DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

PATENTSCHRIFT

(12) **Wirtschaftspatent**

(19) **DD** (11) **232 442 A1**

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

4(51) **B 04 B 3/00**

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 04 B / 254 425 7 (22) 01.09.83 (44) 29.01.86

(71) VEB Chemieanlagenbau Staßfurt, Betrieb Maschinenfabrik Sangerhausen, 4700 Sangerhausen, Walter-Telemann-Straße 2/4, DD

(72) Hildebrandt, Fritz; Hausmann, Fred, DD

(54) Verfahren und Vorrichtung zum mechanischen Trocknen eines Granulates

(57) Die erfinderische Lösung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Trocknen von Granulat mittels Prallsiebzentrifugen. Ziel der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu entwickeln, bei dem ein Kunststoffgranulat mit geringer Restfeuchte gewonnen wird, bei dem ein kontinuierlicher Abzug der Flüssigkeit vom Granulat und seine Trocknung bis auf eine bestimmte Restfeuchte, ohne Zerstörung der Siebe und ohne wesentliche Kornzerstörung zuzulassen sowie sich anbahnende Verstopfungen der Siebe selbsttätig zu verhindern. Nach Figur 2 wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß Siebe (4), bestehend aus einem Siebblech (5) und aus in Arbeitsrichtung angeordneten Verstärkungsbalken (6), im letzten Abschnitt auf Arbeitsbreite um 15° abgewinkelt sind, daß ein unter dem Sieb (4) vorhandener Auffangraum (7) in Höhe des abgewinkelten Siebes (4) ein Wehr (8) besitzt und daß im Sieb (4) der Aufgabeseite des Kunststoffgranulat-Flüssigkeitsgemisches ein Schlitz (9) im rechten Winkel zur Arbeitsfläche (10) eingearbeitet ist. Das erfindungsgemäße Verfahren und die Vorrichtung sind einsetzbar in der Kunststoffindustrie und in der chemischen Industrie.

ISSN 0433-6461

6 Seiten

Erfindungsanspruch:

1. Verfahren zum mechanischen Trocknen eines Granulates, **dadurch gekennzeichnet,** daß ein Kunststoffgranulat-Flüssigkeitsgemisch über eine Eintrittszone und mindestens einer mittleren Zone bis zur Austrittszone in der Weise geleistet wird, daß dem Kunststoffgranulat-Flüssigkeitsgemisch die Flüssigkeit kontinuierlich entzogen wird, und das Kunststoffgranulat ständig bis vor dem Austritt aus der Zentrifuge mit Wasser umgeben ist und unmittelbar beim Austritt eine Restfeuchte 0,1–0,15% besitzt, wobei die einzelnen Zonen durch freie Siebflächen, unter denen sich jeweils ein Wasserstau befindet, gebildet wird.
2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens gemäß Punkt 1 mit einem um eine vertikale Achse drehbaren Rotor, der zwei angeordnete Planscheiben aufweist, zwischen denen achsparallel gerichtete und zur einer Tangente entgegen der Drehrichtung geneigte sowie versetzt zueinander angeordnete Siebflächen vorgesehen sind, wobei die untere Planscheibe mit Durchtrittsöffnungen für das abgeschiedene Wasser und die obere Planscheibe mit einer zentralen Öffnung zum Aufnehmen eines Füllrohres versehen ist und der Rotor von einem konzentrischen Auffangkanal umgeben ist, **dadurch gekennzeichnet,** daß Siebe (4), bestehend aus einem Siebblech (5) und aus in Arbeitsrichtung angeordneten Verstärkungsbalken (6), im letzten Abschnitt auf Arbeitsbreite um 15° abgewinkelt sind, daß ein unter dem Sieb (4) vorhandener Auffangraum (7) in Höhe des abgewinkelten Siebes (4) ein Wehr (8) besitzt und daß im Sieb (4) der Aufgabeseite des Kunststoffgranulat-Flüssigkeitsgemisches ein Schlitz (9) im rechten Winkel zur Arbeitsfläche (10) eingearbeitet ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen!

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft die Trocknung eines Kunststoffgranulates in einer Prallsiebzentrifuge, die aus mit einem um eine vertikale Achse drehbaren Rotor, der zwei parallel zueinander und rechtwinklig zur Rotorachse angeordnete Planscheiben aufweist, zwischen denen achsparallel gerichtete und zu einer Tangente entgegen der Drehrichtung geneigte sowie versetzt zueinander angeordnete Siebflächen vorgesehen sind, wobei die untere Planscheibe mit Durchtrittsöffnung für die abgeschiedene Flüssigkeit und die obere Planscheibe mit einer zentralen Öffnung zum Aufnehmen eines Füllrohres versehen ist und der Rotor von einem konzentrischen Auffangkanal umgeben ist.
Das erfindungsgemäße Verfahren mit Vorrichtung gewährleistet eine kontinuierliche Trennung des Granulates von der Flüssigkeit ohne Verstopfung der siebfreien Fläche und Bildung von Splitt und ist einsetzbar in der Kunststoffindustrie und chemischen Industrie.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Es sind Zentrifugen bzw. Prallsiebzentrifugen bekannt, die eine Trennung von Feststoff-Flüssigkeitsgemisch bzw. Kunststoffgranulates vom Wasser wirksam vornehmen. Dabei unterscheiden sie sich von der Form der Sieblochung und Anbringung der Siebe in der Zentrifuge, sowie von der konstruktiven Gestaltung der Siebe.
Nachstehend soll der Erfindung nächstliegende Stand der Technik aufgeführt werden.
Bei einem bekannten aus Schwingsieben, Bogensieben oder anderen Siebeinrichtungen bestehenden Trennverfahren wird das Schwallwasser mit geringen Massenkräften vom Granulat getrennt. Hierbei vergeht eine Zeit bis zu 20 Sekunden ehe nach Abführung des Schwallwassers das Zwickelwasser angegriffen werden kann.
Da das Granulat im Kern noch über 100°C warm ist, wird der Wasserfilm schnell aufgeheizt, und die auf 40–60°C abgekühlte Granulatoberfläche wird wieder auf eine Temperatur von über 80°C gebracht. Bei dieser Temperatur geht die Wasseraufnahme viel schneller vonstatten als bei niedriger Temperatur. Bei diesem bekannten Trennverfahren ist also das Eindiffundieren von Wasser in das Granulat unvermeidlich. Deshalb ist diese Art Zentrifuge zum Abschleudern von Zuckerfüllmasse in erster Linie geeignet.
Informationsquelle: Patentschrift der USA
PS 3216577
nat. Klasse: 210–331
„Continuous centrifuge separators of solid particles appearing in fluid"
Weiterhin ist eine Zentrifuge bekannt, die aus zwei übereinander angeordneten kegelförmigen Siebteilen besteht, wodurch konzentrische hintereinanderliegende kegelförmige Ringkanäle gebildet werden. Die Siebe bewegen sich quer zur Wasserrichtung. Das Wasser hat beim Eintritt in die Zentrifuge die Umfangsgeschwindigkeit Null und wird durch Eigenreibung in Umfangsgeschwindigkeit beschleunigt. Die dabei wirksam werdende Zentripetalbeschleunigung kann erst den Massendruck erzeugen, der das Wasser durch die Siebe drückt. Eine große Wassermenge kann mit dieser Zentrifuge nicht durch Reibung gänzlich beschleunigt werden.
Informationsquelle: DR-Patentschrift
PS 281648
nationale Klasse: 82b, 3
„Schleuder für ununterbrochenen Betrieb, bei welcher das Gut von der Mitte zum Umfang zwischen zwei übereinanderliegenden, zickzackförmigen, ineinandergreifenden Kegelsiebreihen hindurchgeführt wird"
Bei einer anderen Zentrifuge wurde die Aufgabe dadurch gelöst, daß jeweils mehrere in radialer Richtung hintereinander angeordnete Siebflächen mit nahezu rechtwinklig dazu angeordneten undurchlässigen Leitflächen — in Drehrichtung gesehen — die Rückseite getrennter zickzackförmiger Kanäle bilden, deren Vorderseite aus parallel zu den Sieb- und Leitflächen verlaufenden Prallflächen bestehen, und daß zur Kühlung und Trocknung der abgetrennten Granulate oberhalb der oberen Planscheibe ein mit dem Rotor umlaufendes Lüfterrad angeordnet ist.
Diese Lösung hat den Nachteil, daß das Granulat nich bis zum Ausritt aus der Zentrifuge mit Wasser umhüllt ist und somit ein hoher Anteil Granulatsplitt durch mechanische Reibung des Granulats auf den Restsiebflächen entsteht und während des Entwässerungsvorganges die siebfreien Flächen sich mit Granulatsplitt zusetzen.

Informationsquelle: 1. BRD-Patentschrift
PS 2010128
Int. Classe: B04B, 3/00
„Zentrifuge zum mechanischen Entwässern und Trocknen von körnigen Feststoffen"
2. Ausschließungspatent in der DDR
AP 87530
Int. Classe: F26B, 5/08
nat. Klasse: 82b, 3/02
„Verfahren zum mechanischen Entwässern und thermischen Trocknen von körnigen Feststoffen, insbesondere von Kunststoffen"

Alle im Stand der Technik genannten Verfahren und Zentrifugen haben den Nachteil, daß beim Entwässern und Trocknen des Kunststoffgranulates aus dem Kunststoffgranulat-Flüssigkeitsgemisches sich lange Kunststoff-Fäden bilden, die nach geringen Betriebsstunden der Zentrifuge zur Verstopfung der Siebe führen. Bei der Verarbeitung von Plättchenmaterial, daß bei der Aufbereitung von Altmaterial entsteht, verstopfen sich die Siebe ebenfalls. Ein weiterer Nachteil liegt darin, daß Siebzerstörungen bei der Verarbeitung von gefülltem Granulat entsteht.

Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist es, ein Verfahren und Vorrichtung zum mechanischen Trocknen eines Granulates zu entwickeln, das geeignet ist, die Nachteile des Standes der Technik zu beseitigen, und einen kontinuierlichen Abzug der Flüssigkeit vom Granulat und seine Trocknung bis auf eine bestimmte Restfeuchte ohne Zerstörung der Siebe und ohne wesentliche Kornzerstörung beim Granulat zuzulassen, sowie sich anbahnende Verstopfungen der Siebe selbsttätig zu verhindern.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und Vorrichtung zum mechanischen Trocknen eines Granulates zu entwickeln, daß eine kontinuierliche Verarbeitung des Kunststoffgranulat-Flüssigkeitsgemisches ohne Zerstörung der Siebe und ohne wesentliche Zerstörung beim Granulat zuläßt, sowie sich anbahnende Verstopfungen der Siebe selbsttätig verhindert.
Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß beim Verfahren folgende Operationen sowie die nachfolgende Reihenfolge der Operationen, die Verfahrensbedingungen und Verfahrensschritte vorgenommen bzw. eingehalten werden müssen.

1. Einleiten des Kunststoffgranulat-Flüssigkeitsgemisches auf eine Zentralsieb über ein Zentralfüllrohr.
2. Beschieunigung des Kunststoffgranulat-Flüssigkeitsgemisches auf Umfangsgeschwindigkeit und Weiterleitung auf Siebe der Eintrittszone bei gleichzeitigem kontinuierlichem Abzug der Flüssigkeit.
3. Übergabe des Kunststoffgranulat-Flüssigkeitsgemisches auf die Siebe der mittleren Zonen bei weiterem kontinuierlichem Abzug der Flüssigkeit.
4. Die kontinuierliche Menge der abzuziehenden Flüssigkeit in den einzelnen Zonen (Eintrittszone, mittlere Zone) wird erfindungsgemäß bestimmt durch
   — die für das Kunststoffgranulat-Flüssigkeitsgemisch vorbestimmte Umfangsgeschwindigkeit
   — die konische Lochung des Siebes
   — die in Arbeitsrichtung angeordnete Verstärkungsbalken
   — die Siebe, die im letzten Abschnitt auf Arbeitsbreite um 15° abgewinkelt sind
   — den gebildeten Auffangraum mit Stauwehr unterhalb des Siebes in Höhe des abgewinkelten Siebteils
   — einen Schlitz im Sieb an der Aufgabeseite des Kunststoffgranulat-Flüssigkeitsgemisches, der im rechten Winkel zur Arbeitsfläche angeordnet ist

   In jeder Zone wird nur so viel Flüssigkeit abgezogen, daß das Granulat noch mit Flüssigkeit umgeben ist.
5. Nach Eintritt des verbleibenden Granulates, das mit der Restflüssigkeit umgeben ist, in die Austrittszone erfolgt der gänzliche Abzug der Flüssigkeit.
6. Nachdem das Granulat die Austrittszone verlassen hat, besitzt es eine Restfeuchte 0,1–0,15%.

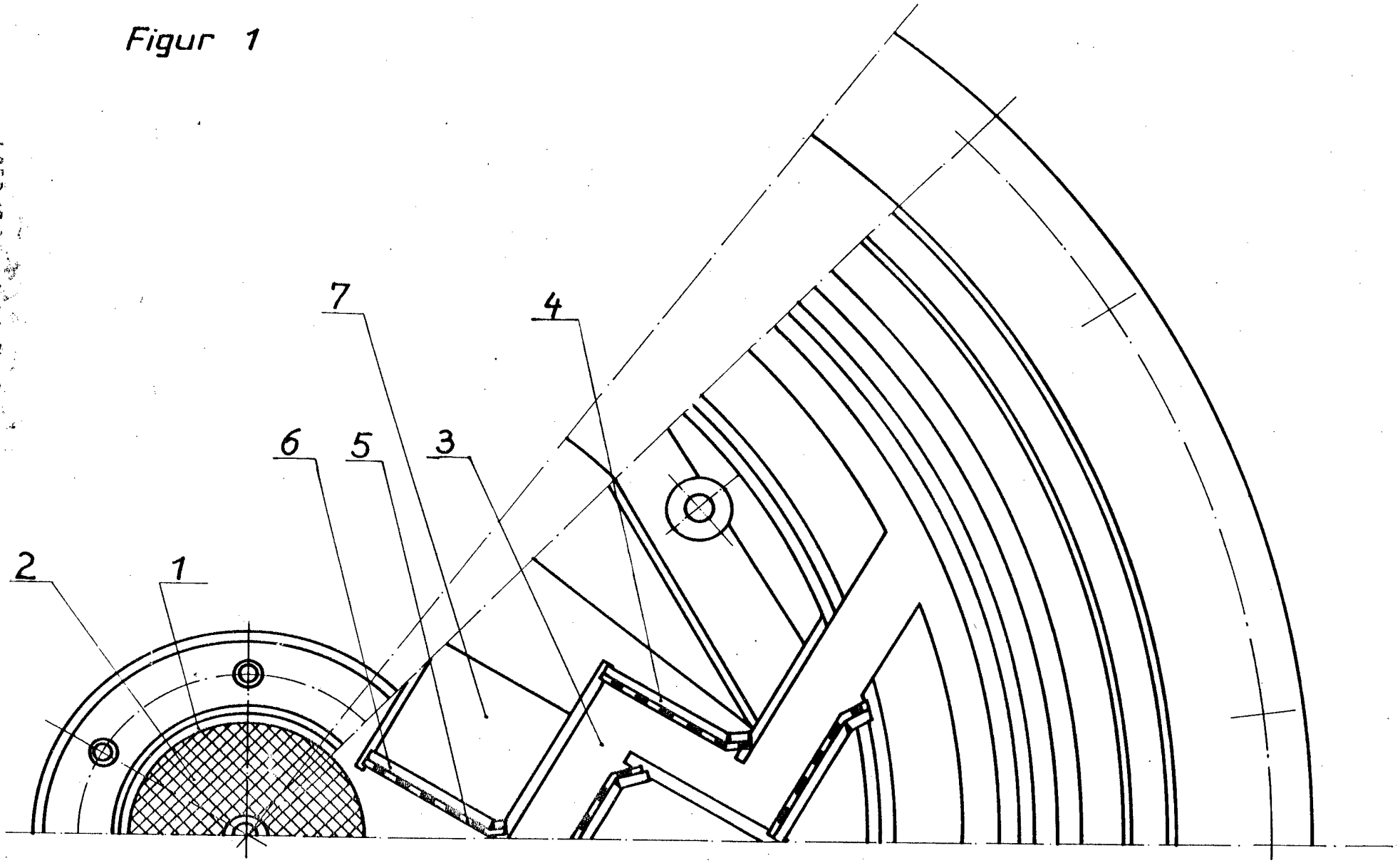
Erfindungsgemäß wird die Aufgabe mit der Vorrichtung so gelöst, daß Siebe, bestehend aus dem Siebblech und aus in Arbeitsrichtung angeordnete Verstärkungsbalken, im letzten Abschnitt auf Arbeitsbreite um 15° abgewinkelt sind, daß ein unter dem Sieb vorhandener Auffangraum in Höhe des abgewinkelten Siebes ein Wehr besitzt und daß im Sieb an der Aufgabeseite des Kunststoffgranulat-Flüssigkeitsgemisches ein Schlitz im rechten Winkel zur Arbeitsfläche eingearbeitet ist.
Die Arbeitsweise der erfinderischen Vorrichtung ist so, daß das Kunststoffgranulat-Flüssigkeitsgemisch über ein koaxial zur Zentrifuge angeordnetes Zentralrohr zugeführt wird und auf das Sieb der Eintrittszone trifft. Durch die Fliehkraft der rotierenden Schleuderscheibe wird das eintretende Kunststoffgranulat-Flüssigkeitsgemisch vom Sieb der Eintrittszone über die Siebe der mittleren Zonen bis zum Sieb der Austrittszone gefördert. Durch die Ausführung der Siebe, die mit konischen Löchern versehen sind, wird die Flüssigkeit vom Kunststoffgranulat-Flüssigkeitsgemisch kontinuierlich abgeführt, und das Kunststoffgranulat wird mit einer Restflüssigkeit jeweils auf die Siebe der nächsten Zonen geleitet, um dort wiederum Flüssigkeit abzuziehen.
Auf dem Sieb der Austrittszone, in welcher die Fliehkräfte am größten sind, wird dem Kunststoffgranulat-Restflüssigkeitsgemisch die Restflüssigkeit bis zu einem Flüssigkeitsgehalt = 0,1–0,15% entzogen.
In dieser Zone tritt der Zustand ein, daß das Kunststoffgranulat ohne Flüssigkeitsanteil über einen Teil der Siebe gefördert wird und hier die Möglichkeit der Splittbildung auftritt. Um den Splittanfall zu minimieren, ist es erforderlich, jeweils durch Zuordnung einer entsprechenden Drehzahl die Arbeitsweise der Zentrifuge zu optimieren, daß heißt, das das Kunststoffgranulat bis kurz vor dem Verlassen des Siebes der Austrittszone noch mit Restflüssikgeit umgeben ist und erst mit dem Austritt aus der Austrittszone eine Restflüssigkeit = 0,1–0,15% besitzt.

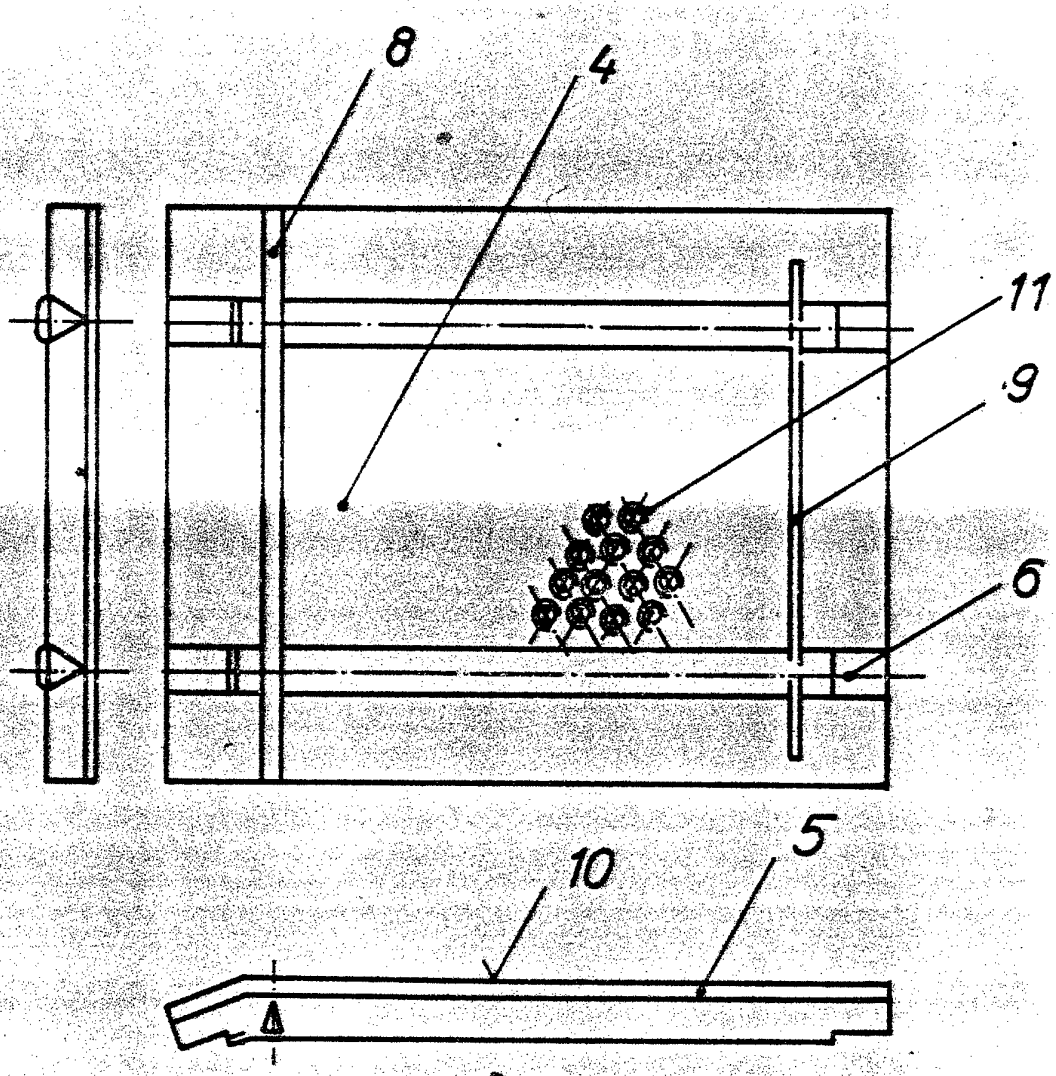
Zur Steuerung des kontinuierlichen Abziehen der Flüssigkeit sowie zur Verhinderung des Verstopfens der freien Siebfläche trägt die erfindungsgemäße Konstruktionsform der Siebe und das unter den Sieben angeordnete Wehr in der Weise bei, daß dem Kunststoffgranulat-Flüssigkeitsgemisch, das auf dem Sieb durch die Zentripedalbeschleunigung gedrückt und durch die Umfangsgeschwindigkeit transportiert wird, die Flüssigkeit nur in der Größenordnung entzogen wird, daß das Kunststoffgranulat mit Restflüssigkeit noch umgeben bleibt.
Unter dem Sieb sind Verstäkungsbalken horizontal zur Arbeitsrichtung angebracht und stehen so mit dem Sieb in Wirkverbindung, daß das Sieb nicht frei schwingen kann. Weiterhin ist das Sieb an der Aufgabeseite mit einem Schlitz, der im rechten Winkel zur Arbeitsfläche angeordnet ist, versehen. Dieser Schlitz liegt im Aufprallschatten des Gemisches. Die Aufgabe des Schlitzes ist, daß eine Wirbelbildung durch Abführung der entstehenden Rückstauflüssigkeit verhindert wird. Das gegenüberliegende Ende des Siebes ist um 15° mit der gesamten Arbeitsfläche abgewinkelt und bewirkt im Zusammenhang mit dem darunter angebrachten Wehr, daß die abfließende Flüssigkeit unterhalb des Siebes umgelenkt wird und einen Sog auf der Oberseite des Siebes entsteht, so daß ein wesentlicher Anteil der an der Oberfläche des Siebes abfließenden Flüssigkeit auf die Unterseite des Siebes abgelenkt wird. Zugleich entsteht damit ein Spüleffekt. Durch den Spüleffekt wird gewährleistet, daß der Raum unterhalb des abgewinkelten Siebes, der als Aufbauzone für Splitt und sonstige Verstopfungen in Erscheinung tritt, stehts frei von Besatz bleibt.
Mit diesem erfinderischen Verfahren und Vorrichtung zum mechanischen Trocknen eines Granulates wird das Ziel erreicht, daß eine kontinuierliche Abführung der Flüssigkeit vom Gemisch ohne wesentliche Bildung von Granulatsplitt erreicht wird. Weiterhin erfolgt eine selbständige Reinigung des Siebes vom Granulat und Granulatsplitt.
Die Siebe unterliegen keinem wesentlichen Verschleiß, und eine Restfeuchte des getrockneten Kunststoffgranulates 0,1–0,15% wird erreicht.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung wird nachstehend anhand der beiliegenden Zeichnungen mit
Figur 1: Darstellung des erfindungsgemäßen Verfahrens zum mechanischen Trocknen eines Granulates anhand einer Schleuderscheibe und der erfindungsgemäßen Entwässerungssiebe und Ablaufkanäle
Figur 2: Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum mechanischen Trocknen eines Granulates
erläutert.
Nach der Figur 1 wird das Kunststoffgranulat-Flüssigkeitsgemisch über ein koaxial zur Zentrifuge angeordnetes Zentralfüllrohr 1 auf ein Zentralsieb 2 geleistet. Hier wird nur ein geringer Teil Flüssigkeit dem Gemisch entzogen bei gleichzeitiger Beschleunigung des Kunststoffgranulat-Flüssigkeitsgemisches auf Umfangsgeschwindigkeit mittels einer Schleuderscheibe 3 und Förderung auf Siebe 4 der Eintrittszone. Hier erfolgt ein kontinuierlicher Abzug der Flüssigkeit in der Größenordnung, daß das Kunststoffgranulat noch mit Flüssigkeit umgeben ist. Anschließend wird durch die Umfangsgeschwindigkeit und die wirkende Zentripedalkraft das Gemisch über die Siebe 4 der mittleren Zonen bis zum Sieb 4 der Austrittszone gefördert und gedrückt. Durch die Regelung der Drehzahl der Zentrifuge wird erreicht, daß das Kunststoffgranulat bis zum Verlassen des Siebes 4 der Austrittszone noch mit Restflüssigkeit umgeben ist und nach dem Verlassen der Austrittszone eine Feuchtigkeit von 0,1 bis 0,15% besitzt.
In Figur 2 wird die erfindungsgemäße Vorrichtung zum mechanischen Trocknen eines Granulates in der Weise dargestellt, daß die Siebe 4 aus einem Siebblech 5 und aus in Arbeitsrichtung angeordneten Verstärkungsbalken 6, im letzten Abschnitt auf Arbeitsbreite um 15° abgewinkelt sind, daß ein unter dem Sieb 4 vorhandener Auffangraum 7 in Höhe des abgewinkelten Siebes 4 ein Wehr 8 besitzt und daß in der Aufgabenseite des Siebes 4 ein Schlitz 9 im rechten Winkel zur Arbeitsfläche 10 eingearbeitet ist. Die Funktion der erfinderischen Lösung ist dadurch charakterisiert, daß die Siebe 4 mit ihren Siebblechen 5, die konischen Lochungen 11 besitzen, zusätzliche Splittbildung verhindern und einen kontinuierlichen Abfluß der Flüssigkeit ohne Versetzung der Sieblöcher garantieren. Der Widerstand des Siebes gegenüber den Feststoffen ist verhältnismäßig gering. Eine Fadenbildung des Granulates während des Abziehens der Flüssigkeit und des Transportes des Kunststoffgranulat-Flüssigkeitsgemisches durch das Sieb 4 ist somit ausgeschlossen.
Der an der Aufgabeseite und im rechten Winkel zur Arbeitsfläche 10 angeordnete Schlitz 9 auf dem Sieb 4 hat die Aufgabe, eine Wirbelbildung zu verhindern, die durch die Rückstauflüssigkeit entsteht, indem in diesem Bereich die Flüssigkeit sofort abgezogen wird. Das der Aufgabeseite gegenüberliegende Ende des Siebes 4 ist um 15° mit der gesamten Arbeitsfläche abgewinkelt und bewirkt im Zusammenhang mit dem darunter angebrachten Wehr 8, das im Auffangraum 7 untergebracht ist, daß die abfließende Flüssigkeit unterhalb des Siebes 4 umgelenkt wird, und ein Sog auf der Oberseite des Siebes 4 entsteht, so daß ein wesentlicher Anteil der an der Oberfläche des Siebes 4 abfließenden Flüssigkeit auf die Unterseite des Siebes 4 abgeleitet wird. Damit wird ein Spüleffekt in der Weise erreicht, daß der Auffangraum 7, der unmittelbar unterhalb des abgewinkelten Siebes 4, der als kritische Aufbauzone für Splitt und sonstige Verstopfungen in Erscheinung tritt, stets frei von Besatz bleibt.

Figur 1





Figur 2