



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 526 701 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **92108572.6**

51 Int. Cl.⁵: **B01F 15/06, B01F 15/00**

22 Anmeldetag: **21.05.92**

30 Priorität: **10.06.91 DE 4119033**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.02.93 Patentblatt 93/06

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT SE

71 Anmelder: **THYSSEN INDUSTRIE AG**
Am Thyssenhaus 1
W-4300 Essen 1(DE)

72 Erfinder: **Bornemann, Hans-Joachim**
Sachsenring 20
W-3502 Vellmar(DE)

54 **Kühlmischer für pulver- oder granulatförmige Kunststoffe und Verfahren zum Betrieb desselben.**

57 An einem bekannten Kühlmischer für pulver- oder granulatförmige Kunststoffe, der aus einem zylindrischen, doppelwandigen und von einem Kühlmedium durchflossenen Behältermantel (1) und einem, den Mischer im Betriebszustand verschließenden, Deckel (3) besteht und in dem mit vertikaler Drehachse umlaufende Mischwerkzeuge (4) angeordnet sind, ist zur Verbesserung der Kühlwirkung der Deckel (3) doppelwandig ausgebildet und bei Betrieb des Mixers von einem Kühlmedium durchflossen.

Weiterhin weist der Mischer, bezogen auf seinen Durchmesser, nur eine geringe Höhe auf, so daß durch spezielle Gestaltung der Mischwerkzeuge (4, 5, 6, 7a, 7b) das Mischgut zum Aufsteigen gezwungen und mit dem gekühlten Deckel (3) in Berührung gebracht wird. Da hierfür nicht die Wirkung der Zentrifugalkraft ausgenutzt wird, kann der Mischer mit einer relativ kleinen Umfangsgeschwindigkeit der Mischwerkzeuge (4, 5, 6, 7a, 7b) betrieben werden.

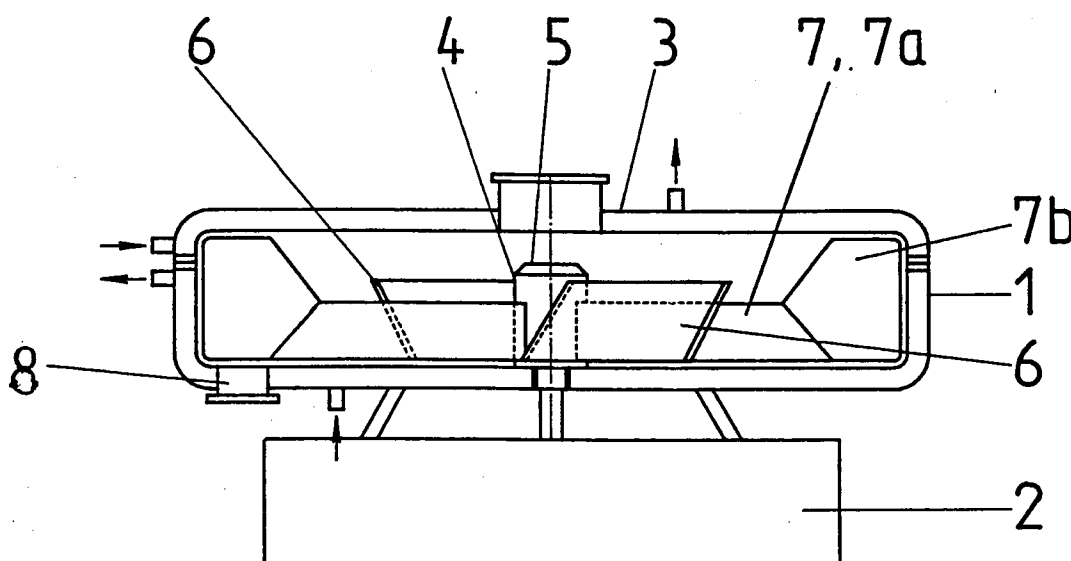


Fig.1

Die Erfindung betrifft einen Kühlmischer für pulver- und granulatförmige Kunststoffe und anderes rieselfähiges Gut nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Mischer werden insbesondere zur Abkühlung von in Heizmischern aufbereiteten Kunststoffen verwendet, um eine bei hohen Temperaturen mögliche und unerwünschte Änderung der über die Aufbereitung erzeugten Eigenschaften zu vermeiden.

Bekannte Kühlmischer mit um eine vertikale Drehachse umlaufenden Mischwerkzeugen weisen doppelwandig ausgebildete, bei Betrieb des Mischers von einem Kühlmedium, vorzugsweise Wasser, durchflossene Behälter auf, deren Minimalhöhe etwa ihrem Durchmesser entspricht.

Um die Gesamtmantelfläche des Kühlmischers auch nur annähernd für die Kühlung des Mischgutes zu nutzen, wird das Mischwerkzeug mit einer hohen Umfangsgeschwindigkeit betrieben, womit der Mischkammer durch innerhalb des Mischgutes und zwischen Mischgut und Mischer auftretender Reibung zusätzlich Wärme zugeführt wird und der innere Bereich des Behälterbodens infolge der auf das Mischgut wirkenden Zentrifugalkraft nur ungenügend zur Kühlung des Mischgutes beiträgt.

Auch ist bekannt, zur Vergrößerung der Kühlfläche kühlbare Einbauten im Behälterinneren vorzusehen.

Derartige Einbauten behindern den durch die Mischwerkzeuge verursachten Zwangsumlauf des Mischgutes, was zu einem verlangsamten Positionswechsel der Partikel des Mischgutes und damit zu einer ungenügenden Ausnutzung der Kühlflächen, insbesondere des Behältermantels, führt. Durch die Reibung des Mischgutes an den Einbauten wird in der Mischkammer zusätzlich Wärme erzeugt.

Der nach der DE-PS 19 56 241 in seiner Form und seiner Anordnung im Behälter dem Zwangsumlauf des Mischgutes angepaßte doppelwandige Einbauring ermöglicht zwar einen gleichmäßigen Kontakt des Mischgutes zu dieser zusätzlichen Kühlfläche, trägt aber zur Verminderung der Reibung an derselben und zur effektiveren Ausnutzung der übrigen Kühlflächen nur unwesentlich bei.

Von daher liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, Kühlmischer der eingangs genannten Art derart auszubilden, daß eine bessere Ausnutzung der gekühlten Flächen durch einen schnelleren Positionswechsel der zu mischenden Partikel erfolgt, ohne dabei der Mischkammer einen erheblichen Anteil an Reibungswärme zuzuführen.

Diese Aufgabe wird bei einem gattungsgemäßen Kühlmischer durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen in einer intensiven, nicht von Einbauten behinderten,

Umwälzung des Mischgutes, das durch die Mischflügel zu einem vorrangig vertikalen Umlauf gezwungen und somit neben der Kühlung am Behälterboden und am Behältermantel auch am Behälterdeckel gekühlt wird. Da kühlbare Einbauten entfallen, ist eine Reinigung des Mischers und der Austausch eines verschlissenen Mischwerkzeuges leicht möglich.

Zur Verbesserung der Kühlleistung durch einen intensiveren Positionswechsel der Partikel des Mischgutes in radialer Richtung ist eine Ausgestaltung der Erfindung nach den Merkmalen der Ansprüche 2 und 3 vorgesehen.

Zur Verringerung der der Mischkammer zugeführten Reibungswärme ist eine Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 4 vorgesehen, da sich gezeigt hat, daß entgegen der für einen guten Mischgutumlauf als notwendig erachteten Umfangsgeschwindigkeit von 5,5 bis 6,5 m/sec. eine wesentlich geringere von etwa 1 bis 3 m/sec. die von den Kühlflächen auf das Mischgut übertragene Kühlleistung nicht vermindert.

Da die hierbei den Partikeln des Mischgutes beim Mischen erteilten Beschleunigungen gering sind, erfolgt der Kühlvorgang äußerst materialschonend. Es kommt weder zu einem Verkleben der Partikel untereinander, noch zu einem Anhaften dieser an Teilen des Mischers.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen

Fig. 1 einen Vertikalschnitt eines Kühlmischers,

Fig. 2 eine Draufsicht des Mischers bei geöffnetem Deckel,

Fig. 3 einen Schnitt der nach außen fördernden Mischflügel an der Linie A-A',

Fig. 4 einen Schnitt der nach innen fördernden Mischflügel an der Linie B-B'.

Das zylindrische Gehäuse 1 des in Fig. 1 im Vertikalschnitt dargestellten Kühlmischers ist auf einem Grundrahmen 2 befestigt und mit einem doppelwandig ausgebildeten, mit Kühlmittelschlüssen versehenen Deckel 3 verschlossen. Es ist doppelwandig ausgeführt, mit Kühlmittelschlüssen versehen und nimmt das zentrisch angeordnete, um eine vertikale Drehachse umlaufende Mischwerkzeug 4 auf. Mit der Nabe 5 des Mischwerkzeuges 4 sind die Mischflügel 6,7 starr verbunden, deren Anordnung zueinander aus Fig. 2 deutlich wird. Die Mischflügel 6 weisen über ihre gesamte Länge eine etwa konstante, vom bewegten Gut aus gesehen konvexe Krümmung auf. Sie sind gegenüber der Nabenachse um einen Winkel von ca. 45° in Drehrichtung des Mischwerkzeuges 4 gekippt angebracht (Fig. 3), so daß die Mischflügel 6 das Mischgut zum Aufsteigen zwingen und

es zu einer gleichmäßigen Deckelberührung führen. Auch die als ebene Bleche ausgebildeten Abschnitte 7a der Mischflügel 7 sind analog den Mischflügeln 6 gekippt an der Nabe 5 angeordnet (Fig. 4). Die mit den Abschnitten 7a verbundenen vertikal angeordneten Abstreifer 7b erstrecken sich bis in unmittelbare Nähe des Bodens, der Wand und des Deckels des Behälters und bilden in der Draufsicht mit den Abschnitten 7a einen Winkel von ca. 45°.

Für einen gleichmäßigen Kontakt des Mischgutes mit den gekühlten Flächen ist es bei einem Mischervolumen von etwa 1150 l vorteilhaft, ein Verhältnis des Behälterdurchmessers zu dessen Höhe von ca. 7 : 1 einzuhalten.

Zur Kühlung des Mischgutes wird der Kühlmischer über die in der Mitte des Deckels 3 befindliche Beschickungsöffnung mit Mischgut zu 50 bis 90% des nutzbaren Volumens der Mischkammer gefüllt.

Das Gehäuse 1 und der Deckel 3 sind von Kühlwasser durchflossen. Zur Umwälzung des Mischgutes wird das Mischwerkzeug 4 mit einer Umfangsgeschwindigkeit von ca. 1 m/sec. betrieben. Bei dieser gegenüber bekannten Umfangsgeschwindigkeiten niedrigen Umfangsgeschwindigkeit erfolgt die Umwälzung des Mischgutes infolge der entsprechenden Mischflügelgestaltung von innen nach außen und umgekehrt und in vertikaler Richtung. Nach Abschluß des Kühlprozesses wird das Mischgut an der im Behälterboden im Bereich der Abstreifer 7b befindlichen Entleerungsöffnung 8 dem Mischer entnommen.

Unterschreitet der Füllungsgrad 50 % des nutzbaren Volumens der Mischkammer, ist es für eine gute Durchmischung des Mischgutes zweckmäßig, eine größere Anzahl Mischflügelpaare vorzusehen.

Patentansprüche

1. Kühlmischer für pulver- oder granulatförmige Kunststoffe und anderes rieselfähiges Gut, bestehend aus einem zylindrischen, doppelwandigen, mindestens eine Entleerungsöffnung aufweisenden Behälter, einem im Behälter zentrisch angeordneten, umlaufenden Mischwerkzeug, das aus einer Nabe und an dieser starr befestigten Mischflügeln gebildet ist und dessen vertikale Drehachse mit der Behälterachse zusammenfällt, einem, mit dem Behälter über Kühlmittelanschlüsse verbundenen Kühlkreislauf, dessen Kühlmedium die doppelwandigen Bereiche des Behälters bei Betrieb des Kühlmischers durchfließt, und einem den Behälter im Betriebszustand verschliessenden, mindestens eine Beschickungsöffnung aufweisenden Deckel, dadurch gekennzeichnet, daß

der zylindrische Behälter, bezogen auf seinen Durchmesser, nur eine geringe Höhe aufweist, die Mischflügel (6,7) des Mischwerkzeuges (4) zur Vertikalablenkung des zu kühlenden Gutes mit den sich in Drehrichtung des Mischwerkzeuges (4) vor den Mischflügeln (6,7) befindlichen Bereichen des Behälterbodens einen stumpfen Winkel bilden und der Deckel (3) doppelwandig ausgebildet, mit Kühlmittelanschlüssen versehen und bei Betrieb des Kühlmischers von einem Kühlmedium durchflossen ist.

2. Kühlmischer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein oder mehrere Mischflügel (7), bezogen auf eine Draufsicht des Mischers bei geöffnetem Deckel (3) zumindest in ihren äußeren Bereichen von einem annähernd radialen, in einen in Drehrichtung des Mischwerkzeuges (4) von der radialen Richtung erheblich abweichenden Verlauf übergehen und ein oder mehrere weitere Mischflügel (6) bei gleicher Betrachtungsweise erheblich von einem radialen Verlauf entgegengesetzt der Drehrichtung des Mischwerkzeuges (4) abweichen, wobei benachbarte Mischflügel (6,7) jeweils einen unterschiedlich von der Radialrichtung abweichenden Verlauf aufweisen.

3. Kühlmischer nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die in Drehrichtung des Mischwerkzeuges (4) vom radialen Verlauf abweichenden Mischflügel (7) an ihren äußeren Enden als bis in unmittelbare Nähe des Behältermantels und des äußeren Bereiches des Deckels (3) reichende Abstreifer (7b) für das Kühlgut ausgebildet sind.

4. Verfahren zum Betrieb eines Kühlmischers nach den Ansprüchen 1,2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Mischwerkzeug (4) mit einer niedrigen, im Kühlgut eine vernachlässigbar geringe Zentrifugalkraft erzeugenden, Umfangsgeschwindigkeit umläuft.

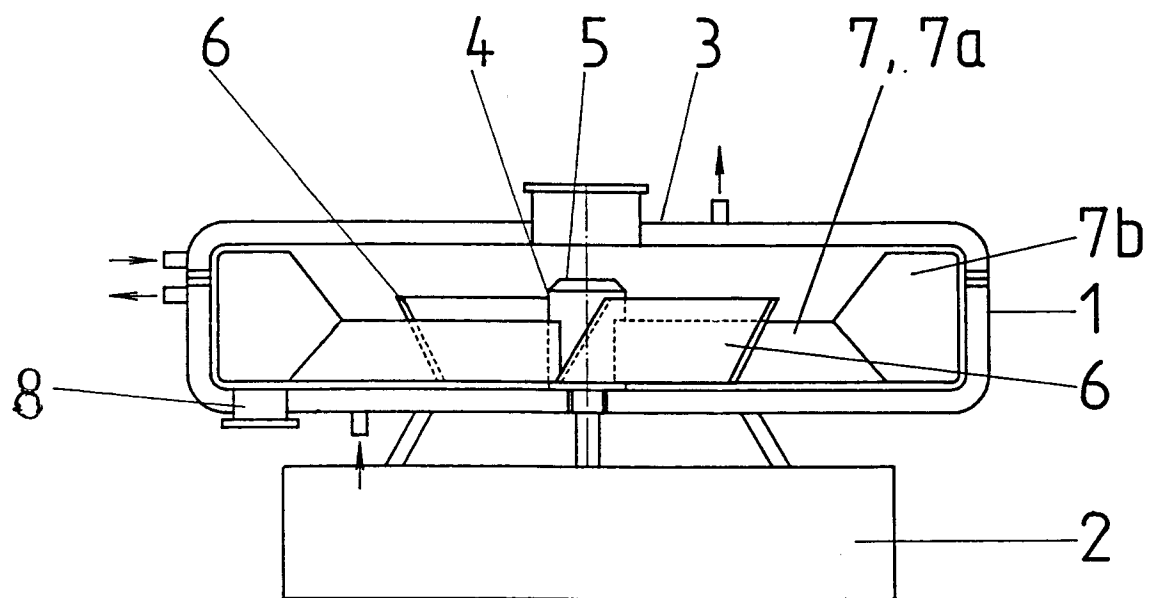
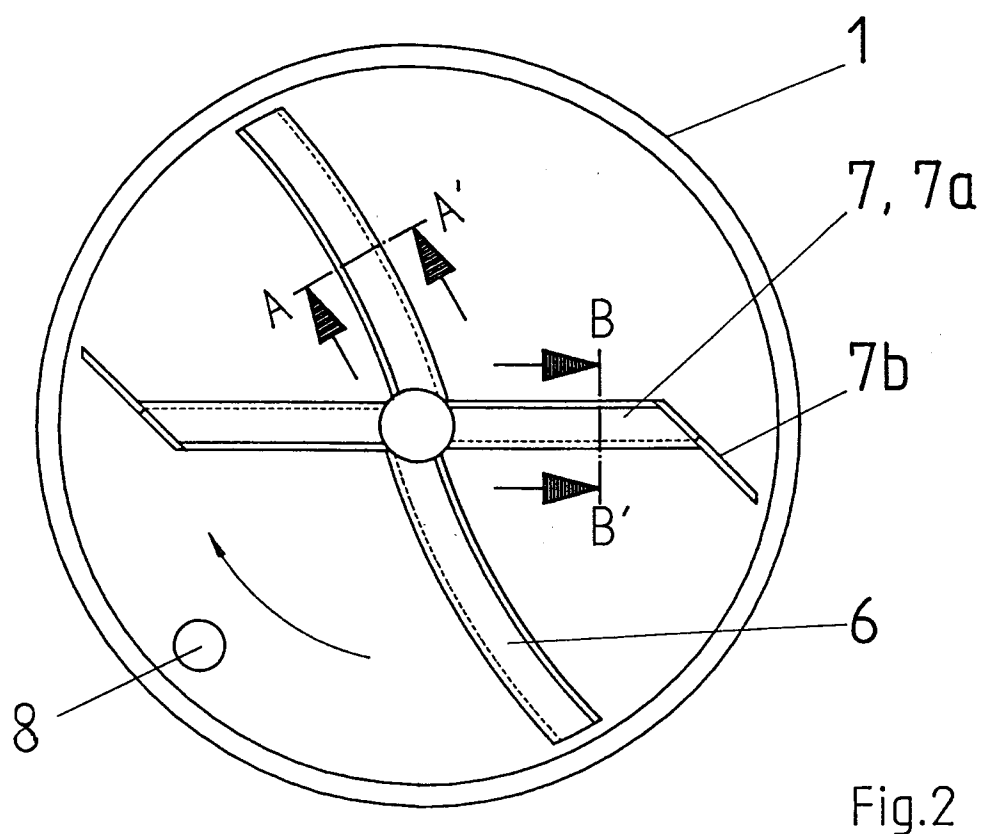
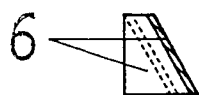


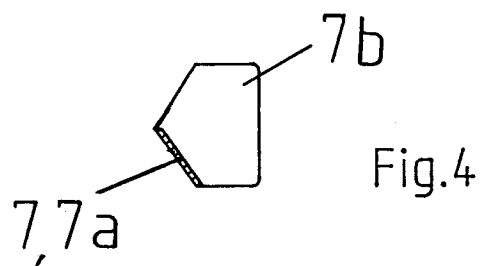
Fig.1



Schnitt A-A'



Schnitt B-B'





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 10 8572

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	GB-A-161 741 (LEA) ---	1,4	B01F15/06 B01F15/00
Y	DE-A-2 047 244 (NETZSCH) * Seite 8, Absatz 1; Abbildungen * ---	1,4	
A	FR-A-2 052 018 (MORITZ) * Abbildung 2 * ---	2,3	
A	US-A-3 980 282 (BURCH) ---		
A	US-A-1 533 409 (HARTSHORN) ---		
A	US-A-2 367 149 (SMITH) -----		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			B01F B28C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 01 OKTOBER 1992	Prüfer PEETERS S.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			