



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 059 721 A1** 2006.05.04

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 059 721.9**

(22) Anmeldetag: **11.12.2004**

(43) Offenlegungstag: **04.05.2006**

(51) Int Cl.⁸: **A01G 25/02** (2006.01)

B23K 26/00 (2006.01)

B23K 26/08 (2006.01)

(71) Anmelder:

**Carl BAASEL Lasertechnik GmbH & Co. KG, 82319
Starnberg, DE**

(74) Vertreter:

**Mörtel, A., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 90402
Nürnberg**

(72) Erfinder:

Hendel, Richard, 82362 Weilheim, DE

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 9 16 249 C

DE 102 43 147 A1

DE 201 05 844 U1

DE 10 392 18 5T5

GB 14 98 544

EP 13 69 028 A1

EP 07 15 926 B1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

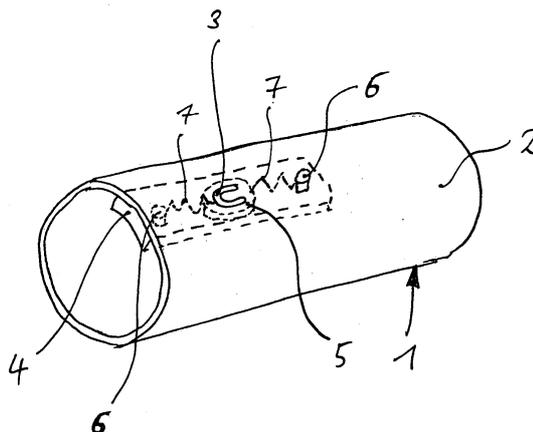
(54) Bezeichnung: **Bewässerungsschlauch und Verfahren zu seiner Herstellung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Bewässerungsschlauch (1), mit mehreren in Schlauch-Längsrichtung beabstandeten Auslassöffnungen (3), welche von wenigstens einer in die Schlauchwand (2) eingebrachten Schnittfuge gebildet sind.

Die Herstellung erfolgt in folgenden Schritten:

- es wird durch kontinuierliche Extrusion ein Schlauchrohrling hergestellt,

in die Schlauchwand (2) wird eine Auslassöffnung (4) mit vorgegebener Öffnungsfläche eingebracht, indem ein Laserstrahl relativ zur Schlauchoberfläche bewegt und wenigstens eine die Auslassöffnung (3) bildende Schnittfuge erzeugt wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Bewässerungsschlauch aus Kunststoff und ein Verfahren zu seiner Herstellung.

Stand der Technik

[0002] Bei einem beispielsweise aus EP 0 715 926 B1 bekannten Bewässerungsschlauch ist die Schlauchwand von einer Vielzahl von in Schlauchlängsrichtung beabstandeten Auslassöffnungen durchsetzt. Zur Bewässerung von Pflanzen wird der Schlauch an eine Wasserquelle angeschlossen und mit einem vorgegebenen Druck beaufschlagt. Damit das Wasser nicht aus den Auslassöffnungen heraus fließt, sondern tropfenweise abgegeben wird, ist im Bereich einer Auslassöffnung an der Schlauchinnenseite ein Durchflussbegrenzer angeordnet, dessen der Schlauchinnenseite zugewandte bzw. mit dieser verbundene Seite eine Sammelausnehmung aufweist. An wenigstens einem Ende ist der Durchflussbegrenzer von einer Öffnung durchsetzt, welche über einen auf der genannten Seite des Durchflussbegrenzers eingebrachten Durchflusskanal mit der Sammelausnehmung verbunden ist, wodurch diese mit Wasser gefüllt wird. Die Öffnungsfläche der im Bereich einer Sammelöffnung angeordneten Auslassöffnung ist so bemessen, dass eine Wasserabgabe in Tropfenform gewährleistet ist. Herkömmlicherweise ist die Auslassöffnung eine Bohrung im wesentlichen kreisrunden Querschnitts, die mechanisch oder wie in der EP 0 715 926 B1 beschrieben, mit Hilfe eines Laserstrahls eingebracht wird. Der Laserstrahl ist dabei an den Durchmesser der zu erzeugenden Auslassöffnung angepasst, d.h. er weist einen entsprechenden Durchmesser auf.

Aufgabenstellung

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, einen alternativ gestalteten Bewässerungsschlauch und ein Verfahren zu seiner Herstellung vorzuschlagen. Diese Aufgabe wird hinsichtlich eines Bewässerungsschlauchs nach Anspruch 1 dadurch gelöst, dass eine Auslassöffnung von wenigstens einer in die Schlauchwand eingebrachten Schnittfuge gebildet ist. Dadurch lassen sich von der Kreisform abweichende Öffnungsgeometrien auf technisch einfache Weise realisieren. Vorteilhaft dabei ist vor allem, dass derartige Auslassöffnungen das Eindringen von Partikeln, insbesondere von Bodenpartikeln, wie Sandkörnern und dergleichen in die Sammelausnehmung zumindest verhindern, dennoch aber – durch eine entsprechende Länge der Schnittfuge – eine mit einer kreisförmigen Auslassöffnung vergleichbare eine tropfenweise Wasserabgabe ermöglichende Öffnungsfläche aufweisen, was insbesondere bei den eingangs erwähnten Bewässerungsschläuchen mit Durchflussbegrenzern vorteilhaft ist. Vorzugsweise wird ein Brei-

ten-Längen-Verhältnis der Schnittfuge von wenigstens 1:2 eingehalten.

[0004] Hinsichtlich eines Herstellungsverfahrens wird die genannte Aufgabe durch ein Verfahren nach Anspruch 4 gelöst. Danach wird zunächst in kontinuierlicher Weise ein Schlauchrohling durch Extrusion hergestellt und eine Auslassöffnung mit vorgegebener Öffnungsfläche in die Schlauchwand eingebracht, indem ein Laserstrahl relativ zur Schlauchoberfläche bewegt und wenigstens eine Schnittfuge mit einer der Auslassöffnung entsprechenden Fläche erzeugt wird. Prinzipiell ist denkbar, dass für die Relativbewegung zwischen Laserstrahl und Schlauchwand allein die Vorschubbewegung des Schlauchrohlings bei der Extrusion ausgenutzt wird. Die Variabilität hinsichtlich der Formgebung der Auslassöffnung ist aber wesentlich erhöht, wenn Laserstrahl in Schlauchlängsrichtung und/oder in einer quer dazu verlaufenden Richtung abgelenkt wird. Vorzugsweise erfolgt die Ablenkung auf optischem Wege, also mit wenigstens einem schwenkbaren Ablenkspiegel. Ganz besonders geeignet hat sich ein gütegeschalteter ND:YAG-Laser herausgestellt. Im Falle von Bewässerungsschläuchen mit Durchflussbegrenzern werden noch während der Extrusion an der Schlauchinnenseite Durchflussbegrenzer mit vorgegebenen Abständen in Schlauchlängsrichtung fixiert. Eine Auslassöffnung wird dann im Bereich der Sammelausnehmung eines Durchflussbegrenzers in die Schlauchwand eingebracht.

[0005] Die Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen, welche Bewässerungsschläuche mit unterschiedlich geformten Auslassöffnungen zeigen näher erläutert.

Ausführungsbeispiel

[0006] [Fig. 1](#) zeigt ausschnittsweise einen Bewässerungsschlauch **1** dessen Schlauchwand **2** von einer Vielzahl von Auslassöffnungen **3** durchbrochen ist. Ein solcher im Detail in EP 0 715 926 B1 beschriebener Bewässerungsschlauch wird mit Wasser vorgegebenen Drucks beschickt, wobei das Wasser tropfenweise aus den Auslassöffnungen **3** austreten soll. Um dies zu gewährleisten, ist an der Schlauchinnenseite ein Durchflussbegrenzer **4** angebracht. In dessen mit der Schlauchinnenwand verbundenen Seite ist eine Sammelausnehmung **5** eingebracht, in der sich Wasser sammelt, das über endständige, den Durchflussbegrenzer **4** durchsetzende Öffnungen **6** und einen diese mit der Sammelausnehmung **4** verbindenden Kanal **7** zuströmt. Die Auslassöffnung **3** ist so in der Schlauchwand **2** positioniert, dass sie sich im Bereich der Sammelausnehmung **5** angeordnet bzw. von dieser überdeckt ist. Das Verhältnis von der Breite zur Länge der Schnittfuge beträgt etwa 0,08.

[0007] In [Fig. 2](#) ist ein Ausschnitt eines Bewässe-

zungsschlauches **1** gezeigt, der eine X-förmige, jeweils durch zwei sich rechtwinklig schneidende Schnittfugen gebildete Auslassöffnungen **3** aufweist. Daneben sind noch sehr viele weitere Öffnungsformen denkbar, etwa mehrere parallel nebeneinander angeordnete oder eine Triangel bildende Schnittfugen.

[0008] Zur Herstellung eines Schlauches, etwa der in [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) dargestellten Art wird im Prinzip vorgegangen wie bei dem aus EP 0 715 926 B1 bekannten Verfahren. Es wird also ebenfalls durch kontinuierliche Extrusion ein Schlauchrohling hergestellt. Während der Extrusion werden an der Schlauchinnenseite die Durchflussbegrenzer **4** angebracht, wobei sich das Schlauchmaterial, etwa mit Russ versetztes PE, noch so weich ist, dass eine stoffschlüssige Verbindung mit dem Durchflussbegrenzer **4** erfolgt. Die Auslassöffnung **3** wird jedoch nicht durch einen starr ausgerichteten Laserstrahl mit einem dem Durchmesser der Auslassöffnung entsprechenden Strahldurchmesser erzeugt, sondern indem der Laserstrahl relativ zur Schlauchoberfläche bewegt und beispielsweise eine C-förmige Schnittfuge erzeugt wird, deren Länge so bemessen ist, dass eine Auslassöffnung **3** mit einer einen tropfenweisen Wasserantritt gewährleistenden Öffnungsfläche entsteht. Dabei kann ein Laserstrahl verwendet werden, der einen relativ kleinen, der erzeugten Schnittfuge entsprechenden Durchmesser aufweist. Die eingesetzte Lasereinrichtung ist so ausgestaltet, dass der Laserstrahl in Richtung der Mittelängsachse des Schlauchrohlings und quer dazu bzw. in einer zur Mittelängsachse des Schlauchrohlings parallelen und einer senkrecht dazu stehenden Ebene etwa durch Galvo-Spiegel ablenkbar ist. Mit einer solchen Verfahrensweise können somit während der Vorschubbewegung des Schlauchrohlings praktisch beliebige Formen von Schnittfugen in den Schlauch **2** eingebracht werden.

[0009] Durch die in Form von Schnittfugen ausgebildeten Auslassöffnungen weisen diese zwar insgesamt eine zur Bildung eines Wassertropfens ausreichende Öffnungsfläche auf. Der Durchlassquerschnitt für Partikel ist aber wesentlich verringert, so dass die Gefahr des Eindringens von Humus oder Sandpartikeln in die Sammelöffnung **5**, was eine Behinderung der Tropfenbildung bedeuten würde, zumindest verringert ist.

Patentansprüche

1. Bewässerungsschlauch (**1**), mit mehreren in Schlauch-Längsrichtung beabstandeten Auslassöffnungen (**3**), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auslassöffnung (**3**) von wenigstens einer in die Schlauchwand (**2**) eingebrachten Schnittfuge gebildet ist.

2. Bewässerungsschlauch nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Schnittfuge ein Breiten-Längen-Verhältnis von wenigstens 1:2 aufweist.

3. Bewässerungsschlauch nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich einer Auslassöffnung (**3**) ein Durchflussbegrenzer (**4**) mit einer Seite an der Rohrinneinnenseite fixiert ist, in der eine mit der Auslassöffnung (**3**) in Verbindung stehende Sammelausnehmung (**5**) vorhanden ist.

4. Verfahren zur Herstellung eines Bewässerungsschlauches nach Anspruch 1 oder 2, mit folgenden Verfahrensschritten:

- es wird durch kontinuierliche Extrusion ein Schlauchrohling hergestellt,
- in die Schlauchwand (**2**) wird eine Auslassöffnung (**4**) mit vorgegebener Öffnungsfläche eingebracht, indem ein Laserstrahl relativ zur Schlauchoberfläche bewegt und wenigstens eine die Auslassöffnung (**3**) bildende Schnittfuge erzeugt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, bei dem der Laserstrahl in Schlauchlängsrichtung und in einer quer dazu verlaufenden Richtung abgelenkt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, bei dem die Ablenkung des Laserstrahls mit Hilfe wenigstens eines schwenkbaren Ablenkspiegels erfolgt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, bei dem ein gütegeschalteter ND:YAG-Laser verwendet wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 7, bei dem während der Extrusion an der Schlauchinnenseite Durchflussbegrenzer (**4**) mit vorgegebenen Längsabständen fixiert werden, auf deren mit der Schlauchinnenseite verbundenen Seite jeweils eine Sammelausnehmung (**5**) vorhanden ist, wobei eine Auslassöffnung (**4**) im Bereich einer Sammelausnehmung (**5**) in die Schlauchwand (**2**) eingebracht wird.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

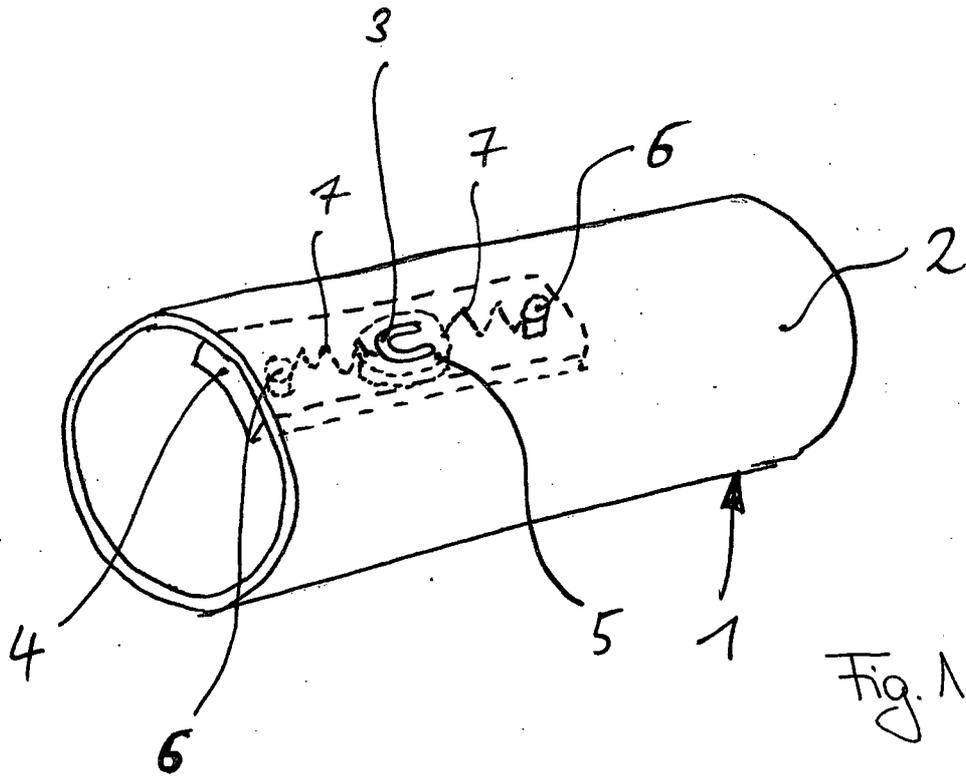


Fig. 1

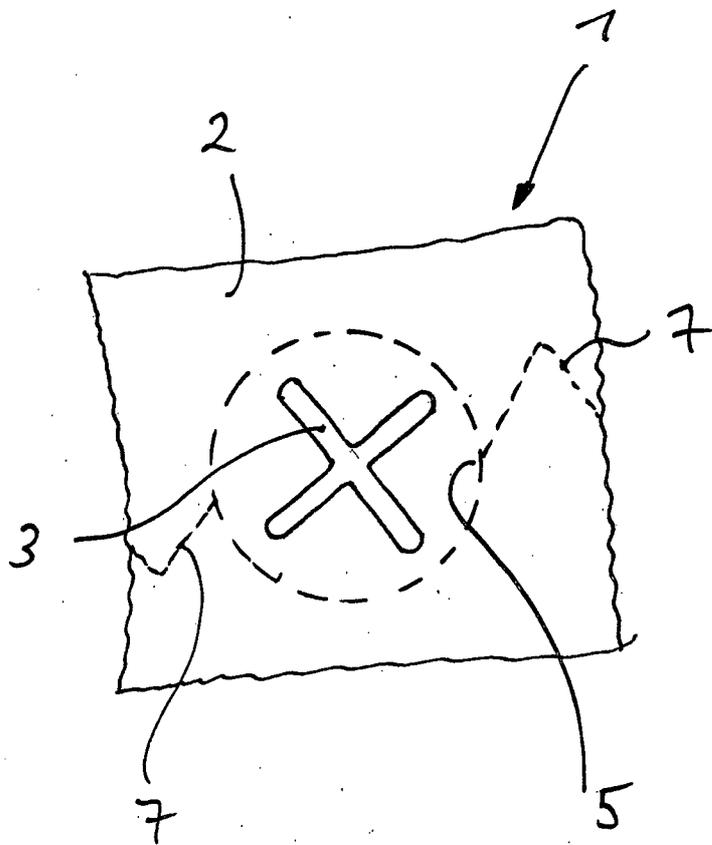


Fig. 2