

(19)



(11)

EP 3 085 835 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
29.04.2020 Patentblatt 2020/18

(51) Int Cl.:
E01H 3/04 (2006.01)

B05B 1/14 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15165006.6**

(22) Anmeldetag: **24.04.2015**

(54) **SPRINKLER UND VERFAHREN ZUR BEWAESSERUNG EINER FAHRBAHN**

SPRINKLER AND METHOD FOR WATERING A ROAD SURFACE

GICLEUR ET MÉTHODE D'ARROSAGE D'UNE SURFACE ROUTIÈRE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.10.2016 Patentblatt 2016/43

(73) Patentinhaber: **Michelitsch, Wolfgang
9020 Klagenfurt (AT)**

(72) Erfinder: **Michelitsch, Wolfgang
9020 Klagenfurt (AT)**

(74) Vertreter: **Wirnsberger, Gernot
Wirnsberger & Lerchbaum Patentanwälte OG
Mühlgasse 3
8700 Leoben (AT)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A2- 2 843 132 CN-U- 203 729 250
JP-U- S52 162 739 JP-U- S62 199 152
US-A1- 2006 150 899**

EP 3 085 835 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Sprinkler zur Bewässerung einer Fahrbahn wie einer Fahrtechnikstrecke oder einer Teststrecke mit Austrittsöffnungen zur Abgabe einer Flüssigkeit.

[0002] Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Bewässern einer Fahrbahn, insbesondere einer Fahrtechnikstrecke oder einer Teststrecke, mit einem Sprinkler.

[0003] Aus dem Stand der Technik sind Sprinkler zur Bewässerung einer Fahrbahn bekannt geworden, beispielsweise um für ein Fahrtechniktraining oder einen Test von Fahrzeugen künstlich einen reduzierten Reibwert zwischen der Fahrbahn und einem Reifen eines Kraftfahrzeuges herzustellen.

[0004] Aus dem Dokument JP S62199152U ist ein Sprinkler mit Wasseraustrittsöffnungen, die einen von einem Inneren zu einem Äußeren hin zunehmenden Querschnitt aufweisen, bekannt.

[0005] Aus dem Dokument EP 2 843 132 A2 ist ein Sprinkler mit einem lösbar und bewegbar in einer Düse des Sprinklers angeordneten Sprüheinsatz bekannt, um eine Sprühhichtung des Sprinklers auf einfache Weise durch Drehen des Sprüheinsatzes zu verändern.

[0006] Es hat sich allerdings gezeigt, dass mit aus dem Stand der Technik bekannten Sprinklern keine Bewässerung einer Fahrbahn möglich ist, welche zu realitätsnahen Bedingungen bzw. einem realitätsnahen Reibwert der Fahrbahn führen.

[0007] Hier setzt die Erfindung an. Aufgabe der Erfindung ist es, ein Sprinkler der eingangs genannten Art anzugeben, mit welchem eine besonders realitätsnahe nasse Fahrbahnoberfläche erreicht werden kann.

[0008] Weiter soll ein Verfahren der eingangs genannten Art angegeben werden, mit welchem eine zu entsprechenden, besonders realitätsnahen Bedingungen führende Bewässerung einer Fahrbahn möglich ist.

[0009] Die erste Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Sprinkler gemäß Anspruch 1 gelöst.

[0010] Dadurch, dass zumindest eine Austrittsöffnung des Sprinklers einen von einem Inneren zu einem Äußeren hin zunehmenden Querschnitt aufweist, ergibt sich eine Auffächerung eines aus der Austrittsöffnung des Sprinklers strömenden Wasserstrahls, welche zu einer besonders guten und gleichmäßigen Flüssigkeitsverteilung und somit zu realitätsnahen Bedingungen führt. Vorzugsweise ist vorgesehen, dass im Sprinkler ein Sprüheinsatz angeordnet ist, wobei Ausnehmungen des Sprüheinsatzes die Austrittsöffnungen des Sprinklers zumindest teilweise definieren. In der Regel wird der Sprüheinsatz in einer Düse des Sprinklers positioniert, wobei die durch Ausnehmungen teilweise definierten Austrittsöffnungen einen Zentralraum bzw. ein Inneres des Sprinklers mit einem Äußeren verbinden, in welchem

[0011] In der Regel nimmt der Querschnitt der Aus-

nehmung entlang einer Längsachse der Ausnehmung zu, in der Regel in einer Richtung, in welcher eine Flüssigkeit durch den Sprüheinsatz strömt, wenn der Sprüheinsatz im Sprinkler eingesetzt ist. Die Zunahme des Querschnitts kann durchgehend und stetig über eine gesamte Länge der Ausnehmung von einem inneren Ende bis zu einem äußeren Ende vorgesehen sein. Es kann allerdings auch vorgesehen sein, dass nur ein Bereich eines äußeren Endes der Ausnehmung einen von nach außen hin zunehmenden Querschnitt bzw. einen außen-seitigen Öffnungswinkel aufweist, welcher zu einer erfindungsgemäßen Auffächerung des Wasserstrahles bei einem Austritt aus der Austrittsöffnung führt.

[0012] Wenn die Austrittsöffnungen des Sprinklers etwa auf Höhe der zu bewässernden Fahrbahn positioniert sind, ergibt sich bei einem Wasserdruck von etwa 1 bar ein Sprühbild mit einem Sprühwinkel von maximal 180°, wobei ein Verhältnis von einer Länge des Sprühbildes zu einer Breite des Sprühbildes 2 bis 4, vorzugsweise 2,5 bis 3,5, insbesondere 2,8 bis 3,2, beträgt.

[0013] Es hat sich gezeigt, dass mit einem derartigen Sprühbild besonders realitätsnahe Bedingungen erreicht werden können, wobei das Verhalten von Fahrzeugen bei nasser Fahrbahn sehr genau bestimmt werden kann. Als Sprühbild wird dabei ein Bereich der Fahrbahn definiert, welcher durch aus dem Sprinkler austretendes Wasser oder eine andere Flüssigkeit bei einem Betrieb des Sprinklers unmittelbar mit Flüssigkeit benetzt wird. Durch Länge des Sprühbildes und Breite des Sprühbildes wird dabei ein gedachtes Rechteck beschrieben, welches bei minimaler Größe des Rechteckes einen Bereich auf der Fahrbahn umschreibt, in welchem einerseits der Sprinkler angeordnet ist und innerhalb dessen vom Sprinkler ausgetretene Flüssigkeit auftritt bzw. innerhalb dessen aus dem Sprinkler austretende Wasserstrahlen unmittelbar auf die Fahrbahn auftreffen. Es versteht sich somit, dass das Sprühbild selbst in der Regel keine Rechtecksform aufweist, allerdings durch ein umschreibendes Rechteck charakterisiert werden kann.

[0014] Für eine vorteilhafte Flüssigkeitsverteilung beträgt eine Länge des Sprühbildes in der Regel bei einem Versorgungsdruck des Sprinklers von 0,5 bar bis 1,5 bar, in der Regel 3,5 m bis 12 m, bevorzugt 5 m bis 8 m und eine Breite vorzugsweise 1 m bis 4 m, insbesondere 2 m bis 3 m. Dadurch wird auch bei gleichzeitiger Verdunstung eine günstige Benetzung der Fahrbahn erreicht.

[0015] Es hat sich bewährt, dass das Sprühbild einen Sprühwinkel von maximal 180°, vorzugsweise 150° bis 180°, insbesondere 160° bis 175°, bevorzugt etwa 170°, aufweist. Somit ergibt sich eine vorteilhafte Flüssigkeitsverteilung auf der Fahrbahn zur Erzielung realitätsnaher Bedingungen. Der Sprühwinkel ist im Wesentlichen durch eine Anordnung der Austrittsöffnungen bestimmt, sodass ein definierter Sprühwinkel auf einfache Weise durch entsprechende Anordnung der die Austrittsöffnungen definierenden Ausnehmungen erreicht werden kann.

[0016] Eine besonders günstige Sprühcharakteristik

bzw. Wasserverteilung ergibt sich, wenn die Ausnehmungen einen etwa rechteckförmigen, insbesondere einen etwa quadratischen Querschnitt aufweisen. In der Regel werden die Ausnehmungen durch einen Bauteil mit einer flachen oder konischen Oberfläche bei einem Einbau im Sprinkler bedeckt, wobei die flache Seite des Bauteils, beispielsweise einer den Sprüheinsatz mit einem Düsenkörper verbindenden Fixierschraube, eine offene lange Seite der Ausnehmung bedeckt, wodurch die Austrittsöffnung gebildet wird. In diesem Fall ist ein Querschnitt einer Austrittsöffnung durch eine entsprechende Ausnehmung im Sprüheinsatz geometrisch bestimmt.

[0017] Zur Erreichung einer günstigen Flüssigkeitsverteilung hat es sich bewährt, dass eine minimale Querschnittsbreite und eine Querschnittshöhe der Ausnehmungen 1 mm bis 3 mm, insbesondere 1,5 mm bis 2,3 mm, betragen.

[0018] Eine besonders gleichmäßige Benetzung der Fahrbahn ist bei konstruktiv einfachem Aufbau des Sprüheinsatzes möglich, wenn 10 bis 15, insbesondere 11 bis 13 Ausnehmungen vorgesehen sind.

[0019] Günstige Strömungsverhältnisse in einem Inneren des Sprinklers ergeben sich, wenn Längsachsen der Ausnehmungen eine gedachte, zentrale Rotationsachse des Sprüheinsatzes schneiden, insbesondere an einem gemeinsamen Schnittpunkt. Weiter ergibt sich dadurch eine gleichmäßige Flüssigkeitsverteilung in den jeweiligen Richtungen. Üblicherweise ist der Sprüheinsatz als Sprühling mit einer im Wesentlichen um eine Rotationsachse rotationssymmetrischen Kontur ausgebildet, in welcher Kontur die Ausnehmungen angeordnet sind. Beispielsweise können die Ausnehmungen durch Fräsen in eine rotationssymmetrische Grundstruktur des Sprüheinsatzes eingebracht werden.

[0020] Sind im Sprüheinsatz mehrere Ausnehmungen vorgesehen, kann ein gewünschtes Sprühbild besonders einfach dadurch erreicht werden, dass ein Winkel, welchen eine Längsachse einer ersten Ausnehmung mit einer Längsachse einer letzten Ausnehmung einschließt, dem Sprühwinkel entspricht. Als erste Ausnehmung und letzte Ausnehmung werden dabei jene Ausnehmungen bezeichnet, zwischen welchen gegebenenfalls weitere, insbesondere mittlere Ausnehmungen angeordnet sind.

[0021] Ein für Teststrecken günstiges Sprühbild kann beispielsweise durch unterschiedliche Steigungswinkel der einzelnen Austrittsöffnungen gegenüber der Fahrbahn erreicht werden. Es treten dann zwar Wasserstrahlen aus sämtlichen Austrittsöffnungen etwa mit derselben Geschwindigkeit aus, allerdings erreichen die einzelnen Wasserstrahlen unterschiedliche Wurfhöhen bzw. Bodenabstände, wodurch sich auch unterschiedliche Wurfweiten der einzelnen Wasserstrahlen ergeben.

[0022] Zur Erreichung eines zu realitätsnahen Bedingungen führenden Sprühbildes ist eine zwischen einer ersten Austrittsöffnung und einer letzten Austrittsöffnung angeordnete mittlere Austrittsöffnung vorgesehen, welche einen größeren Öffnungswinkel als die erste Austrittsöffnung und die letzte Austrittsöffnung aufweist. Es

hat sich als günstig erwiesen, wenn im Sprüheinsatz zumindest eine mittlere Ausnehmung vorgesehen ist, welche zwischen der ersten Ausnehmung und der letzten Ausnehmung angeordnet ist und eine größere minimale Querschnittsfläche und/oder einen größeren Öffnungswinkel als die erste Ausnehmung und die letzte Ausnehmung aufweist. Mit Vorteil beträgt ein Verhältnis der minimalen Querschnittsfläche der zumindest einen mittleren Ausnehmung zur minimalen Querschnittsfläche der ersten Ausnehmung etwa 1,1 bis 1,8, besonders bevorzugt 1,2 bis 1,3, insbesondere etwa 1,23, beträgt. Die Ausnehmungen verbinden in der Regel einen Zentralraum bzw. ein Inneres des Sprinklers, an welchem bei Betrieb ein Wasserdruck von üblicherweise 0,5 bar bis 1,5 bar anliegt, mit einem Äußeren. Durch unterschiedliche Querschnittsflächen der einzelnen Ausnehmungen ergeben sich unterschiedliche Geschwindigkeiten, mit welchen Wasser aus den einzelnen durch die Ausnehmung gebildeten bzw. durch diese mitdefinierten Austrittsöffnungen austritt. Dadurch ergeben sich unterschiedliche Wurfweiten bzw. Sprühweiten der aus den einzelnen Austrittsöffnungen austretenden Wasserstrahlen, sodass auf einfache Weise ein Sprühbild mit einem für Testzwecke besonders günstigen Verhältnis von einer Länge zu einer Breite erreicht werden kann. Somit können unterschiedliche Wurfweiten der einzelnen Wasserstrahlen bei gleichzeitig gleicher und geringer Wurfhöhe der einzelnen Wasserstrahlen erreicht werden. Es wird dadurch auf einfache Weise verhindert, dass auch Fahrzeugteile wie Scheinwerfer oder Bremscheiben von den Sprinkler passierenden Fahrzeugen direkt mit Wasser benetzt und somit Beleuchtung oder eine Bremswirkung der Fahrzeuge in nicht realitätsnaher Weise beeinflusst werden. Der Querschnitt bzw. die Querschnittsfläche einer Ausnehmung, welche einen von einem Inneren zu einem Äußeren hin zunehmenden Querschnitt bzw. einen Öffnungswinkel von mehr als 0° aufweist, ist an einem inneren Ende der Ausnehmung minimal, an welchem bei Betrieb üblicherweise der Wasserdruck bzw. Betriebsdruck anliegt. Bei einer Ausnehmung, welche einen konstanten Querschnitt von einem Inneren bis zu einem Äußeren bzw. einen Öffnungswinkel von 0° aufweist, entspricht der minimale Querschnitt folglich auch einem maximalen Querschnitt.

[0023] Weiter können unterschiedliche Wurfweiten auch durch unterschiedliche Öffnungswinkel der Ausnehmungen erreicht werden. Darüber hinaus wird durch Ausnehmungen, welche einen Öffnungswinkel bzw. einen von einem Inneren zu einem Äußeren zunehmenden Querschnitt aufweisen, auch eine Auffächerung des Wasserstrahles erreicht. Dadurch wird eine besonders gleichmäßige Benetzung der Fahrbahn gewährleistet. Als Öffnungswinkel wird ein Winkel zwischen Begrenzungsflächen der Ausnehmung definiert, üblicherweise zwischen seitlichen Begrenzungsflächen der Ausnehmungen, sodass sich bei einem Öffnungswinkel von mehr als 0° eine seitliche bzw. etwa horizontale Auffächerung eines Wasserstrahles ergibt.

[0024] Üblicherweise ist zur Erreichung des bevorzugten Sprühbildes bei gleichzeitig geringer Wurfhöhe der Wasserstrahlen vorgesehen, dass minimale Querschnittsflächen und/oder Öffnungswinkel der Ausnehmungen von der ersten Ausnehmung zur zumindest einen mittleren Ausnehmung hin zunehmen und von der zumindest einen mittleren Ausnehmung zur letzten Ausnehmung hin abnehmen. Es kann dabei vorgesehen sein, dass sämtliche Ausnehmungen unterschiedliche Querschnittsflächen bzw. Öffnungswinkel aufweisen. Möglich ist auch eine Ausführung, bei welcher sämtliche Ausnehmungen zwischen der ersten Ausnehmung und der letzten Ausnehmung einen identen minimalen Querschnitt aufweisen, welcher größer ist als ein minimaler Querschnitt der ersten Ausnehmung und ein minimaler Querschnitt der letzten Ausnehmung. Weiter kann vorgesehen sein, dass sämtliche Ausnehmungen zwischen der ersten und der letzten Ausnehmung einen identen Öffnungswinkel aufweisen, welcher größer als ein Öffnungswinkel der ersten Ausnehmung und der letzten Ausnehmung bzw. größer als 0° ist.

[0025] Zur Erreichung einer besonders günstigen Wurfweite des aus der ersten Ausnehmung austretenden Wasserstrahles ist bevorzugt vorgesehen, dass eine minimale Querschnittsfläche der ersten Ausnehmung 3 mm^2 bis 5 mm^2 , insbesondere etwa $3,24 \text{ mm}^2$, beträgt. In der Regel weisen die erste Ausnehmung und die letzte Ausnehmung etwa idente Querschnittsflächen auf. Die erste Ausnehmung und die letzte Ausnehmung weisen üblicherweise einen von einem Inneren zu einem Äußeren hin etwa konstanten Querschnitt bzw. eine konstante Querschnittsfläche auf, sodass ein Öffnungswinkel bei diesen Ausnehmungen 0° beträgt und ein minimaler Querschnitt auch einem maximalen Querschnitt dieser Ausnehmungen entspricht.

[0026] Um das bevorzugte Sprühbild bei einer geringen Wurfhöhe der Wasserstrahlen zu erreichen, ist üblicherweise vorgesehen, dass eine minimale Querschnittsfläche der zumindest einen mittleren Ausnehmung 3 mm^2 bis 5 mm^2 , insbesondere etwa 4 mm^2 , beträgt. Mit Vorteil weisen diese Ausnehmungen von einem Inneren des Sprüheinsatzes, welches bei Betrieb üblicherweise mit dem Wasserdruck beaufschlagt wird, bis zu einem Äußeren entlang Längsachsen eine zunehmende Querschnittsfläche auf, sodass die Ausnehmungen eine minimale Querschnittsfläche in einem Inneren des Sprüheinsatzes aufweisen. Eine maximale Querschnittsfläche der zumindest einen mittleren Ausnehmung beträgt an einem äußeren Rand des Sprüheinsatzes in der Regel 5 mm^2 bis 10 mm^2 , insbesondere 6 mm^2 bis 8 mm^2 .

[0027] Für eine günstige Auffächerung zumindest eines Wasserstrahles ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass zumindest eine Ausnehmung, insbesondere eine zwischen einer ersten Ausnehmung und einer letzten Ausnehmung angeordnete mittlere Ausnehmung, einen Öffnungswinkel von 5° bis 15° , insbesondere 10° bis 12° , aufweist. Mit diesem Öffnungswinkel ist sowohl eine gute

Auffächerung als auch eine ausreichende Wurfweite erzielbar.

[0028] Um große Wurfweiten einzelner Wasserstrahlen zu erreichen, ist in der Regel zumindest eine Ausnehmung vorgesehen, welche von einem Inneren bis zu einem Äußeren einen konstanten Querschnitt aufweist. Üblicherweise weisen die seitlichen Ausnehmungen bzw. die erste Ausnehmung und die letzte Ausnehmung einen konstanten Querschnitt bzw. eine konstante Querschnittsfläche auf, sodass ein Öffnungswinkel dieser Ausnehmungen 0° beträgt bzw. Begrenzungsflächen der Ausnehmungen parallel sind.

[0029] Ein Benetzen von Fahrzeugteilen wie Scheinwerfer oder Bremsscheiben von den Sprinkler passierenden Fahrzeugen mit Wasser wird auf einfache Weise verhindert, wenn zumindest eine, vorzugsweise alle Längsachsen der Ausnehmungen einen Steigungswinkel von 9° bis 18° , bevorzugt 11° bis 16° , insbesondere $12,5^\circ$ bis $13,5^\circ$, gegenüber einer Ebene aufweisen, welche senkrecht zu einer gedachten Vertikalachse des Sprüheinsatzes ist. Die gedachte Vertikalachse des Sprüheinsatzes ist bei Einbau des Sprüheinsatzes in einem Sprinkler in Betriebsposition in der Regel etwa senkrecht zu einer Fahrbahnoberfläche, sodass der Steigungswinkel einem Winkel der Ausnehmungen gegenüber der Fahrbahnoberfläche im eingebauten, betriebsbereiten Zustand entspricht. Bei einem etwa rotations-symmetrischen Sprüheinsatz wie einem Sprühring entspricht die Vertikalachse der Rotationsachse des Sprüheinsatzes.

[0030] Die Austrittsöffnungen sind erfindungsgemäß nur über einen Teil eines Umfanges des Sprinklers verteilt angeordnet und eine zwischen einer ersten Austrittsöffnung und einer letzten Austrittsöffnung angeordnete mittlere Austrittsöffnung ist vorgesehen, welche einen größeren Öffnungswinkel als die erste Austrittsöffnung und die letzte Austrittsöffnung aufweist. Die Austrittsöffnungen sind über einen Teil des Umfanges des Sprinklers von maximal 180° verteilt angeordnet.

[0031] Eine einfache Anpassbarkeit des Sprinklers an unterschiedliche Umgebungsbedingungen ist möglich, wenn der Sprüheinsatz im Sprinkler lösbar, insbesondere um eine Rotationsachse drehbar, angeordnet ist. Somit können auf einfache Weise durch Austausch des Sprüheinsatzes unterschiedliche Charakteristiken des Sprinklers sowie durch Rotation des Sprüheinsatzes um eine gedachte Rotationsachse eine geänderte Sprührichtung erreicht werden.

[0032] Es kann allerdings auch vorgesehen sein, dass Sprinkler und Sprüheinsatz einteilig ausgebildet sind, wobei Sprinkler und Sprüheinsatz insbesondere stoffschlüssig verbunden sind. Dadurch wird ein Sprinkler mit weniger Einzelteilen und somit mit einem reduzierten Montageaufwand erreicht. Der Sprüheinsatz kann auch Teil einer lösbar im Sprinkler angeordneten Düse sein, wobei der Sprüheinsatz lösbar mit der Düse verbunden oder ein integraler Bestandteil derselben sein kann, sodass jedenfalls Austrittsöffnungen des Sprinklers zumin-

dest teilweise durch den Sprüheinsatz definiert werden.

[0033] Bei einer Fahrbahn, insbesondere einer Fahrtechnikstrecke oder einer Teststrecke, mit einem Sprinkler zur Bewässerung der Fahrbahn ist es günstig, wenn ein erfindungsgemäßer Sprinkler derart in der Fahrbahn angeordnet ist, dass sich bei einem am Sprinkler anliegenden Wasserdruck von etwa 1 bar ein Sprühbild mit einem Sprühwinkel von bevorzugt maximal 180° ergibt, wobei ein Verhältnis von einer Länge des Sprühbildes zu einer Breite des Sprühbildes 2 bis 4, vorzugsweise 2,5 bis 3,5, insbesondere 2,8 bis 3,2, beträgt. Dadurch können besonders realitätsnahe Bedingungen zur Überprüfung fahrdynamischer Eigenschaften von Fahrzeugen bei nasser Witterung erreicht werden.

[0034] Die weitere Aufgabe wird durch ein Verfahren der eingangs genannten Art gelöst, wobei Wasser aus zumindest einer Austrittsöffnung des Sprinklers austritt, welche einen von einem Inneren zu einem Äußeren hin zunehmenden Querschnitt aufweist. Durch die damit verbundene Auffächerung des Wasserstrahles ergibt sich eine besonders gleichmäßige Bewässerung.

[0035] Zur Erzielung eines gewünschten Sprühbildes kann es günstig sein, wenn Wasser aus zumindest einer Austrittsöffnung austritt, welche einen von einem Inneren zu einem Äußeren hin konstanten Querschnitt aufweist. Dadurch wird eine hohe Wurfweite eines entsprechenden Wasserstrahles erreicht.

[0036] Die Bewässerung erfolgt bei einem Wasserdruck von etwa 0,5 bar bis 1,5 bar, insbesondere etwa 1 bar, und einem Sprühbild mit einem Sprühwinkel von vorzugsweise maximal 180° , wobei ein Verhältnis von einer Länge des Sprühbildes zu einer Breite des Sprühbildes 2 bis 4, vorzugsweise 2,5 bis 3,5, insbesondere 2,8 bis 3,2, beträgt. In der Regel beträgt eine Breite des Sprühbildes 1 m bis 4 m, bevorzugt 2 m bis 3 m.

[0037] Um zu verhindern, dass Fahrzeugteile wie Scheinwerfer oder Bremsscheiben eines den Sprinkler passierenden Fahrzeuges mit Wasser benetzt werden, ist es günstig, wenn das Wasser aus dem Sprinkler unter einem Steigungswinkel von 9° bis 18° , bevorzugt 11° bis 16° , insbesondere $12,5^\circ$ bis $13,5^\circ$, gegenüber der Fahrbahn austritt.

[0038] Mit Vorteil ist für eine ausreichende Benetzung der Fahrbahn vorgesehen, dass die Bewässerung mit einem Wasserdurchfluss von $20 \text{ dm}^3/\text{min}$ bis $60 \text{ dm}^3/\text{min}$, vorzugsweise $30 \text{ dm}^3/\text{min}$ bis $50 \text{ dm}^3/\text{min}$, insbesondere etwa $35 \text{ dm}^3/\text{min}$ bis $40 \text{ dm}^3/\text{min}$, erfolgt. Dies entspricht der vom Sprinkler an die Fahrbahn abgegebenen Wassermenge.

[0039] Weitere Merkmale, Vorteile und Wirkungen der Erfindung ergeben sich anhand der nachfolgend dargestellten Ausführungsbeispiele. In den Zeichnungen, auf welche dabei Bezug genommen wird, zeigen:

Fig. 1 ein bevorzugtes Sprühbild;

Fig. 2 bis 6 einen Sprüheinsatz des erfindungsgemäßen Sprinklers in verschiedenen Darstellungen;

Fig. 7 und 8 einen erfindungsgemäßen Sprinkler.

[0040] Fig. 1 zeigt schematisch ein Sprühbild 2 eines erfindungsgemäßen Sprinklers in einer Draufsicht. Das Sprühbild 2 weist einen Sprühwinkel α von etwa 170° auf, und wird durch 13 Wasserstrahlen 19 gebildet, welche üblicherweise aus einem Sprinkler 3 mit einem Sprüheinsatz 1 austreten. Bei einem Wasserdruck in einem Inneren bzw. einem Zentralraum 11 des Sprinklers 3 von etwa 1 bar ergibt sich eine Länge 6 des Sprühbildes 2 von 6 m bei einer Breite 7 von etwa 2 m. Länge 6 und Breite 7 des Sprühbildes 2 geben dabei wie ersichtlich Abmessungen eines eine Außenkontur 18 des Sprühbildes 2 umschreibenden Rechteckes an. Die Außenkontur 18 des Sprühbildes 2 wird im Wesentlichen durch die Auftreffpunkte, an welchen die einzelnen Wasserstrahlen 19 auf der Fahrbahn auftreffen, sowie die Position des in Fig. 1 nicht dargestellten Sprinklers 3 gebildet.

[0041] Das Sprühbild 2 wird wie dargestellt dadurch erreicht, dass die einzelnen Wasserstrahlen 19 unterschiedliche Wurfweiten 10 aufweisen, wobei eine Wurfweite 10 einer Entfernung eines Punktes vom Sprinkler 3 entspricht, an welchem der jeweilige Wasserstrahl 19 die Fahrbahn berührt bzw. auf der Fahrbahn auftritt. Wie ersichtlich weisen seitliche Wasserstrahlen 19 größere Wurfweiten 10 auf als mittlere Wasserstrahlen 19, welche aus mittleren Austrittsöffnungen des Sprinklers 3 austreten. Querschnitte der Austrittsöffnungen werden im Wesentlichen durch Querschnittsflächen von Ausnehmungen 4a, 4b, 4c, 4d des Sprüheinsatzes 1 definiert. Die unterschiedlichen Sprühweiten werden durch unterschiedliche Querschnitte sowie unterschiedliche Öffnungswinkel φ von Ausnehmungen 4a, 4b, 4c, 4d im Sprüheinsatz 1 erreicht, welche bei üblicherweise gleichem Steigungswinkel δ aller Ausnehmungen 4a, 4b, 4c, 4d zu unterschiedlichen Geschwindigkeiten und einer zumindest teilweisen Auffächerung der Wasserstrahlen 19 bei einem Austritt derselben aus dem Sprinkler 3 führen.

[0042] Fig. 2 bis 5 zeigen einen Sprüheinsatz 1 für einen erfindungsgemäßen Sprinkler 3 in verschiedenen Ansichten, wobei Fig. 2 und 3 den Sprüheinsatz 1 in perspektivischer Darstellung zeigen. Fig. 4 zeigt eine Draufsicht auf den Sprüheinsatz 1. Fig. 5 zeigt eine Schnittdarstellung entlang der Linie V-V in Fig. 4. Der Sprüheinsatz 1 ist wie dargestellt um eine Rotationsachse 5 etwa rotationssymmetrisch ausgebildet, wobei Ausnehmungen 4a, 4b, 4c, 4d nicht über einen gesamten Umfang verteilt sind.

[0043] Zur Erreichung des gewünschten Sprühbildes 2 weist der Sprüheinsatz 1 Ausnehmungen 4a, 4b, 4c, 4d auf, welche über einen Winkel β von etwa 160° verteilt angeordnet sind. Sämtliche Ausnehmungen 4a, 4b, 4c, 4d weisen in einem Inneren des Sprüheinsatzes 1, in welchem im Wesentlichen der Wasserdruck des Zentralraumes 11 anliegt, einen etwa quadratischen Querschnitt auf. Eine innere Querschnittsbreite δ_i und eine Querschnittshöhe 9 betragen dabei bei einer ersten Ausnehmung 4a und bei einer letzten Ausnehmung 4c jeweils etwa 1,8 mm. Weiter weisen die erste Ausnehmung

4a und die letzte Ausnehmung 4c von einem Inneren zu einem Äußeren einen etwa konstanten Querschnitt auf, sodass sich bei diesen Ausnehmungen 4a, 4c ein Öffnungswinkel φ von 0° ergibt. Eine innere Querschnittsbreite $8i$ entspricht bei diesen Ausnehmungen 4a, 4c folglich einer äußeren Querschnittsbreite $8a$.

[0044] Zwischen der ersten Ausnehmung 4a und der letzten Ausnehmung 4c sind weitere Ausnehmungen 4b, 4d, insbesondere mittlere Ausnehmungen 4b, vorgesehen. Um bei den mittleren Wasserstrahlen 19, welche aus mittleren Austrittsöffnungen austreten, geringere Wurfweiten 10 als bei seitlichen Wasserstrahlen 19 zu gewährleisten, weisen die zwischen erster Ausnehmung 4a und letzter Ausnehmung 4c angeordneten Ausnehmungen 4b, 4d eine innere Querschnittsbreite $8i$ und eine Querschnittshöhe 9 von jeweils etwa 2 mm auf. Dadurch ergibt sich eine gegenüber der ersten Ausnehmung 4a und der letzten Ausnehmung 4c größere minimale Querschnittsfläche dieser Ausnehmungen 4b, 4d in einem Inneren des Sprüheinsatzes.

[0045] Des Weiteren weisen die zwischen erster Ausnehmung 4a und letzter Ausnehmung 4c angeordneten Ausnehmungen 4b, 4d einen Öffnungswinkel φ auf, welcher größer als 0° , ist und üblicherweise zwischen 2° und 30° beträgt. Diese Ausnehmungen 4b, 4d weisen somit einen von einem Inneren zu einem Äußeren hin zunehmenden Querschnitt auf. Bei mittleren Ausnehmungen 4b, welchen einen maximalen Öffnungswinkel φ aufweisen, beträgt der Öffnungswinkel φ im Ausführungsbeispiel etwa 11° . Aufgrund des von 0° verschiedenen Öffnungswinkels φ ist eine äußere Querschnittsbreite $8a$ bei diesen Ausnehmungen 4b, 4d größer als eine innere Querschnittsbreite $8i$, wodurch auch eine Querschnittsfläche dieser Ausnehmungen 4b, 4d außenseitig größer ist als in einem Inneren des Sprüheinsatzes 1. Eine Querschnittshöhe 9 ist bei sämtlichen Ausnehmungen 4a, 4b, 4c, 4d in der Regel konstant von einem Inneren zu einem Äußeren. Dadurch ergibt sich ein entlang der Längsachsen 22 der Ausnehmungen zunehmender Querschnitt und somit eine etwa horizontale Auffächerung eines durch Ausnehmungen 4b, 4d mit einem Öffnungswinkel φ von mehr als 0° strömenden Wasserstrahles 19.

[0046] Eine äußere Querschnittsbreite $8a$ beträgt beim dargestellten Sprüheinsatz 1 an der ersten Ausnehmung 4a und der letzten Ausnehmung 4c etwa 1,8 mm und nimmt bis zu drei mittleren Ausnehmungen 4b hin zu, bei welchen die äußere Querschnittsbreite $8a$ etwa 3,5 mm beträgt. Eine maximale Querschnittsfläche der mittleren Ausnehmung 4b an einem Äußeren des Sprüheinsatzes beträgt daher 7 mm^2 . Die zwischen erster Ausnehmung 4a und den mittleren Ausnehmungen 4b angeordneten Ausnehmungen 4d weisen eine äußere Querschnittsbreite $8a$ auf, welche zwischen 1,8 mm und 3,5 mm liegt.

[0047] Beim dargestellten Ausführungsbeispiel weisen sämtliche Ausnehmungen 4b, 4d zwischen der ersten Ausnehmung 4a und der letzten Ausnehmung 4c, also auch die mittleren Ausnehmungen 4b, eine idente innere Querschnittsbreite $8i$ von 2 mm auf. Möglich ist

auch eine alternative Ausführung, bei welcher eine innere Querschnittsbreite $8i$ der mittleren Ausnehmungen 4b größer als eine innere Querschnittsbreite $8i$ der ersten Ausnehmung 4a und der letzten Ausnehmung 4c ist, wobei dazwischen angeordnete Ausnehmungen 4d eine innere Querschnittsbreite $8i$ aufweisen, welcher größer als die innere Querschnittsbreite $8i$ der ersten Ausnehmung 4a und der letzten Ausnehmung 4c und kleiner als eine innere Querschnittsbreite $8i$ der mittleren Ausnehmungen 4b ist.

[0048] Der Sprüheinsatz 1 weist einen Außendurchmesser 20 von etwa 41,5 mm und einen Innendurchmesser 21 von etwa 24 mm auf. Um zu vermeiden, dass zusätzlich zu einer zu bewässernden Fahrbahn auch Fahrzeugteile wie Scheinwerfer, Bremscheiben bzw. Bremsbacken von den Sprinkler 3 passierenden Fahrzeugen mit Wasser benetzt werden, weist der Sprüheinsatz 1 einen Steigungswinkel δ von Längsachsen 22 der Ausnehmungen 4a, 4b, 4c, 4d von etwa 13° auf. Der dargestellte Sprüheinsatz 1 weist 11 Ausnehmungen 4a, 4b, 4c, 4d auf, welche über einen Winkel β von etwa 160° verteilt angeordnet sind. Dieser Winkel β beträgt bevorzugt 140° bis 180° . In einer besonders bevorzugten Ausführung sind 13 Ausnehmungen 4a, 4b, 4c, 4d vorgesehen, wobei ein Winkel β zwischen einer Längsachse 22 der ersten Ausnehmung 4a und einer Längsachse 22 der letzten Ausnehmung 4c etwa 170° beträgt. Dadurch kann das in Fig. 1 dargestellte Sprühbild 2 auf besonders einfache Weise gebildet werden.

[0049] Zur Erreichung des gewünschten Sprühbildes 2 mit dem Sprüheinsatz 1 wird der Sprüheinsatz 1 in der Regel in einem Sprinkler 3 bzw. in einer Düse 16 eines Sprinklers 3 angeordnet.

[0050] Fig. 7 und 8 zeigen einen erfindungsgemäßen Sprinkler 3, wobei Fig. 7 den Sprinkler 3 in perspektivischer Darstellung und Fig. 8 eine Schnittdarstellung des Sprinklers 3 zeigt. Wie der im Dokument EP 2 843 132 A2 beschriebene und abgebildete Sprinkler 3 weist auch dieser Sprinkler 3 einen Anschluss 12 für eine Wasserzuleitung, ein Hüllrohr 13, ein Zwischenteil 14, ein Ober- teil 15 und eine im Sprinkler 3 angeordnete Düse 16 auf. Der erfindungsgemäße Sprinkler 3 ist zur Erreichung eines in Fig. 1 dargestellten Sprühbildes 2 ausgebildet. Hierzu ist in der Düse 16 ein Sprüheinsatz 1 angeordnet und durch eine Fixierschraube 17 fixiert. Austrittsöffnungen für einzelne Wasserstrahlen 19 werden dabei dadurch gebildet, dass eine längliche, offene Seite der Ausnehmungen 4a, 4b, 4c, 4d durch eine konische Oberfläche der Fixierschraube 17 abgedeckt wird. Es werden somit Kanäle gebildet, welche ein Inneres bzw. einen Zentralraum 11 des Sprinklers 3, in welchem bei Betrieb der Wasserdruck anliegt, mit einem Äußeren verbinden und Austrittsöffnungen mit einem Querschnitt entsprechend einem Querschnitt der jeweiligen Ausnehmungen 4a, 4b, 4c, 4d aufweisen. Der Sprinkler 3 wird normalerweise derart in einer Fahrbahn angeordnet, dass ein oberes Ende des Sprinklers 3 etwa bündig mit der Fahrbahn abschließt, sodass die Austrittsöffnungen etwa auf einer

Höhe der Fahrbahn positioniert sind. Eine Rotationsachse 5 des Sprinklers 3, um welche der Sprüheinsatz 1 vorzugsweise drehbar im Sprinkler 3 angeordnet ist, ist in einer Arbeitsposition des Sprinklers 3 etwa senkrecht zu einer Fahrbahnoberfläche.

[0051] Um eine gleichmäßige Fahrbahnbewässerung zu erreichen, ist es günstig, wenn der Sprinkler 3 bei einem Wasserdruck von etwa 1 bar betrieben wird. Selbstverständlich kann anstelle von Wasser auch eine andere Flüssigkeit zur Erreichung einer nassen Fahrbahn bzw. eines jeweilig gewünschten Reibwertes eingesetzt werden.

[0052] Ein mit dem erfindungsgemäßen Sprinkler erreichbares Sprühbild 2 ermöglicht über eine Auffächerung von Wasserstrahlen besonders günstige Bedingungen zur fahrdynamischen Überprüfung von Fahrzeugen, wobei aufgrund einer niedrigen Wurfhöhe Beeinflussungen sowohl bei einem Lichtsystem als auch bei einem Bremssystem von Fahrzeugen vermieden werden.

Patentansprüche

1. Sprinkler (3) zur Bewässerung einer Fahrbahn wie einer Fahrtechnikstrecke oder einer Teststrecke mit Austrittsöffnungen zur Abgabe einer Flüssigkeit, wobei zumindest eine Austrittsöffnung einen von einem Inneren des Sprinklers (3) zu einem Äußeren des Sprinklers (3) hin zunehmenden Querschnitt und somit einen Öffnungswinkel von mehr als 0° aufweist, wobei die Austrittsöffnungen nur über einen Teil eines Umfanges des Sprinklers (3) verteilt angeordnet sind und eine zwischen einer ersten Austrittsöffnung und einer letzten Austrittsöffnung angeordnete mittlere Austrittsöffnung vorgesehen ist, welche einen größeren Öffnungswinkel (φ) als die erste Austrittsöffnung und die letzte Austrittsöffnung aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Austrittsöffnungen derart ausgebildet und angeordnet sind, dass, wenn die Austrittsöffnungen etwa auf Höhe der zu bewässernden Fahrbahn positioniert sind, sich bei einem am Sprinkler (3) anliegenden Wasserdruck von etwa 1 bar ein Sprühbild (2) mit einem Sprühwinkel (α) von maximal 180° ergibt, wobei ein Verhältnis von einer Länge (6) des Sprühbildes (2) zu einer Breite (7) des Sprühbildes (2) 2 bis 4, vorzugsweise 2,5 bis 3,5, insbesondere 2,8 bis 3,2, beträgt, wobei zumindest eine Austrittsöffnung, insbesondere die mittlere Austrittsöffnung, einen Öffnungswinkel (φ) von 5° bis 15° aufweist.
2. Sprinkler (3) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Sprinkler (3) ein Sprüheinsatz (1), insbesondere ein Sprühring, mit Ausnehmungen (4a, 4b, 4c, 4d) angeordnet ist, welche die Austrittsöffnungen zur Ausbildung eines Sprühbildes (2) zumindest teilweise definieren, wobei zumindest eine Ausnehmung (4a, 4b, 4c, 4d) einen von einem Inne-

ren zu einem Äußeren hin zunehmenden Querschnitt aufweist.

3. Sprinkler (3) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmungen (4a, 4b, 4c, 4d) einen etwa rechteckförmigen, insbesondere einen etwa quadratischen Querschnitt aufweisen.
4. Sprinkler (3) nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine minimale Querschnittsbreite (8i) und eine Querschnittshöhe (9) der Ausnehmungen (4a, 4b, 4c, 4d) 1 mm bis 3 mm, insbesondere 1,5 mm bis 2,3 mm, betragen.
5. Sprinkler nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine mittlere Ausnehmung (4b) vorgesehen ist, welche zwischen einer ersten Ausnehmung (4a) und einer letzten Ausnehmung (4c) angeordnet ist und eine größere minimale Querschnittsfläche und/oder einen größeren Öffnungswinkel (φ) als die erste Ausnehmung (4a) und die letzte Ausnehmung (4c) aufweist.
6. Sprinkler (3) nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** minimale Querschnittsflächen und/oder Öffnungswinkel (φ) der Ausnehmungen (4d) von der ersten Ausnehmung (4a) zur zumindest einen mittleren Ausnehmung (4b) hin zunehmen und von der zumindest einen mittleren Ausnehmung (4b) zur letzten Ausnehmung (4c) hin abnehmen.
7. Sprinkler (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Ausnehmung (4a, 4b, 4c, 4d), insbesondere eine zwischen einer ersten Ausnehmung (4a) und einer letzten Ausnehmung (4c) angeordnete mittlere Ausnehmung (4b), einen Öffnungswinkel (φ) von 10° bis 12° aufweist.
8. Sprinkler (3) nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine Ausnehmung (4a, 4b, 4c, 4d) vorgesehen ist, welche von einem Inneren bis zu einem Äußeren einen konstanten Querschnitt aufweist.
9. Fahrbahn, insbesondere Fahrtechnikstrecke oder Teststrecke, mit einem Sprinkler (3) zur Bewässerung der Fahrbahn, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Sprinkler (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 8 in der Fahrbahn angeordnet ist.
10. Verfahren zum Bewässern einer Fahrbahn, insbesondere einer Fahrtechnikstrecke oder einer Teststrecke, mit einem Sprinkler (3) wobei Wasser aus zumindest einer Austrittsöffnung des Sprinklers (3) austritt, welche einen von einem Inneren zu einem Äußeren hin zunehmenden Querschnitt aufweist,

dadurch gekennzeichnet, dass der Sprinkler ein Sprinkler nach einem der Ansprüche 1 bis 8 ist und die Bewässerung bei einem Wasserdruck von etwa 0,5 bar bis 1,5 bar und einem Sprühbild (2) mit einem Sprühwinkel (α) von vorzugsweise maximal 180° erfolgt, wobei ein Verhältnis von einer Länge (6) des Sprühbildes (2) zu einer Breite (7) des Sprühbildes (2) 2 bis 4 beträgt.

Claims

1. A sprinkler (3) for the watering of a road surface, such as a driving technique track or a test track, with outlet openings for the delivery of a liquid, wherein at least one outlet opening has a cross-section that increases from an interior of the sprinkler (3) to an exterior of the sprinkler (3), and thus has an opening angle of more than 0°, wherein the outlet openings are arranged distributed over only part of a periphery of the sprinkler (3), and a central outlet opening is provided, arranged between a first outlet opening and a last outlet opening, which has a larger opening angle (φ) than the first outlet opening and the last outlet opening, **characterised in that** the outlet openings are designed and arranged in such a way that, if the outlet openings are positioned approximately at the level of the road surface to be watered, a spray pattern (2) with a maximum spray angle (α) of 180° results, when a water pressure of approximately 1 bar is applied to the sprinkler (3), wherein a ratio of a length (6) of the spray pattern (2) to a width (7) of the spray pattern (2) is 2 to 4, preferably 2.5 to 3.5, in particular 2.8 to 3.2, wherein at least one outlet opening, in particular the central outlet opening, has an opening angle (φ) of 5° to 15°.
2. The sprinkler (3) according to Claim 1, **characterised in that** a spray insert (1), in particular a spray ring, is arranged in the sprinkler (3), with recesses (4a, 4b, 4c, 4d), which at least partially define the outlet openings for the formation of a spray pattern (2), wherein at least one recess (4a, 4b, 4c, 4d) has a cross-section increasing from an interior to an exterior.
3. The sprinkler (3) according to Claim 2, **characterised in that** the recesses (4a, 4b, 4c, 4d) have an approximately rectangular, in particular an approximately square, cross-section.
4. The sprinkler (3) according to one of the Claims 2 or 3, **characterised in that** a minimum cross-sectional width (8i) and a cross-sectional height (9) of the recesses (4a, 4b, 4c, 4d) are 1 mm to 3 mm, in particular 1.5 mm to 2.3 mm.

5. The sprinkler according to one of the Claims 2 to 4, **characterised in that** at least one central recess (4b) is provided, which is arranged between a first recess (4a) and a last recess (4c), and has a larger minimum cross-sectional area, and/or a larger opening angle (φ), than the first recess (4a) and the last recess (4c).
6. The sprinkler (3) according to one of the Claims 2 to 5, **characterised in that** minimum cross-sectional areas, and/or opening angles (φ), of the recesses (4d) increase from the first recess (4a) towards the at least one central recess (4b), and decrease from the at least one central recess (4b) towards the last recess (4c).
7. The sprinkler (3) according to one of the Claims 1 to 6, **characterised in that** at least one recess (4a, 4b, 4c, 4d), in particular a central recess (4b) arranged between a first recess (4a) and a last recess (4c), has an opening angle (φ) of 10° to 12°.
8. The sprinkler (3) according to one of the Claims 2 to 7, **characterised in that** at least one recess (4a, 4b, 4c, 4d) is provided, which has a constant cross-section from an interior to an exterior.
9. A road surface, in particular a driving technique track or a test track, with a sprinkler (3) for watering the roadway, **characterised in that** a sprinkler (3) according to one of the Claims 1 to 8 is arranged in the road surface.
10. A method for watering a road surface, in particular a driving technique track or a test track, with a sprinkler (3), wherein water emerges from at least one outlet opening of the sprinkler (3), which has a cross-section increasing from an interior to an exterior, **characterised in that** the sprinkler is a sprinkler according to one of the Claims 1 to 8, and the watering takes place at a water pressure of approximately 0.5 bar to 1.5 bar, and with a spray pattern (2) with a spray angle (α) of preferably a maximum of 180°, wherein a ratio of a length (6) of the spray pattern (2) to a width (7) of the spray pattern (2) is 2 to 4.

Revendications

1. Sprinkler (3), destiné à arroser une voie de circulation comme un trajet technique de pilotage ou un circuit d'essai, pourvu d'orifices de sortie pour la distribution d'un liquide, au moins un orifice de sortie présentant une section transversale qui s'accroît d'un intérieur du sprinkler (3) vers un extérieur du sprinkler (3), et ainsi un angle d'ouverture supérieur à 0°, les orifices de sortie étant placés en distribution sur uniquement une partie d'une périphérie du sprin-

kler (3) et un orifice de sortie central, placé entre un premier orifice de sortie et un dernier orifice de sortie étant prévu, lequel présente un angle d'ouverture (φ) supérieur à celui du premier orifice de sortie et du dernier orifice de sortie,

caractérisé en ce que les orifices de sortie sont conçus et placés de telle sorte, que lorsque les orifices de sortie sont positionnés approximativement à la hauteur de la voie de circulation, lorsqu'une pression d'environ 1 bar est appliquée au sprinkler (3), il en résulte un modèle de vaporisation (2) avec un angle de vaporisation (α) d'un maximum de 180° , un rapport d'une longueur (6) du modèle de vaporisation (2) à une largeur (7) du modèle de vaporisation (2) étant de 2 à 4, de préférence de 2,5 à 3,5, notamment de 2,8 à 3,2, au moins un orifice de sortie, notamment l'orifice de sortie central présentant un angle d'ouverture (φ) de 5° à 15° .

2. Sprinkler (3) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** dans le sprinkler (3) est placé un insert de vaporisation (1), notamment une couronne de vaporisation pourvue d'évidements (4a, 4b, 4c, 4d), lesquels définissent au moins partiellement les orifices de sortie pour la création d'un modèle de vaporisation (2), au moins un évidement (4a, 4b, 4c, 4d) présentant une section transversale qui s'accroît d'un intérieur vers un extérieur.
3. Sprinkler (3) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les évidements (4a, 4b, 4c, 4d) présentent une section transversale approximativement rectangulaire, notamment une section transversale approximativement quadratique.
4. Sprinkler (3) selon l'une quelconque des revendications 2 ou 3, **caractérisé en ce qu'**une largeur minimale de section transversale (8i) et une hauteur de section transversale (9) des évidements (4a, 4b, 4c, 4d) sont de 1 mm à 3 mm, notamment de 1,5 mm à 2,3 mm.
5. Sprinkler selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, **caractérisé en ce qu'**il est prévu au moins un évidement (4b) central, lequel est placé entre un premier évidement (4a) et un dernier évidement (4c) et présente une surface de section transversale minimale supérieure et/ou un angle d'ouverture (φ) supérieur à ceux du premier évidement (4a) et du dernier évidement (4c).
6. Sprinkler (3) selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, **caractérisé en ce que** des surfaces de section transversale minimale et/ou des angles d'ouverture (φ) des évidements (4d) s'accroissent du premier évidement (4a) vers au moins un évidement (4b) central et décroissent de l'au moins un évidement (4b) central vers le dernier évidement

(4c).

7. Sprinkler (3) - selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce qu'**au moins un évidement (4a, 4b, 4c, 4d), notamment un évidement (4b) central placé entre un premier évidement (4a) et un dernier évidement (4c) présente un angle d'ouverture (φ) de 10° à 12° .
8. Sprinkler (3) selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, **caractérisé en ce qu'**il est prévu au moins un évidement (4a, 4b, 4c, 4d), lequel présente une section transversale constante d'un intérieur vers un extérieur.
9. Voie de circulation, notamment trajet technique de pilotage ou circuit d'essai, pourvue d'un sprinkler (3), destiné à arroser la voie de circulation, **caractérisée en ce qu'**un sprinkler (3) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 est placé dans la voie de circulation.
10. Procédé, destiné à arroser une voie de circulation, notamment un trajet technique de pilotage ou un circuit d'essai, pourvue d'un sprinkler (3), de l'eau s'échappant d'au moins un orifice de sortie du sprinkler (3), lequel présente une section transversale qui s'accroît d'un intérieur vers un extérieur, **caractérisé en ce que** le sprinkler est un sprinkler selon l'une quelconque des revendications 1 à 8 et **en ce que** l'arrosage s'effectue à une pression d'eau d'environ 0,5 bar à 1,5 bar et avec un modèle de vaporisation (2) avec un angle de vaporisation (α) de préférence d'un maximum de 180° , un rapport d'une longueur (6) du modèle de vaporisation (2) à une largeur (7) du modèle de vaporisation (2) étant de 2 à 4.

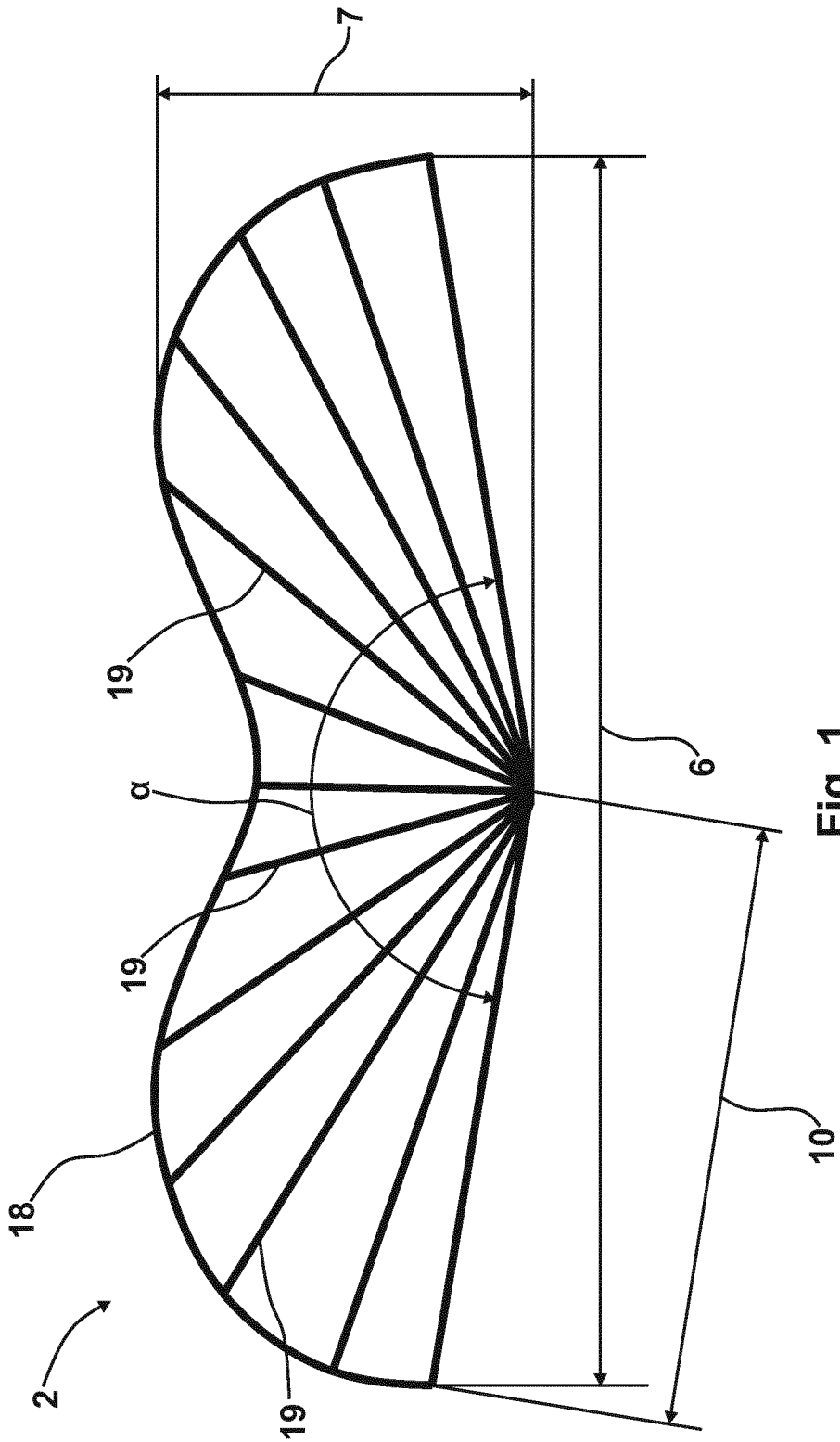


Fig. 1

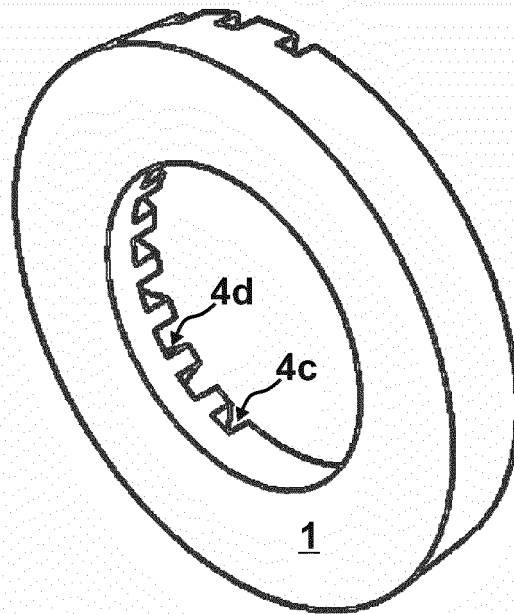


Fig. 2

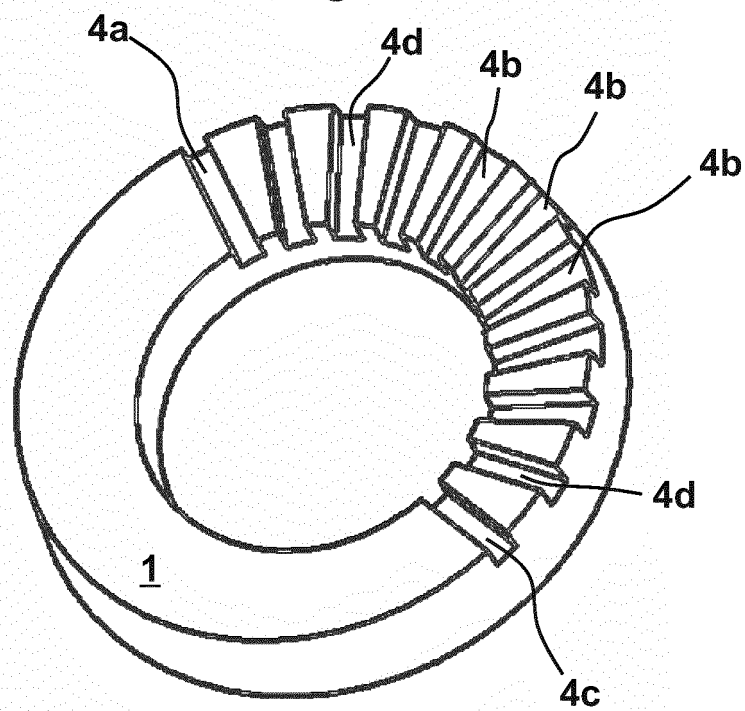


Fig. 3

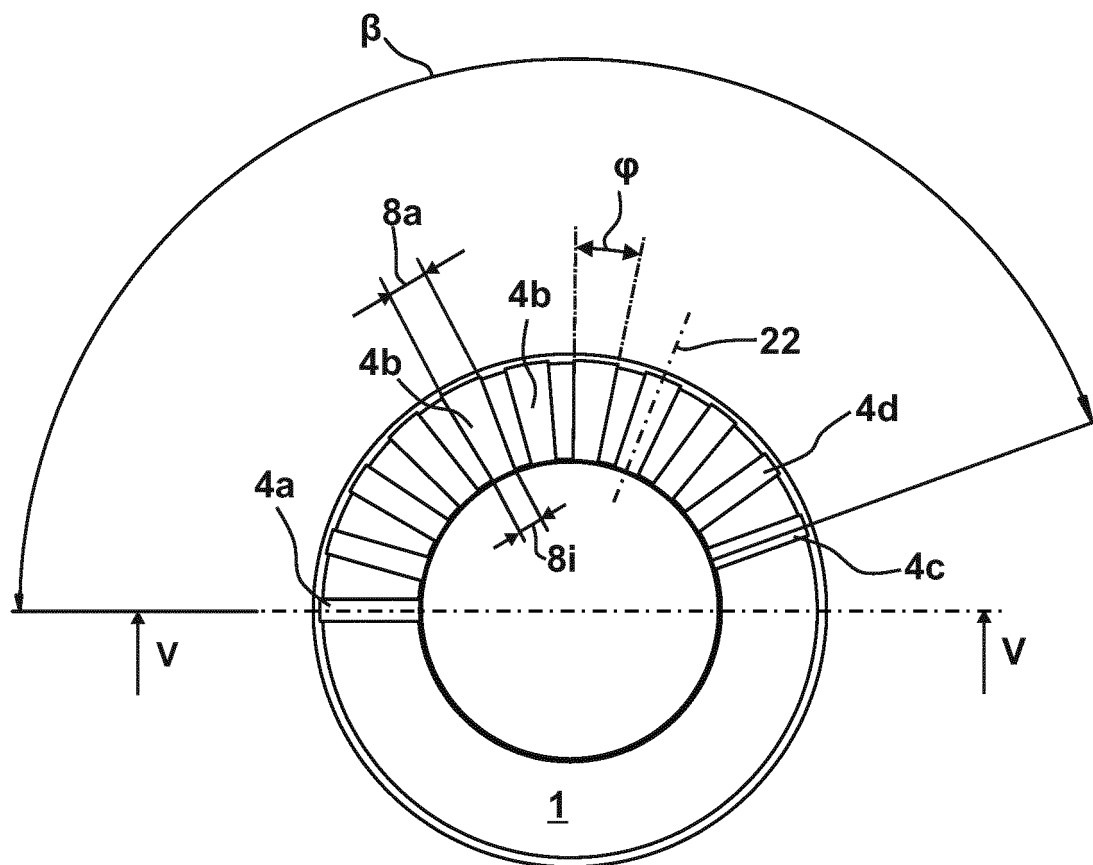


Fig. 4

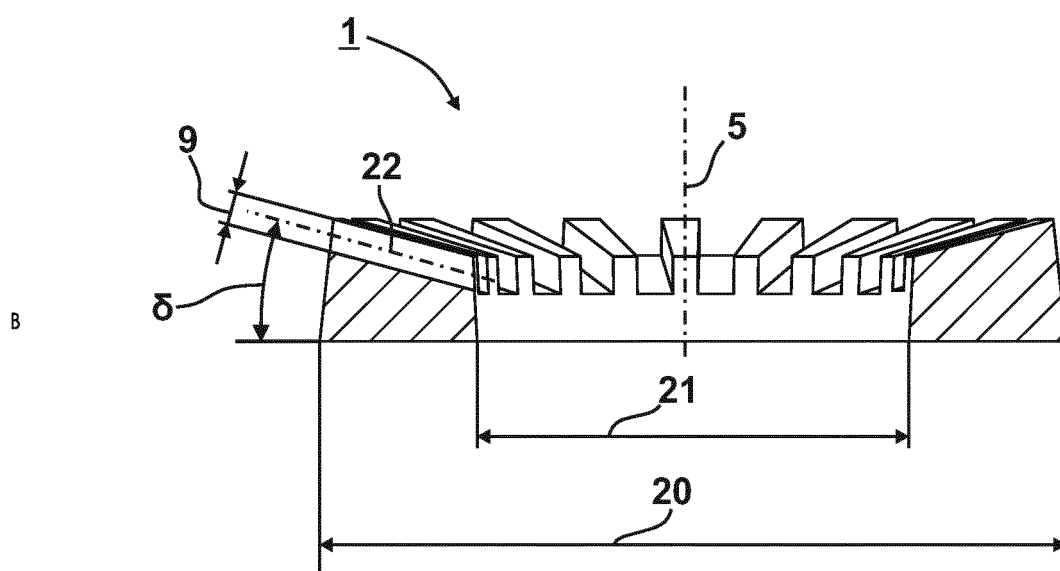


Fig. 5

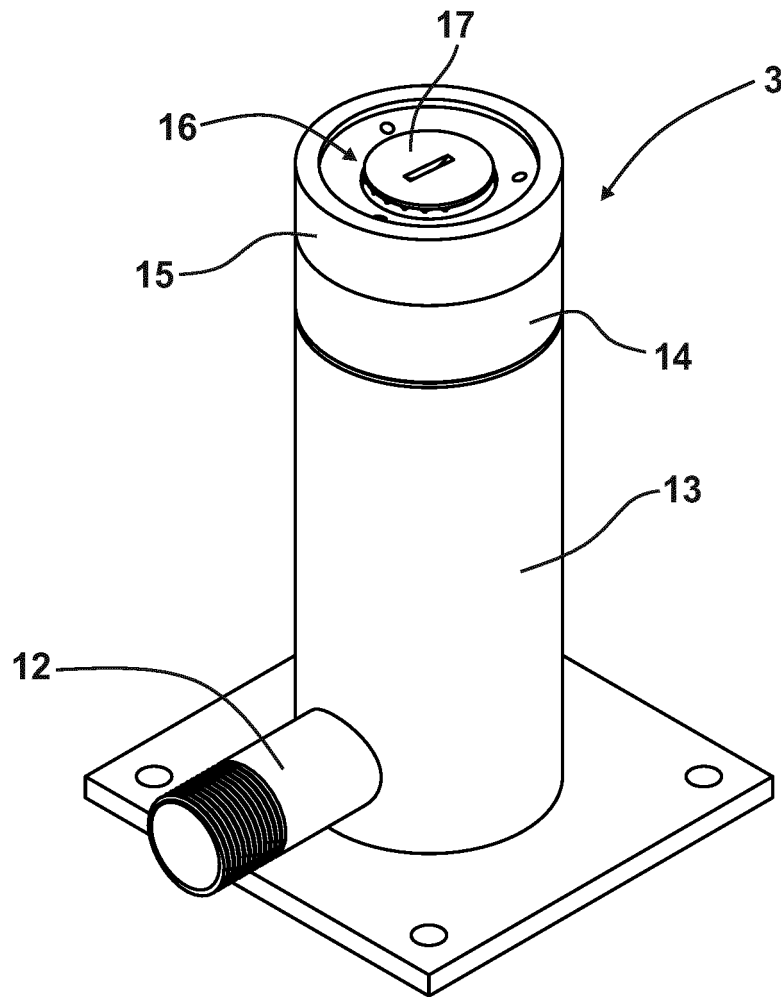


Fig. 6

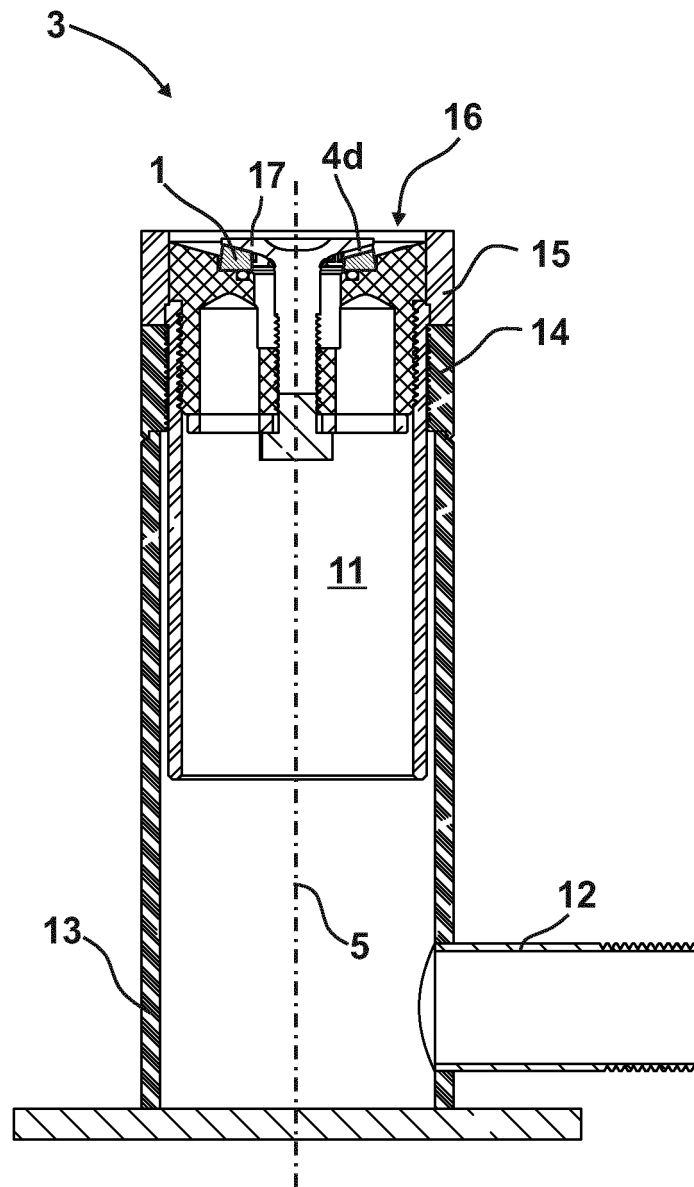


Fig. 7

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- JP S62199152 U [0004]
- EP 2843132 A2 [0005] [0050]