



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **AT 398 564 B**

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 1058/93

(51) Int.Cl.⁵ : **C03C 27/12**
B05D 1/26

(22) Anmeldetag: 1. 6.1993

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 5.1994

(45) Ausgabetag: 27.12.1994

(73) Patentinhaber:

LISEC PETER
A-3363 AMSTETTEN-HAUSMENING, NIEDERÖSTERREICH (AT).

(54) VERFAHREN ZUM VERSIEGELN VON ISOLIERGLASSCHEIBEN

(57) Zum Füllen der Randfuge einer Isolierglasscheibe mit Versiegelungsmasse wird die Versiegelungsmasse aus wenigstens einer Fülldüse, die entlang der Randfuge bewegt wird, in die Randfuge eingebracht. Die Menge an Versiegelungsmasse, die aus der Fülldüse in die Randfuge eingebracht wird, wird durch Ändern der Geschwindigkeit, mit der die Fülldüse relativ zur Randfuge bewegt wird, auf die zum Füllen der Randfuge jeweils benötigte Menge eingestellt. Die Tiefe der Randfuge wird erfaßt und die Geschwindigkeit, mit der die Fülldüse entlang der Randfuge bewegt wird, bei tieferer Randfuge verlangsamt und bei weniger tiefer Randfuge vergrößert. Weiters wird die je Zeiteinheit aus der Fülldüse ausgebrachte Menge an Versiegelungsmasse erfaßt und die Geschwindigkeit, mit der die Fülldüse entlang der Randfuge bewegt wird, wird bei verringerter, aus der Fülldüse ausgebrachter Menge an Versiegelungsmasse verkleinert und bei erhöhter Menge vergrößert. Größere Schwankungen der Relativgeschwindigkeit werden vermieden, indem die Förderleistung der Fördereinrichtung für die Versiegelungsmasse entsprechend nachgeregelt wird. Die Menge an je Zeiteinheit aus der Fülldüse austretender Versiegelungsmasse wird durch Messen des Druckes in der Leitung zwischen einer Fördereinrichtung für die Versiegelungsmasse und der Fülldüse erfaßt. Der die Fördereinrichtung für Versiegelungsmasse antreibende Motor wird heruntergeregelt bevor die Fülldüse eine Ecke in der Randfuge der Isolierglasscheibe erreicht. Die Geschwindigkeit, mit der sich die Fülldüse auf die Ecke der Randfuge zu bewegt, wird in Abhängigkeit von dem abfallenden Druck in der Förderleitung für Versiegelungsmasse bis auf NULL heruntergeregelt. Ein der Düse zugeordnetes Absperrorgan wird geschlossen, wenn die Versiegelungsdüse die Ecke erreicht hat.

AT 398 564 B

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Füllen der Randfugen von Isolierglasscheiben mit Versiegelungsmasse, bei dem die Versiegelungsmasse aus wenigstens einer Fülldüse, die entlang der Randfuge bewegt wird, in die Randfuge eingebracht wird, bei dem die Menge an Versiegelungsmasse, die aus der Fülldüse in die Randfuge eingebracht wird, durch Ändern der Geschwindigkeit, mit der die Fülldüse relativ zur Randfuge bewegt wird, auf die zum Füllen der Randfuge jeweils benötigte Menge eingestellt wird, wobei die Tiefe der Randfuge erfaßt und die Geschwindigkeit, mit der die Fülldüse entlang der Randfuge bewegt wird, bei tieferer Randfuge verlangsamt und bei weniger tiefer Randfuge vergrößert wird und wobei die je Zeiteinheit aus der Fülldüse ausgebrachte Menge an Versiegelungsmasse erfaßt wird und die Geschwindigkeit, mit der die Fülldüse entlang der Randfuge bewegt wird, bei verringerter, aus der Fülldüse ausgebrachter Menge an Versiegelungsmasse verkleinert und bei erhöhter Menge vergrößert wird.

Verfahren zum Versiegeln von Isolierglasscheiben, also zum Füllen der Randfuge einer Isolierglasscheibe mit einer aushärtenden Kunststoffmasse sind in den verschiedensten Ausführungen bekannt, in welchem Zusammenhang auf die EP-A-337 978, die FR-A-25 60 813, die EP-A-252 066, die GB-A-20 16 960 und die DE-OS 28 46 785 verwiesen werden kann. Insbesondere in der EP-A-337 978 ist das Problem der Regelung der in der Zeiteinheit aus der wenigstens einen Fülldüse austretenden Füllmasse angesprochen, wobei dort vorgeschlagen wird, die Geschwindigkeit, mit der die Fülldüse entlang dem Rand der Isolierglasscheibe bewegt wird, an die jeweilige Auspreßrate an Füllmasse angepaßt festzulegen. Im einzelnen wird vorgeschlagen, bei einer Erhöhung der Auspreßrate die Geschwindigkeit, mit der sich die Fülldüse entlang der Randfuge bewegt, zu vergrößern und umgekehrt.

Andere Verfahren arbeiten mit Regelventilen (Proportionalventilen), die aber nicht in der Lage sind, die raschen Änderungen der Förderrate an Füllmasse (beispielsweise Änderung von 0,04 l/min innerhalb eines Zeitraumes von einer Zehntelsekunde auf beispielsweise 1 l/min) genau und in der benötigten Schnelligkeit auszuführen. Ein weiteres Problem bei den bekannten Verfahren ist es, daß der nötige Auspreßdruck der in der Größenordnung von 300 bar liegt, bei geringen Förderleistungen nicht eingehalten werden kann.

Aus der EP-A-391 884 ist ein Verfahren zum Versiegeln von Isolierglasscheiben bekannt, bei dem die Fülldüse relativ zur Isolierglasscheibe in Abhängigkeit von der Förderleistung an Versiegelungsmasse und von der Tiefe der Randfuge geregelt wird. Dabei wird die Relativgeschwindigkeit der Relativbewegung zwischen Isolierglasscheibe und Fülldüse so geändert, daß das gewünschte Ausmaß der Füllung der Randfuge auch bei sich ändernder Tiefe der Randfuge und/oder sich ändernder Förderleistung an Versiegelungsmasse konstant bleibt. Weiters wird die Relativgeschwindigkeit zwischen Fülldüse und Isolierglasscheibe im Bereich gerader oder weniger stark gekrümmter Abschnitte der Randfuge größer gewählt als im Bereich stärker gekrümmter Abschnitte.

In der DE-OS 2 907 210 ist ein Versiegelungsverfahren beschrieben, bei dem die Drosselung der Zufuhr von Versiegelungsmasse stets gleichzeitig mit einer Verlangsamung der Bewegung der Isolierglasscheibe erfolgt. Bei der DE-OS 2 907 210 sollen der Durchfluß der Versiegelungsmasse durch die Fülldüse und die Relativgeschwindigkeit zwischen der Fülldüse und der Isolierglasscheibe zueinander direkt proportional am Anfang der Bewegung kontinuierlich erhöht und am Ende der Bewegung kontinuierlich herabgesetzt werden. In der DE-OS 2 907 210 sind auch Probleme dieser Steuerung, nämlich das Erfordernis der "verzögerten" Ansteuerung des Pumpenantriebes erwähnt.

Der Erfindung, die von dem aus der EP-A-391 884 bekannten Verfahren ausgeht, liegt die Aufgabe zugrunde, die Regelung des Versiegeln insbesondere im Bereich von Ecken von Isolierglasscheiben zu verbessern.

Bislang wurde versucht das Versiegeln im Eckbereich dadurch zu verbessern, daß an den Eckbereich elastische Platten ("Eckenspachteln") angelegt werden. Dies ist z.B. aus der DE-OS 34 08 688 und der DE-OS 36 32 327 bekannt.

Gelöst wird die Aufgabe gemäß der Erfindung dadurch, daß die Menge an je Zeiteinheit aus der Fülldüse austretender Versiegelungsmasse durch Messen des Druckes in der Leitung zwischen einer Fördereinrichtung für die Versiegelungsmasse und der Fülldüse erfaßt wird.

Bevorzugte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Verfahrens sind Gegenstand der Unteransprüche.

Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren ist das Erfassen der Förderleistung an Versiegelungsmasse genauer als bisher möglich und es ist einfacher, da der Druck der Versiegelungsmasse in der Förderleitung einfach und genau erfaßt werden kann. Bevorzugt wird der Druck erfindungsgemäß an mehreren Stellen der Förderleitung und wenigstens knapp vor, insbesondere unmittelbar an der Versiegelungsdüse erfaßt.

Beim Ausführen des erfindungsgemäßen Verfahrens kann bevorzugt so vorgegangen werden, daß die Förderrate, also je Zeiteinheit zur Fülldüse geförderte Menge an Versiegelungsmasse durch das Messen des Druckes erfaßt wird, und daß die Geschwindigkeit, mit der die Fülldüse entlang der Randfuge bewegt wird, bei verringerter Förderleistung verkleinert und bei erhöhter Förderleistung vergrößert wird. Dies macht

es möglich, Änderungen der Förderleistung an Versiegelungsmasse, die beispielsweise durch eine Änderung der Temperatur der zur Fülldüse zu fördernden Versiegelungsmasse entstehen können, (wärmere Versiegelungsmasse läßt sich leichter fördern als kältere Versiegelungsmasse) auszugleichen. Es versteht sich, daß Änderungen der Relativgeschwindigkeit zwischen Fülldüse und Isolierglasscheibe auf Grund von
 5 Änderungen der Förderleistung Änderungen der Relativgeschwindigkeit wegen verschiedener Tiefen der Randfuge überlagert werden können. So kann beispielsweise der Fall eintreten, daß eine Verringerung der Relativgeschwindigkeit in einem Bereich, in dem die Randfuge tiefer ist, durch eine Erhöhung der Relativgeschwindigkeit, die vorgenommen wird, weil die Förderleistung an Versiegelungsmasse zunimmt, teilweise oder ganz aufgehoben wird. Die tatsächliche Änderung der Relativgeschwindigkeit zwischen
 10 Fülldüse und Randfuge entspricht dann der Summe beiden Änderungen der Relativgeschwindigkeit zwischen Fülldüse und Isolierglasscheibe.

Um das Ändern der Relativgeschwindigkeit zu begrenzen, kann zusätzlich die Förderleistung an Versiegelungsmasse geändert werden. So ist es möglich, die Förderleistung zu erhöhen (beispielsweise durch Erhöhen der Drehzahl der die bevorzugt verwendete Fördereinrichtung gemäß der EP-A-445 101
 15 antreibenden Pumpe), wenn ein Abschnitt, in dem die Randfuge tiefer ist, mit Versiegelungsmasse gefüllt wird. Umgekehrt kann die Förderleistung (beispielsweise wie oben beschrieben) verringert werden, wenn ein weniger tiefer Abschnitt der Randfuge versiegelt wird.

Sinngemäß können temperaturbedingte Schwankungen der je Zeiteinheit aus der Fülldüse austretenden Menge an Versiegelungsmasse durch Ändern (Verringern bzw. Erhöhen) der Leistung der Fördervorrichtung für die Versiegelungsmasse (wenigstens teilweise) ausgeglichen werden.
 20

So wird das Ausmaß, um das die Relativgeschwindigkeit zwischen Fülldüse und Isolierglasscheibe geändert werden muß, um ein gleichmäßiges Füllen der Randfuge zu gewährleisten, verkleinert. Dabei besteht die Möglichkeit, so zu arbeiten, daß Änderungen der Relativgeschwindigkeit zwischen Fülldüse und Isolierglasscheibe in einer vorgegebenen, gegebenenfalls einstellbaren Bandbreite ohne Ändern der Leistung der Fördereinrichtung für Versiegelungsmasse ausgeführt werden. Erst wenn die Änderungen die
 25 vorgegebene Bandbreite über- oder unterschreiten, wird auch die Förderleistung z.B. über die Fördereinrichtung entsprechend nachgeregelt.

Im einzelnen erfolgt das Versiegeln gerader (oder gekrümmter) Abschnitte einer Randfuge beispielsweise wie folgt:

30 Versiegelungsmasse wird z.B. mit Hilfe einer Fördereinrichtung gemäß der EP-A-445 101 zur Fülldüse gefördert (die Drehkolbenpumpe ist bevorzugt eine mit mehreren, im Kreis herum angeordneten Kolben, die in eine gemeinsame Hydraulikleitung fördern). Die Pumpe der aus der EP-A-445 101 bekannten Fördereinrichtung ist bevorzugt eine Radialkolbenpumpe, wie sie beispielsweise von der Fa. Heilmeier & Weinlein (München, BRD) unter der Typenbezeichnung R 9,5 (Einfachstern-Pumpe) vertrieben wird.

35 Erfäßt wird während des Versiegeln:

- a) die Tiefe der Randfuge
- b) der Druck in der zur Düse strömenden Versiegelungsmasse (wenigstens unmittelbar an der Düse) und
- c) die Relativgeschwindigkeit zwischen Fülldüse und Isolierglasscheibe.

Geregelt wird die Relativgeschwindigkeit zwischen Düse/Isolierglasscheibe und bevorzugt die Förderleistung an Versiegelungsmasse, u.zw. wie folgt:

- 40 d) die Tiefe der Randfuge nimmt zu: Düsengeschwindigkeit verkleinern und gegebenenfalls Förderleistung erhöhen,
- e) die Tiefe der Randfuge nimmt ab: Düsen-Geschwindigkeit vergrößern und gegebenenfalls Förderleistung verkleinern,
- 45 f) der Druck in der Leitung nimmt ab: Düsen-Geschwindigkeit verkleinern und gegebenenfalls Förderleistung erhöhen,
- g) der Druck in der Leitung nimmt zu: Düsen-Geschwindigkeit vergrößern und gegebenenfalls Förderleistung verkleinern.

Durch die Regelung der Düsen-Geschwindigkeit und gegebenenfalls der Förderleistung an Versiegelungsmasse gemäß d) bis g) wird gewährleistet, daß die Randfuge gleichmäßig, u.zw. im gewünschten Ausmaß gefüllt wird.

Das Versiegeln im Bereich von Ecken der Isolierglasscheiben kann gemäß der Erfindung beispielsweise wie folgt ausgeführt werden:

Annäherung an eine Ecke:

55 Eine bestimmte Strecke vor der Ecke einer Isolierglasscheibe wird der Antriebsmotor für die Drehkolbenpumpe (siehe oben), die den Förderzylinder für Versiegelungsmasse mit Hydrauliköl beaufschlagt, heruntergeregelt. Der Zeitpunkt des Beginns des Herunterregels (entsprechend einem bestimmten Abstand der Fülldüse von der Ecke) wird abhängig von der Zeitspanne gewählt, die es dauert bis der Druck in

der Förderleitung für die Versiegelungsmasse tatsächlich im wesentlichen auf NULL sinken kann.

Während des Herunterregelns des Motors sinkt der Druck in der Versiegelungsmasse. Aufgrund der Regelung gemäß f) wird auch die Düsengeschwindigkeit entsprechend der Druckabnahme verkleinert. In diesem Fall wird freilich die Förderleistung der Fördereinrichtung nicht erhöht.

5 Der Zeitpunkt des Beginns und der Verlauf des Herunterregelns des Antriebsmotors der Fördereinrichtung, z.B. des Motors für die Hydraulikpumpe gemäß der EP-A-445 101 wird so gewählt, daß der Druck in der Versiegelungsmasse praktisch NULL ist, wenn die Düse am Ende der Randfuge, d.h. an der Ecke ankommt. Zu diesem Zeitpunkt wird das (Nadel-)Ventil an der Düse geschlossen.

10 In der Zeitspanne zwischen dem Beginn des Herunterregelns des Motors und der Ankunft der Düse an der Ecke der Isolierglasscheibe bleibt die Regelung gemäß d) und e) aufgrund der Messungen a), b) und c) in Funktion.

Wegfahren von der Ecke:

Dies erfolgt sinngemäß umgekehrt wie das Annähern an eine Ecke, wobei das (Nadel-)Ventil geöffnet wird, sobald nach dem Einschalten des Antriebes der Fördereinrichtung für die Versiegelungsmasse, z.B. 15 der Drehkolbenpumpe gemäß der EP-A-445 101 an der Düse Druck auftritt. Die Düsengeschwindigkeit wird proportional zum Ansteigen des Druckes hinaufgeregelt (wie bei g) (gleichzeitig wird a), b) und c) ausgeführt und gemäß d) und e) geregelt).

Während der Zeitspanne, in der beim Annähern an eine Ecke bzw. beim Wegfahren von einer Ecke die Leistung der Fördereinrichtung für die Versiegelungsmasse herunter- bzw. hinaufgeregelt wird, erfolgt keine 20 geschwindigkeitsabhängige Nachregelung der Förderleistung an Versiegelungsmasse.

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Füllen der Randfuge von Isolierglasscheiben beschränkt sich nicht auf eine einzige Fülldüse, sondern es können gleichzeitig zwei oder mehrere Fülldüsen an verschiedenen Stellen der Randfuge der Isolierglasscheibe tätig sein bzw. ist auch ein gleichzeitiges Füllen der 25 Randfugen von Mehrscheibenisolierglas mit nebeneinander angeordneten Fülldüsen möglich, wenn nicht Mehrfachdüsen verwendet werden. Eine mögliche Form von Fülldüsen bzw. von Mehrfachdüsen ist in der DE-OS 32 17 410 beschrieben. Wenngleich bei dem erfindungsgemäßen Versiegelungsverfahren mehrere Fülldüsen verwendet werden können, wird in der Regel einer Fülldüse oder einer Mehrfachdüse der Vorzug gegeben. Grund hierfür ist es, daß sich die Relativgeschwindigkeit zwischen dem unteren, horizontalen (geraden) Rand der Isolierglasscheibe und der Fülldüse ändert, wenn die zweite Fülldüse den vom 30 Horizontalförderer nach oben ragenden Abschnitt der Randfuge entlang bewegt wird. Weiters können Umrißformen auftreten, bei welchen die Bewegungsrichtung der Bewegung der Isolierglasscheibe umgekehrt werden muß, was einen erheblichen Steuerungsaufwand für die Regelung der Menge der aus der Fülldüse, die dem unteren Rand der Isolierglasscheibe zugeordnet ist, auszubringenden Versiegelungsmasse bedeuten würde.

35 Zum Ausführen des erfindungsgemäßen Verfahrens können an sich bekannte Versiegelungsvorrichtungen verwendet werden. Beispielsweise ist die aus der EP-A-391 884 bekannte Vorrichtung geeignet, nachdem der, in der EP-A-391 884 erwähnte Sensor, der die Förderleistung von Versiegelungsmasse erfaßt, durch einen Drucksensor ersetzt worden ist.

Das Ändern der Menge an je Zeiteinheit aus der Fülldüse ausgebrachter Versiegelungsmasse ("Förderrate") muß nicht unbedingt durch Ändern der Förderleistung der Fördereinrichtung, welche die Versiege- 40 lungsmasse durch die Förderleitung zur (wenigstens einen) Fülldüse fördert, erfolgen. Diese Regelung der Förderrate kann auch durch Regelorgane (z.B. Proportionalventile) erfolgen. Dies ist bei der Erfindung ohne den oben im Zusammenhang mit den bekannten Regelventilen geschilderten Nachteil möglich, da bei der Erfindung Änderungen der Förderrate durch Regeln der Relativgeschwindigkeit zwischen der Fülldüse und 45 der Isolierglasscheibe rasch und im wesentlichen ohne Verzögerung ausgeglichen werden können.

Zusammenfassend kann die Erfindung beispielsweise wie folgt dargestellt werden:

Zum Füllen der Randfuge einer Isolierglasscheibe mit Versiegelungsmasse wird die Versiegelungsmasse aus wenigstens einer Fülldüse, die entlang der Randfuge bewegt wird, in die Randfuge eingebracht. Die 50 Menge an Versiegelungsmasse, die aus der Fülldüse in die Randfuge eingebracht wird, wird durch Ändern der Geschwindigkeit, mit der die Fülldüse relativ zur Randfuge bewegt wird, auf die zum Füllen der Randfuge jeweils benötigte Menge eingestellt. Die Tiefe der Randfuge wird erfaßt und die Geschwindigkeit, mit der die Fülldüse entlang der Randfuge bewegt wird, bei tieferer Randfuge verlangsamt und bei weniger tiefer Randfuge vergrößert. Weiters wird die je Zeiteinheit aus der Fülldüse ausgebrachte Menge an Versiegelungsmasse erfaßt und die Geschwindigkeit, mit der die Fülldüse entlang der Randfuge bewegt 55 wird, wird bei verringerter, aus der Fülldüse ausgebrachter Menge an Versiegelungsmasse verkleinert und bei erhöhter Menge vergrößert. Größere Schwankungen der Relativgeschwindigkeit werden vermieden, indem die Förderleistung der Fördereinrichtung für die Versiegelungsmasse entsprechend nachgeregelt wird. Die Menge an je Zeiteinheit aus der Fülldüse austretender Versiegelungsmasse wird durch Messen

des Druckes in der Leitung zwischen einer Fördereinrichtung für die Versiegelungsmasse und der Fülldüse erfaßt. Der die Fördereinrichtung für Versiegelungsmasse antreibende Motor wird heruntergeregelt bevor die Fülldüse eine Ecke in der Randfuge der Isolierglasscheibe erreicht. Die Geschwindigkeit, mit der sich die Fülldüse auf die Ecke der Randfuge zu bewegt, wird in Abhängigkeit von dem abfallenden Druck in der Förderleitung für Versiegelungsmasse bis auf NULL heruntergeregelt. Ein der Düse zugeordnetes Absperrorgan wird geschlossen, wenn die Versiegelungsdüse die Ecke erreicht hat.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Füllen der Randfugen von Isolierglasscheiben mit Versiegelungsmasse, bei dem die Versiegelungsmasse aus wenigstens einer Fülldüse, die entlang der Randfuge bewegt wird, in die Randfuge eingebracht wird, bei dem die Menge an Versiegelungsmasse, die aus der Fülldüse in die Randfuge eingebracht wird, durch Ändern der Geschwindigkeit, mit der die Fülldüse relativ zur Randfuge bewegt wird, auf die zum Füllen der Randfuge jeweils benötigte Menge eingestellt wird, wobei die Tiefe der Randfuge erfaßt und die Geschwindigkeit, mit der die Fülldüse entlang der Randfuge bewegt wird, bei tieferer Randfuge verlangsamt und bei weniger tiefer Randfuge vergrößert wird und wobei die je Zeiteinheit aus der Fülldüse ausgebrachte Menge an Versiegelungsmasse erfaßt wird und die Geschwindigkeit, mit der die Fülldüse entlang der Randfuge bewegt wird, bei verringerter, aus der Fülldüse ausgebrachter Menge an Versiegelungsmasse verkleinert und bei erhöhter Menge vergrößert wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Menge an je Zeiteinheit aus der Fülldüse austretender Versiegelungsmasse durch Messen des Druckes in der Leitung zwischen einer Fördereinrichtung für die Versiegelungsmasse und der Fülldüse erfaßt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der die Fördereinrichtung für Versiegelungsmasse antreibende Motor heruntergeregelt wird bevor die Fülldüse eine Ecke in der Randfuge der Isolierglasscheibe erreicht, daß die Geschwindigkeit, mit der sich die Fülldüse auf die Ecke der Randfuge zu bewegt, in Abhängigkeit von dem abfallenden Druck in der Förderleitung für Versiegelungsmasse bis auf Null heruntergeregelt wird, und daß ein der Düse zugeordnetes Absperrorgan geschlossen wird, wenn die Versiegelungsdüse die Ecke erreicht hat.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Druck in der Versiegelungsmasse wenigstens im Bereich der wenigstens einen Fülldüse erfaßt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Druck unmittelbar an der Fülldüse erfaßt wird.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß die je Zeiteinheit aus der Fülldüse austretende Menge an Versiegelungsmasse erhöht wird, wenn die Relativgeschwindigkeit zwischen Fülldüse und Isolierglasscheibe verringert wird und/oder der Druck in der Förderleitung absinkt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß die je Zeiteinheit aus der Fülldüse austretende Menge an Versiegelungsmasse verringert wird, wenn die Relativgeschwindigkeit zwischen Fülldüse und Isolierglasscheibe vergrößert wird und/oder der Druck in der Förderleitung steigt.
7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die je Zeiteinheit aus der Fülldüse austretende Menge an Versiegelungsmasse geändert wird, wenn die Relativgeschwindigkeit zwischen Fülldüse und Isolierglasscheibe einen vorgegebenen Geschwindigkeitsbereich über- oder unterschreitet und/oder wenn der Druck in der Förderleitung einen vorgegebenen Druckbereich über- oder unterschreitet.