Hierbei wurde ohne Erhöhung der Drehzahl der Entwässerungsgrad des NaHCO_3 am Feststoffauslass von ca. 13% auf ca. 12% verbessert, ohne dass störender Kornbruch in Erscheinung trat. Dies bedeutet eine Verminderung des Flüssiganteiles von fast 8%.

Während der Erfindungsgegenstand vorstehend anhand einer Ausführung mit Schraubenführung und Verdrehung beim Vorschub und Rückdrehung beim Rückzug des Schubringes beschrieben wurde, sind auch andere Ausführungen mit analoger Wirkung möglich.

Die zusätzliche Drehbewegung des Schubringes kann in der gleichen Richtung vorgenommen werden wie die Rotation der Siebtrommeln, was in der Regel eine schonendere Behandlung des

Schleudergutes bewirkt, was insbesondere bei bruchempfindlichen, z.B. bei nadelförmigen, Kristallen von Vorteil ist. Bei weniger empfindlichem Schleudergut kann jedoch die zusätzliche Drehbewegung des Schubringes auch entgegengesetzt der Trommelrotation vorgesehen sein.

Der Schubring 1' kann mit relativ glatter Oberfläche ausgeführt sein, wie in Fig. 3a gezeigt, wobei die Scherbewegung des Schleudergutes allein durch die bei der zusätzlichen Drehbewegung auftretende Gleitreibung bewirkt wird. Hierbei wird eine besonders schonende Behandlung des Schleudergutes vorgenommen. Zur besseren Mitnahme des Schleudergutes durch den Schubring in Umfangsrichtung kann dieser jedoch an seiner Oberfläche mit einer gewissen Mikrorauigkeit versehen sein, wie in Fig. 3b schematisch dargestellt ist. Eine noch bessere Mitnahme ergibt sich durch eine von einer glatten Kreisringfläche abweichende Oberflächenstruktur des Schubringes 1', z.B. durch Vorsehen von radial verlaufenden Rillen 15 am Schubring, wie in Fig. 3c gezeigt. Für die Behandlung bestimmter Produkte kann der Rand des Schubringes 1' auch gemäss Fig. 3d mit Zacken 16 mit schrägen Schubflächen versehen sein, wodurch die Auflockerung des Schleudergut-Kuchens und der Entwässerungsgrad noch verstärkt werden kann.

Analoge Verhältnisse gelten bei mehr als zweistufigen Schubzentrifugen. So können bei einer dreistufigen Zentrifuge der Schubboden und die zweite Siebtrommel synchron in Achsenrichtung oszillieren und gleichzeitig eine Drehbewegung ausführen, bei vierstufigen Schubzentrifugen dagegen die erste und dritte Trommel.

Ansprüche

1. Schubzentrifuge mit mindestens zwei in einem Gehäuse (3) rotierenden Siebtrommeln (1, 2) in deren Innenraum an einem Ende Schleudergut zuführbar ist, und mit mindestens einem Schubring (1') zwischen zwei Siebtrommeln (1, 2), welcher eine in Achsenrichtung der Siebtrommeln oszillierende Bewegung zum Vorschub des teilweise entwässerten Schleudergutes auf der Innenseite der jeweils folgenden Siebtrommel (2) in Richtung zu einem Feststoffauslass (6) ausführt, dadurch gekennzeichnet, dass eine Verdreheinrichtung (12, 13, 14) vorgesehen ist, mittels der der Schubring (1') während des Vorschubes gleichzeitig eine Drehbewegung um die Achsenrichtung (A) der Siebtrommeln (1,2) ausführt.
2. Schubzentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdreheinrichtung (12, 13, 14) eingerichtet ist, während des Rückzuges des Schubringes (1') eine Rückdrehung der Siebtrom-

meln (1, 2) gegeneinander auszuführen.

3. Schubzentrifuge nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdreheinrichtung eine Schraubenführung (13, 14) für die Welle (10) der den Schubring (1') tragenden Siebtrommel (1) aufweist.

4. Schubzentrifuge nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schraubenführung (12) zwischen der Welle (10) der einen Siebtrommel (1) und der Welle (11) der folgenden Siebtrommel (2) vorgesehen ist und schraubenförmig ausgebildete Nuten (13) der einen Welle (10) und Nocken (14) auf der anderen Welle (11) aufweist.

5. Schubzentrifuge nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die schraubenförmig ausgebildeten Nuten (13) auf der Aussenseite der Welle (10) der den Schubring (1') tragenden Siebtrommel (1) vorgesehen sind und die Nocken (14) auf der Innenseite der als Hohlwelle (11) ausgebildeten Welle der folgenden Siebtrommel (2).

6. Schubzentrifuge nach einem der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Schubring (1') eine von einer glatten Kreisringfläche abweichende Oberflächenstruktur (15, 16) aufweist.

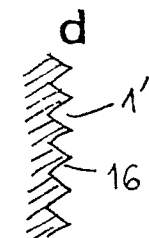
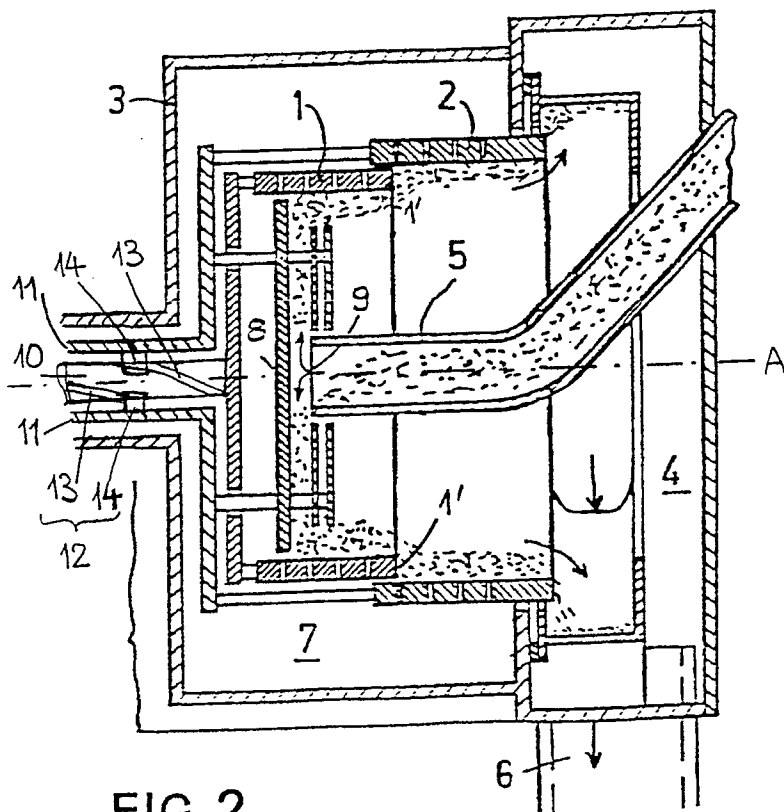
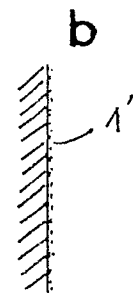
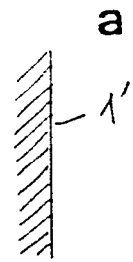
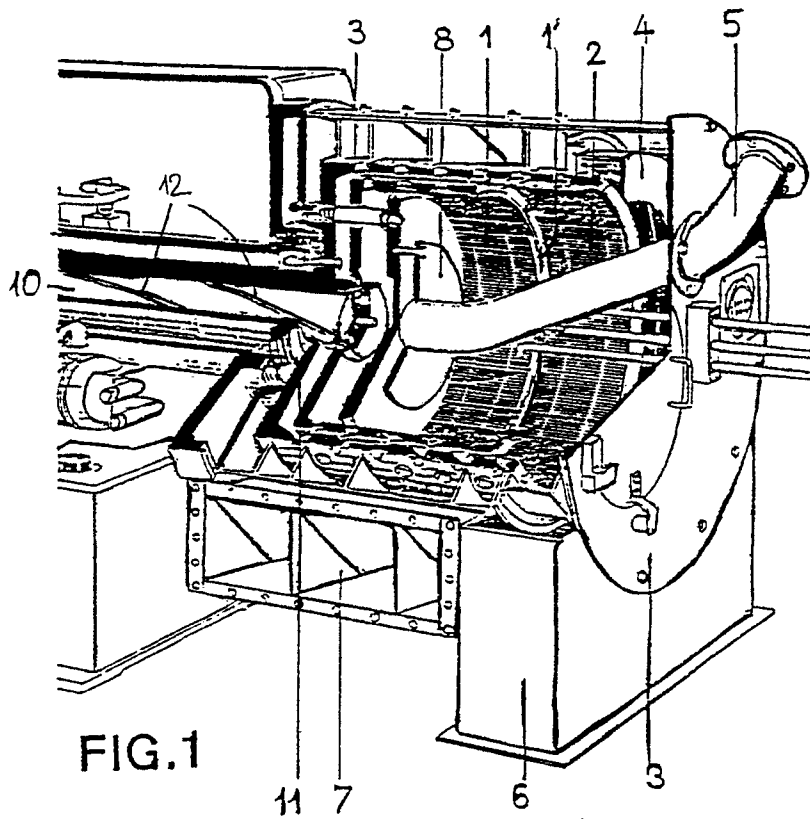


FIG. 3

EP 90 11 8002

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	DE-C-3 810 565 (SULZER-ESCHER-WYSS) * Seite 1, Zusammenfassung; Abbildung 2 * - - -	1	B 04 B 3/02
A		6	
Y	DE-B-1 060 795 (KRAUSS MAFFEI) * Spalte 3, Zeilen 41-55 * - - -	1	
A		2-5	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B 04 B
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag		19 Dezember 90	VERDONCK J.C.M.J.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		E: älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet		D: in der Anmeldung angeführtes Dokument	
Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument	
A: technologischer Hintergrund		-----	
O: mündliche Offenbarung		&: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
P: Zwischenliteratur			
T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze			