



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

⑤① Int. Cl.<sup>3</sup>: B 29 B  
B 29 F

3/02  
1/00

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



⑫ **PATENT SCHRIFT** A5

⑪

**618 121**

⑳① Gesuchsnummer: 16120/76

㉔② Anmeldungsdatum: 21.12.1976

③③③ Priorität(en): 22.01.1976 DE 2602204

㉔④ Patent erteilt: 15.07.1980

④⑤ Patentschrift  
veröffentlicht: 15.07.1980

㉔⑦③ Inhaber:  
GKN Windsor GmbH, Maintal 2-Bischofsheim  
(DE)

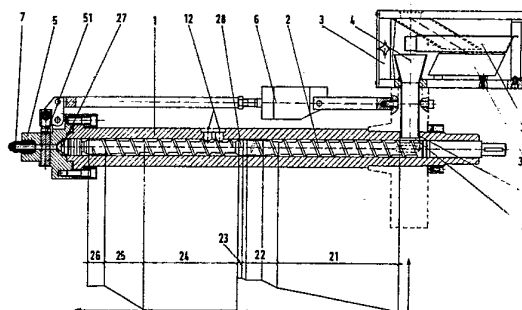
㉔⑦② Erfinder:  
Herbert Strassheimer, Wehrheim (DE)  
Florian Uebelacker, Altenstadt (DE)

㉔⑦④ Vertreter:  
Kirker & Cie, Genève

⑤④ **Vorrichtung zum Plastifizieren und Schmelzen von Kunststoffen in rieselfähiger Form.**

⑤⑦ Die insbesondere für eine Spritzgiessmaschine geeignete Vorrichtung besteht aus einem beheizbaren Presszylinder (1), in dem eine zwei Verdichtungsabschnitte (22, 25) und einen dazwischen liegenden Entspannungsabschnitt (24) aufweisende Schnecke umläuft. An der Aufgabeseite weist der Presszylinder (1) eine Füllöffnung (11) und im Bereich des Entspannungsabschnitts (24) eine Entgasungsöffnung (12) auf.

Um das Granulat universell, ohne Vortrocknen, zu entgasen, ist über der Füllöffnung (11) eine einstellbare Dosiervorrichtung (3) angeordnet. Andererseits ist der Schneckengang nach dem ersten Verdichtungsabschnitt (22) durch einen ringförmigen Bund (28) unterbrochen, der mit der Zylinderwandung einen Scherspalt bildet. Der Schneckengang im anschliessenden Entspannungsabschnitt (24) ist 20 % tiefer geschnitten als der Schneckengang eines Zuführabschnitts (21). Die Entgasungsöffnung (12) ist im ersten Drittel des Entspannungsabschnitts (24) angeordnet.



## PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zum Plastifizieren und Schmelzen von Kunststoffen in rieselfähiger Form, insbesondere für eine Spritzgiessmaschine, mit einem beheizbaren Presszylinder (1), in dem eine zwei Verdichtungsabschnitte (22, 25) und einen dazwischenliegenden Entspannungsabschnitt (24) aufweisende Schnecke (2) umläuft und der an der Aufgabeseite eine Füllöffnung (11) und im Bereich des Entspannungsabschnitts (24) eine Entgasungsöffnung (12) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass über der Füllöffnung (11) eine einstellbare Dosier-  
 10 vorrichtung (3) angeordnet ist, dass nach dem ersten Verdichtungsabschnitt (22) der Schneckengang durch einen ringförmigen Bund (28) unterbrochen ist, der mit der Zylinderwandung einen Scherspalt bildet, dass der Schneckengang im anschliessenden Entspannungsabschnitt (24) bis 20% tiefer geschnitten ist als der Schneckengang eines Zuführabschnitts (21) und dass die Entgasungsöffnung (12) im ersten Drittel des Entspannungsabschnitts (24) angeordnet ist.

2. Vorrichtung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge des Entspannungsabschnitts (24) das 1,6- bis 2fache der Verschiebungsstrecke der Schnecke (2) im Presszylinder (1) ist.

3. Vorrichtung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Dosiervorrichtung (3) mit einem Schwingantrieb (32) ausgerüstet ist.

4. Vorrichtung nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Füllschacht (4) mit der Füllöffnung (11) des Presszylinders (1) einen Vorentgasungsspalt (41) bildet.

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Plastifizieren und Schmelzen von Kunststoffen in rieselfähiger Form, insbesondere Granulat, insbesondere für eine Spritzgiessmaschine, mit einem beheizbaren Presszylinder, in dem eine zwei Verdichtungsabschnitte und einen dazwischenliegenden Entspannungsabschnitt aufweisende Schnecke umläuft und der an der Aufgabeseite eine Füllöffnung und im Bereich des Entspannungsabschnitts eine Entgasungsöffnung aufweist.

Bekanntlich werden zum Strang- und Formpressen von Kunststoff Schneckenpressen verwendet, in denen der körnige Kunststoff, das Granulat, zwischen der Wandung des Presszylinders und der darin umlaufenden Schnecke zusammengepresst, erhitzt und plastifiziert wird. Dabei entstehen flüchtige Bestandteile, die aus dem plastifizierten Kunststoff entfernt werden müssen.

Soweit es sich bei diesen flüchtigen Bestandteilen um Wasserdampf handelt, lässt sich dieser durch eine Vortrocknung des Granulats beseitigen. Solche der Füllstation einer Schneckenpresse vorgeschaltete Granulatrockner erhöhen jedoch die Anschaffungskosten und sind ihrerseits nicht problemlos, weil bei nicht genauer Temperierung des Trockenluftstroms das Granulat zusammenbacken und klumpen kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art so zu verbessern, dass nicht vorgetrockneter Kunststoff in rieselfähiger Form, insbesondere Granulat, in bekannter Weise, jedoch ohne Anwendung von Vakuum und aufwendigen Zusatzeinrichtungen, universell entgast und verarbeitet werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die Vorrichtung gelöst, die im Patentanspruch 1 definiert ist.

Vorteilhaft wird bei einer mit einer Spritzgiessmaschine zusammenarbeitenden erfindungsgemässen Vorrichtung die Länge des Entspannungsabschnitts zum 1,6- bis 2fachen der Verschiebungsstrecke der Schnecke im Presszylinder gewählt, damit die Entgasungsöffnung auch bei zurückgesetzter Schnecke mit Sicherheit im drucklosen Bereich liegt.

Die Ausbildung eines Scherspalt im Presszylinder mit einer in Förderrichtung kurz dahinterliegenden Entgasungsöffnung ist an sich bei Schneckenstrangpressen bekannt. Bei dieser bekannten Vorrichtung wird der Staudruck an der Entgasungsöffnung durch eine Axialverschiebung der Schnecke gegenüber dem Presszylinder geregelt derart, dass das Gut gerade noch nicht durch die Entgasungsöffnung nach oben steigt. Diese Massnahme ist jedoch bei Spritzgiessmaschinen mit während des Arbeitszyklus zurückgehender Schnecke nicht  
 10 anwendbar.

Andererseits ist auch eine Schneckenpresse bekannt, die mit einer Dosiervorrichtung mit Schwingantrieb und einer Entgasungsöffnung im Presszylinder ausgestattet ist, jedoch umgibt dort die Entgasungsöffnung den Auslauf der Dosiervorrichtung, die zudem zur Einstellung des Abstandes ihrer Auslauföffnung zur Schnecke höhenverstellbar ausgebildet ist, um eine gleichmässige Gutaufgabe bei vollständiger Füllung der Schneckengänge ohne Anhäufung über den Gängen zu erreichen.

Bei den erfindungsgemässen Massnahmen zur Entgasung des plastifizierten Gutes bedarf es einer solchen Verstellung nicht; die Zufuhrmenge kann derart geregelt werden, dass die Schnecke einerseits nicht überfüttert, andererseits aber so viel Gut zugeführt wird, dass in dem ersten Verdichtungsabschnitt die Friktion erhalten bleibt und eine merkbare Verdichtung des Gutes stattfindet. Durch die Vergrösserung des Füllraums im Presszylinder im an den engen Scherspalt anschliessenden Entspannungsabschnitt der Schnecke wird der Massedruck in diesem Abschnitt auf den Aussendruck an der Entgasungsöffnung abgesenkt, so dass das Gut einerseits lebhaft entgast wird, aber andererseits keine Neigung hat, in der Entgasungsöffnung hochzusteigen.

Durch die Einstellung der Dosiervorrichtung lassen sich unterschiedliche Feuchtigkeitsgehalte des Gutes aussteuern und somit bezüglich ihrer hygroskopischen Eigenschaften unterschiedliche Kunststoffe wie Polycarbonate, Methacrylate, ABS-Werkstoffe, Butadien-Styrol, Celluloseacetate, Polyamide mit ein und derselben Plastifizierschnecke verarbeiten. Die Einstellung ist bei der erfindungsgemäss empfohlenen Länge des Entspannungsabschnitts unkritisch, so dass es keiner aufwendigen automatischen Regelung bedarf. Trotzdem ist die Gesamtlänge der Schnecke wesentlich kürzer als die aus dem Stand der Technik bekannter, in mehrere Abschnitte unterteilter Entgasungsschnecken.

Im folgenden wird die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel erläutert, das in der Zeichnung dargestellt ist. Diese zeigt:

in Fig. 1 einen Längsschnitt durch eine Schneckenpresse mit Dosiervorrichtung für eine Spritzgiessmaschine,

in Fig. 2 den Druckverlauf in dem Presszylinder gemäss Fig. 1, aufgetragen über der Schneckenlänge.

Die in Fig. 1 dargestellte Schneckenpresse mit Presszylinder 1 und Schnecke 2 ist für das Plastifizieren und Schmelzen von Kunststoffen in Verbindung mit einer Spritzgiessmaschine  
 55 bestimmt.

An der Aufgabeseite des Presszylinders 1 ist über diesem eine Dosiervorrichtung 3 mit trichterförmigem Füllschacht 4 angeordnet. In der Dosiervorrichtung 3 sitzt eine Schütte 31 auf einem elektromotorischen oder elektromagnetischen Schwinger 32 als Rüttler. Die Schwingfrequenz kann in bekannter Weise, z. B. mittels eines Potentiometers, gewählt werden und wird nach der Art und Beschaffenheit des verarbeiteten Kunststoffgranulats und auf jeden Fall so eingestellt, dass die Schnecke 2 an der Füllöffnung 11 nicht überfüttert wird.

Im Zylinderkopf 5 ist der Düsenverschlussbolzen 51, von der Düsenverschlussvorrichtung 6 angetrieben, verschiebbar gelagert; in die Stirnseite des Zylinderkopfes 5 ist die Düse 7 eingeschraubt.

Etwa auf der halben Zylinderlänge ist im Zylinder 1 eine unterteilte Entgasungsöffnung 12 angebracht.

Die Schnecke 2 ist in mehrere Abschnitte unterteilt. Diese sind in Richtung von der Füllöffnung 11 zur Düse 7: ein Einzug- und Zuführabschnitt 21 mit konstanter Steigung und konstantem Kerndurchmesser der Schnecke, in welchem der Massedruck von der Füllöffnung 11 her allmählich ansteigt, ein erster Verdichtungsabschnitt 22, in welchem die Schnecke bei zunehmendem Kerndurchmesser ausläuft und der Druck in Stufen stark ansteigt, bis er in dem Stauabschnitt 23, der durch den Scherspalt zwischen dem Bund 28 und der Zylinderwandung gebildet wird, seinen Höchstwert erreicht. Auf diesen Scherspalt 23 folgt der Entspannungsabschnitt 24, in welchem der Massedruck auf den Aussendruck zurückfällt dadurch, dass bei konstanter Zylinderbohrung der Kerndurchmesser der Schnecke wesentlich, etwa 15%, kleiner ist als der Kerndurchmesser des Zuführabschnitts 21, und in dessen erstem

Drittel die Entgasungsöffnung 12 liegt. Daran schliesst sich ein zweiter Verdichtungsabschnitt 25 mit zunehmendem Kerndurchmesser und Massedruck an, und als letztes folgt vor dem Schneckenkopf 27 der Zumess- oder Meteringabschnitt 26.

Bei einem Zylinderdurchmesser  $D$  ergibt sich aus Fig. 1 eine Länge des Entspannungsabschnitts 24 von 5–6  $D$ , so dass bei einer Schneckenverschiebung von 3  $D$  die Entgasungsöffnung 12 sicher im drucklosen Bereich liegt. Trotzdem beträgt die Gesamtlänge der Schnecke 2 nur 20  $D$  gegenüber 25–35  $D$  üblicher Plastifizierschnecken nach dem Stand der Technik. Es bedarf keiner Erläuterung, dass kürzere Schnecken in konstruktiver und betrieblicher Hinsicht günstiger sind als sehr lange Schnecken.

In der Füllöffnung 11 entsteht durch den in diese eingeführten Füllschacht ein ringförmiger Spalt 41. Dieser stellt eine ungehinderte Vorentgasung sicher und verhindert, dass Granulatverklebungen entstehen.

