



(10) **DE 10 2019 133 776 A1** 2021.06.10

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2019 133 776.3**

(22) Anmeldetag: **10.12.2019**

(43) Offenlegungstag: **10.06.2021**

(51) Int Cl.: **A01G 25/09** (2006.01)

(71) Anmelder:

**Reh, Elias, 79725 Laufenburg, DE**

(74) Vertreter:

**Möltgen, Paul, Dipl.-Chem. Dr. rer. nat, 79725  
Laufenburg, DE**

(72) Erfinder:

**gleich Anmelder**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

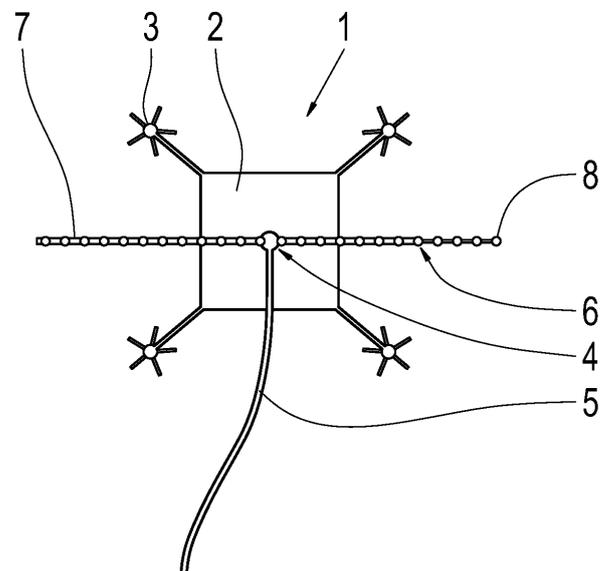
DE	10 2019 005 451	B3
DE	20 2014 002 338	U1
DE	20 2017 003 667	U1
DE	20 2018 005 939	U1
DE	20 2019 102 399	U1
KR	10 2019 0 106 898	A

**KR 10 2019 0 106 898 A**  
(Maschinenübersetzung), K-PION [online],  
[abgerufen am 05.10.2020]

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **Drohnenbewässerung**



(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Bewässerungssystem, bei dem eine Drohne zum gleichmäßigen und gezielten Ausbringen einer wässrigen Flüssigkeit zur Bewässerung von Rasenflächen, zur Behandlung von Agrarflächen oder zum Löschen von Bränden eingesetzt wird.

**Beschreibung**

## TECHNISCHES GEBIET

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Bewässerungssystem für die Bewässerung und/oder Behandlung von Rasen-, Agrar- oder Waldflächen sowie für das Löschen von Bränden, wobei eine Drohne zum gleichmäßigen und gezielten Ausbringen einer wässrigen Flüssigkeit eingesetzt wird.

## STAND DER TECHNIK

**[0002]** Für die Bewässerung von Rasenflächen werden heute üblicherweise konventionelle Bewässerungsverfahren eingesetzt, wobei das Wasser über Druck oder entsprechende Pumpensysteme zu fest installierten oder mobilen Sprühdüsen, Sprinklern, Versenkregnern, Rotationsregnern oder sonstigen Verteilungsanlagen für das Wasser gefördert wird. Diese Art der Bewässerung erfordert häufig eine recht aufwändige Technik, wobei Pumpen, Druckregler, Hähne, Schieber, Ventile und verzweigte Rohrleitungssysteme eingesetzt werden, um eine möglichst effiziente und wassersparende Bewässerung zu erreichen. Trotz dieser aufwändigen Technik lassen die Ergebnisse insbesondere in Richtung Wassereinsparung häufig zu wünschen und es besteht ein Bedarf an optimierten Bewässerungssystemen, die in Bezug auf gleichmäßigen und wassersparenden Einsatz Vorteile gegenüber dem Stand der Technik haben.

**[0003]** Die Gebrauchsmusterschrift DE 20 2014 002 338 U1 beschreibt eine weitgehend autonom fliegende Hubschrauber-Drohne zur Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln in der Landwirtschaft, Forstwirtschaft und im Weinanbau. Die zu fliegenden Flugbahnen werden vorab definiert, wobei sich Fluggeschwindigkeit, Flugrichtung und der Höhenabstand zu der zu behandelnden Agrarfläche festlegen lassen. Die Hubschrauber-Drohne ist mit einer Spritzanlage zur Ausbringung von Pflanzenschutzmitteln ausgestattet, die einen oder mehrere Spritzmittelbehälter umfasst, aus denen das Spritzmittel mittels Pumpen zu den Spritzdüsen transportiert wird.

**[0004]** Aus der Gebrauchsmusterschrift DE 20 2019 102 399 U1 ist ein drohnenbasiertes Reinigungssystem bekannt, das eine Drohne, eine Wasserzufuhrleitung und eine Reinigungsmittelzufuhrleitung umfasst. Die Reinigungsvorrichtung ist auf dem Bauch der Drohne angeordnet, wobei die Drohne über ein Verbindungsendstück mit der Reinigungszufuhrleitung und der Wasserzufuhrleitung verbunden ist.

**[0005]** In der Gebrauchsmusterschrift DE 20 2018 005 939 U1 wird ein mit einer Flugdrohne

kombinierter Feuerlöschbehälter beschrieben, wobei der Feuerlöschbehälter aus Kunststoff besteht und mit einem Drahtseil an der Flugdrohne eingehängt ist. In dem Wasserbehälter ist eine gegen Feuchtigkeit geschützte Zündkapsel angeordnet, die mittels Fernsteuerung über der Brandstelle gezündet wird, wobei der Wasserbehälter schlagartig zerstört und ein Wassernebel erzeugt wird, der die Flammen erstickt.

**[0006]** Die Gebrauchsmusterschrift DE 20 2017 003 667 U1 beschreibt ein vollautomatisches Bewässerungssystem für geschlossene Räume, das auf Drohnen und Sensoren basiert. Dabei ist an der Drohne ein Wassertank befestigt, der einen Öffnen- und Schließen-Mechanismus besitzt, welcher das Auffüllen der Tanks über beliebige gestaltete Wasserreservoirs erlaubt.

**[0007]** Ausgehend vom dem oben genannten Stand der Technik liegt der vorliegenden Anmeldung die Aufgabe zugrunde, ein System zur Verfügung zu stellen, das bei der Bewässerung oder der Behandlung von Rasen-, Agrar- und/oder Waldflächen sowie bei der Brandbekämpfung Vorteile gegenüber dem Stand der Technik hat.

## DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

**[0008]** Gelöst wird die Aufgabe durch ein Bewässerungssystem für die Bewässerung und/oder Behandlung von Rasen-, Agrar- und/oder Waldflächen sowie für das Löschen von Bränden, wobei das Bewässerungssystem mindestens eine Drohne umfasst, wobei die mindestens eine Drohne eine Anordnung zum Ausbringen einer wässrigen Flüssigkeit aufweist. Das Bewässerungssystem umfasst zusätzlich ein Flüssigkeitsreservoir sowie eine **Einrichtung** zur Aufnahme der wässrigen Flüssigkeit aus dem Flüssigkeitsreservoir, wobei die **Einrichtung** zur Aufnahme der wässrigen Flüssigkeit aus dem Flüssigkeitsreservoir eine Schlauchverbindung zwischen der Anordnung zum Ausbringen der Flüssigkeit und dem Flüssigkeitsreservoir umfasst.

**[0009]** Vorzugsweise ist die Anordnung zum Ausbringen einer wässrigen Flüssigkeit eine fest mit der Drohne verbundene, mindestens eine Sprühdüse aufweisende, an seinen Enden geschlossene Rohranordnung oder Spritzgestänge, wobei die Rohranordnung bzw. das Spritzgestänge einen Anschluss für eine Schlauchverbindung aufweist. Eine vorteilhafte Ausführungsform der Anordnung zum Ausbringen der wässrigen Flüssigkeit sieht vor, dass die Sprühdüse eine rotierende Düse ist, so dass eine noch gleichmäßigere Verteilung der Flüssigkeit erreicht wird. Hinzu kommt, dass beim Einsatz einer rotierenden Düse eine größere Fläche behandelt werden kann, so dass die Rohranordnung mit weniger Düsen bestückt werden kann, wodurch das gesamte Bewässerungssystem kostengünstiger wird.

**[0010]** Eine bevorzugte Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung sieht vor, dass das Flüssigkeitsreservoir ein stationäres Wasser- oder Flüssigkeitsreservoir ist, das sich außerhalb des Drohnenkörpers befindet und über die Schlauchverbindung mit der am Drohnenkörper fest verbundenen Anordnung zum Ausbringen der Flüssigkeit in Wirkverbindung steht. Dafür kommen alle bekannten Flüssigkeits- oder Wasserreservoir in Frage, wie z.B. das Leitungswassernetz, Seen, Flüsse oder auch Wassertanks.

**[0011]** Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung sieht vor, dass die Schlauchverbindung eine Schlauchrolle mit einem automatischen Schlauchaufrollsystem umfasst.

**[0012]** Bei einer besonders bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist in die Schlauchverbindung gleichzeitig eine Stromleitung für die Energieversorgung der Drohne integriert. Auf diese Weise können über die Schlauchverbindung externe Energie- und Wasserquellen genutzt werden, was einige Vorteile beim Betrieb und Einsatz der Drohne mit sich bringt. So kann auf teure und schwere Akkus sowie auf Wassertanks verzichtet werden, was nicht nur den Betrieb erleichtert, sondern darüber hinaus auch einen Dauerbetrieb ermöglicht.

**[0013]** Eine weitere vorteilhafte Ausführungsform des Bewässerungssystems umfasst eine als Drohnenstation vorgesehene Box, wobei die Box als mobile oder ortsfeste Station vorgesehen ist, um die Drohne mitsamt Verbindungsschlauch und Schlauchaufrollsystem vollständig aufzunehmen. Die Drohnenstation ist vorteilhaft so konzipiert und dimensioniert, dass die Box nach Aufnahme der Drohne und des Schlauchsystems mit einem Deckel oder einer Klappe verschlossen werden kann, so dass die Komponenten des Bewässerungssystems geschützt sind, wobei die Box vorteilhaft einen Wasser- und Stromanschluss für die externe Wasser- und Stromversorgung der Drohne aufweist.

**[0014]** Je nach Verwendungszweck ist auch vorgesehen, dass die Vorrichtung aus mehreren miteinander kombinierten Bewässerungsdrohnen besteht, wobei die mehreren Bewässerungsdrohnen modular miteinander verbunden sein können. Dies bietet sich insbesondere dann an, wenn größere Flächen bewässert werden sollen, wie es beispielsweise bei vorbeugendem Brandschutz oder bei der Bekämpfung von Waldbränden der Fall ist.

**[0015]** Die vorliegende Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Bewässerung oder Behandlung von Rasen-, Agrar- oder Waldflächen oder zum Löschen von Bränden, wobei das Verfahren die Schritte umfasst:

- Positionieren mindestens einer mit einer Anordnung zum Ausbringen einer wässrigen Flüssigkeit ausgerüsteten Drohne über der zu behandelnden Fläche,

- Aktivierung einer **Einrichtung** zur Aufnahme einer wässrigen Flüssigkeit aus einem Flüssigkeitsreservoir, wobei die **Einrichtung** zur Aufnahme der wässrigen Flüssigkeit aus dem Flüssigkeitsreservoir eine Schlauchverbindung zwischen der Anordnung zum Ausbringen der wässrigen Flüssigkeit und dem Flüssigkeitsreservoir umfasst,

- Aktivierung mindestens einer an der Anordnung zum Ausbringen der wässrigen Flüssigkeit angeordneten Sprühdüse, und

- systematisches und programmgesteuertes Überfliegen der zu behandelnden Fläche, wobei die Fläche gleichmäßig mit der wässrigen Flüssigkeit besprüht wird.

**[0016]** Das Besondere an dem Verfahren ist, dass bei einer vorteilhaften Ausführungsform ein Bewässerungssystem mit einem Verbindungsschlauch zwischen der Drohne und einem externen stationären Flüssigkeitsreservoir eingesetzt wird, so dass kein umständliches und zeitaufwändiges Auffüllen von Tanks erforderlich ist und das unbemannte Flugobjekt permanent im Einsatz sein kann. Dies wird zusätzlich auch dadurch unterstützt, dass bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens die Energieversorgung über ein in den Verbindungsschlauch integriertes Kabel erfolgt, so dass die Drohne permanent einsetzbar ist, ohne dass Akkus für den Betrieb der Drohne wiederaufgeladen oder ausgetauscht werden müssen, was sich insbesondere bei der Bekämpfung von Waldbränden bewähren sollte.

**[0017]** Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist auch die Verwendung des erfindungsgemäßen Bewässerungssystems für die Bewässerung von Rasen-, Agrar- und/oder Waldflächen sowie brandgefährdeten Grenzflächen zwischen Wald- und Wohngebieten, zur Düngung von Agrarflächen, zur Schädlingsbekämpfung bei landwirtschaftlichen Nutzflächen und zur Bekämpfung von Haus- und Waldbränden, wobei die Vorrichtung mindestens eine mit einer Anordnung zum Ausbringen einer wässrigen Flüssigkeit ausgerüstete Drohne umfasst, wobei die mindestens eine Drohne über einen Schlauch in Wirkverbindung mit einem Flüssigkeitsreservoir steht. Dabei wird für das Bewässern von Rasenflächen oder das Bekämpfen von Bränden vorzugsweise (reines) Wasser eingesetzt, während für die Verwendung der Vorrichtung zum Düngen oder zur Schädlingsbekämpfung wässrige Lösungen eingesetzt werden, die die gewünschten Wirkstoffe enthalten.

## Figurenliste

**[0018]** Im Folgenden wird die vorliegende Erfindung anhand von ausgesuchten Beispielen mit Hilfe von Zeichnungen ausführlich erläutert. Dabei zeigen:

- Fig. 1** eine Schnittdarstellung einer Drohne,
- Fig. 2** eine Schnittdarstellung einer Drohne mit Box,
- Fig. 3** eine schematische Darstellung einer Drohne bei der Bewässerung eines Sportplatzes,
- Fig. 4** eine schematische Darstellung einer Drohne bei der Bewässerung eines Hausgartens,
- Fig. 5** eine schematische Darstellung eines Gebäudes mit Drohnenstation,
- Fig. 6** eine schematische Darstellung einer Drohne bei der Brandbekämpfung,
- Fig. 7** eine Kombination von mehreren Drohnen zur Brandbekämpfung und
- Fig. 8** ein Luftbild einer Brandbekämpfung mit Hilfe mehrerer modular miteinander verbundener Drohnen.

**[0019]** Die **Fig. 1** zeigt in einem schematischen Schnitt eine Drohne **1** mit einem rechteckigen Flugkörper **2**, an dessen Ecken jeweils ein **Antriebsmotor 3** angeordnet ist. In der Mitte des Drohnenkörpers **2** befindet sich ein Anschluss **4** für einen Verbindungsschlauch **5**, der die Drohne **1** mit einem Flüssigkeitsreservoir verbindet. Das Flüssigkeitsreservoir wurde bei der vorliegenden Zeichnung nicht eingezeichnet. Als Flüssigkeitsreservoir kommen alle bekannten Flüssigkeits- oder Wasserreservoirs in Frage, wie z.B. das Leitungswassernetz, Seen, Flüsse oder auch Wassertanks, wobei natürlich für kleinere zu bewässernde Bereiche auch Wassertanks eingesetzt werden können, die direkt an der Drohne befestigt sind. Der Anschluss **4** ist Teil einer Anordnung **6** zum Ausbringen der aus dem Flüssigkeitsreservoir aufgenommenen wässrigen Flüssigkeit, wobei die Anordnung **6** unter dem Drohnenkörper **2** angeordnet ist und im vorliegenden Fall ein lineares Düsenrohr **7** mit einer Vielzahl von Sprühdüsen **8** umfasst. Das Düsenrohr **7** ist symmetrisch in der Mitte des Drohnenkörpers **2** angeordnet, wobei das Düsenrohr **7** mit seinen Enden über den Drohnenkörper **2** hinausragt, so dass bei dem Einsatz der Bewässerungsdrohne **1** ein relativ breiter Streifen bewässert werden kann.

**[0020]** Der Antrieb der Drohne **1** erfolgt über **Elektromotoren**, die vorzugsweise ihre Energie über ein Stromkabel beziehen, das bei einer vorteilhaften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in den Verbindungsschlauch **5** integriert ist. Selbstverständlich

ist es auch möglich, die **Elektromotoren** über in den Drohnenkörper **2** eingebaute Batterien oder Akkus mit Energie zu versorgen, was gegebenenfalls für kleinere zu bewässernde Flächen sinnvoll sein kann, wenn in diesem Fall ein Unterbrechen des Arbeitsganges zum Wiederaufladen der Akkus nicht notwendig ist und die Drohne **1** nach beendetem Arbeitseinsatz in der Drohnenstation **9** wieder aufgeladen werden kann. Bei einer erfindungsgemäß bevorzugten Ausführungsform ist jedoch ein direkter Stromanschluss über Kabel vorgesehen, was einen Dauerbetrieb ermöglicht und darüber hinaus technische und kostenmäßige Vorteile mit sich bringt, da die Drohne in diesem Fall keine zusätzlichen schweren Akkus transportieren muss, die darüber hinaus den weiteren Nachteil hätten, dass sie sehr teuer wären. Für den Fachmann ist es selbstverständlich, dass der Drohnenkörper **2** neben der gezeigten rechteckigen Form auch beliebige andere Formen aufweisen kann, wobei jedoch symmetrische Anordnungen bevorzugt sind, da dadurch die Flugstabilität der Drohne **1** besser gewährleistet ist. Ebenso ist es für den Fachmann klar, dass die Anordnung **6** zum Ausbringen der wässrigen Flüssigkeit neben dem hier gezeigten Düsenrohr **7** beliebige andere geometrische, an den Enden geschlossene Rohranordnungen oder Spritzgestänge umfasst, wobei die Anordnung **6** letztendlich anhand von praktischen Überlegungen dem jeweiligen Einsatzzweck angepasst werden kann.

**[0021]** In der **Fig. 2** ist eine im Einsatz befindliche Bewässerungsdrohne **1** in Kombination mit einer Box **9** als Drohnenstation zu sehen. Die Drohnenstation **9** ist vorteilhaft so konzipiert und dimensioniert, dass sie eine Schlauchrolle **10** mit einem automatischen Schlauchaufrollsystem **11** zusammen mit der Drohne **1** aufnehmen kann, wobei die Drohnenstation **9** bevorzugt mit einem Schließmechanismus **12**, beispielsweise einer Tür, einem Deckel oder einer Klappe verschließbar ist. Dabei bildet die Box **9** mit der darin eingefahrenen Drohne **1** in Parkposition zusammen mit dem Schlauch **5**, der Schlauchrolle **10** und dem Schlauchaufrollsystem **11** eine kompakte Einheit, die mobil oder stationär dem jeweiligen Einsatzzweck entsprechend eingesetzt werden kann. Entsprechende Beispiele werden in den folgenden **Fig. 3** bis **Fig. 7** vorgestellt. Allgemein ist zu der Drohnenstation **9** noch anzumerken, dass die Box **9** vorteilhaft Wasser- und Stromanschlüsse aufweist, mit denen die Drohne **1** über den Schlauch **5** verbunden ist.

**[0022]** Die erfindungsgemäße Vorrichtung umfasst auch ein Reservoir für die auszubringende wässrige Flüssigkeit, wobei je nach Einsatzgebiet auf unterschiedliche Flüssigkeitsreservoirs zurückgegriffen werden kann. Bei der normalen Bewässerung von Rasenflächen ist die Bewässerungsdrohne **1** vorteilhaft über die Box **9** an ein Leitungswassersystem angeschlossen, wobei dieses Leitungswassersystem bei einer besonders vorteilhaften Ausführungsform

der vorliegenden Erfindung aus Regenwasserzisternen gespeist wird. Bei dem Einsatz des erfindungsgemäßen Bewässerungssystems zum Düngen oder zur Schädlingsbekämpfung umfasst das Flüssigkeitsreservoir zweckmäßig entsprechend großvolumige Behälter, in denen die auszubringende wässrige Lösung gelagert wird und dann bei Bedarf zur Drohnenstation **9** und weiter zur Bewässerungsdrohne **1** gepumpt wird. Bei der Brandbekämpfung werden dagegen sehr viel größere Wassermengen benötigt, die beim mobilen Einsatz der Vorrichtung in Löschfahrzeugen über Hydranten und beim stationären Einsatz zur Brandvorsorge bei der Bekämpfung von Waldbränden zweckmäßig aus Flüssen oder Seen gewonnen werden.

**[0023]** Die **Fig. 3** zeigt in einer schematischen Darstellung in der Draufsicht als praktisches Beispiel für den Einsatz des erfindungsgemäßen Bewässerungssystems die Bewässerung eines Fußballfeldes oder Sportplatzes **13**. Die Drohnenstation **9** ist in der Mitte am Seitenaus des Sportplatzes **13** positioniert. Die Bewässerungsdrohne **1** ist über dem Sportplatz **13** im Einsatz und wird dabei über ein entsprechendes Programm gesteuert, in dem die Koordinaten des Sportplatzes **13** hinterlegt sind. So kann die Bewässerungsdrohne **1** GPS-gesteuert die zu bewässernde Fläche in Bahnen abfliegen, wobei in der vorliegenden Zeichnung durch Schraffierung der Bahnen dargestellt wird, welche Bereiche des Sportplatzes **13** bereits bewässert sind. Eine weitere Drohnenstation **9** ist am Toraus stationiert und kann zusätzlich eingesetzt werden, wenn die Bewässerung des Sportplatzes **13** in einer kürzeren Zeit erfolgen muss. Dabei können die Boxen **9** in die Erde eingelassen oder auch oberirdisch angeordnet sein, wobei es für den Sportbetrieb natürlich günstiger ist, wenn die Drohnenstation **9** unterirdisch im Boden eingelassen ist, so dass kein zusätzliches Hindernis aufgebaut wird, das eine Verletzungsgefahr mit sich bringen könnte. Hierzu kann angemerkt werden, dass sich bei einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens die Drohnenstation **9** automatisch öffnet und schließt, wenn die Drohne **1** zum Einsatz gebracht wird bzw. wenn die Drohne **1** nach erledigtem Auftrag wieder in die Parkposition in der Drohnenstation **9** zurückkehrt. Gleichzeitig wird die Anordnung **6** zum Ausbringen der wässrigen Flüssigkeit so gesteuert, dass die Bewässerung erst dann in Gang gesetzt wird, wenn die Drohne **1** sich in Startposition über der zu bewässernden Fläche befindet. Ebenso wird die Bewässerung selbstverständlich in dem Augenblick unterbrochen, wenn der Bewässerungsvorgang beendet ist. Das Steuerprogramm für die Drohne **1** ist vorteilhaft so ausgelegt, dass der Bewässerungsvorgang vollautomatisch abläuft, wobei aus Sicherheitsgründen vorgesehen ist, dass der Vorgang jederzeit unterbrochen und die Drohne **1** auf Handbetrieb übernommen werden kann.

**[0024]** In der **Fig. 4** ist die Drohnenbewässerung eines Hausgartens **14** schematisch dargestellt. Dabei ist die Drohnenstation **9** auf dem Dach des Hauses **15** angeordnet bzw. im Dachbereich integriert. Je nach Bauart des Hauses **15** oder den sonstigen baulichen Gegebenheiten kann die Drohnenstation **9** selbstverständlich auch direkt im Garten unter- oder oberirdisch auf- bzw. eingebaut sein. Ebenso wie bei der Bewässerung des Sportplatzes **13** läuft die Bewässerung vollautomatisch, wobei die Drohne **1** GPS-gesteuert die berechneten Bahnen abfliegt. Auch hier sind wieder die bewässerten und nichtbewässerten Bereiche durch eine unterschiedliche Schraffierung symbolisiert.

**[0025]** Die **Fig. 5** ist eine schematische Schnittdarstellung eines Hauses **15** mit einer im Dachbereich installierten Drohnenstation **9**, wobei eine Versorgungsleitung **16** zu erkennen ist, die vom Erdgeschoss zur Drohnenstation **9** führt und die Box **9** mit Wasser und/oder Strom versorgt. Der Einfachheit halber wurde lediglich eine Versorgungsleitung **16** eingezeichnet, da es lediglich darum geht, das Prinzip zu erklären und der Fachmann keine weiteren Detailinformationen benötigt, um das Prinzip für die Strom- und Wasserversorgung der Drohnenstation **9** umzusetzen. Ebenso verhält es sich mit der auf dem Dach eingezeichneten Drohnenstation **9**. Für den Fachmann liegt es auf der Hand, die Drohnenstation auf elegante Weise in den Dachbereich oder in das Gebäude **15** zu integrieren, so dass beispielsweise die Abdeckung der Drohnenstation **9** formschlüssig mit dem Dach oder einer Wand abschließt. Insbesondere dann, wenn die Drohnenstation **9** formschlüssig ins Dach integriert ist, bietet es sich an, die Abdeckung der Drohnenstation **9** mit Solarzellen zu bestücken, um auf diese Weise zusätzlich Strom zu gewinnen, der beim Betrieb der Bewässerungsdrohne **1** genutzt werden kann.

**[0026]** Das Düngen oder Ausbringen von Schädlingsbekämpfungsmitteln wird nach dem gleichen Prinzip durchgeführt wie die oben beschriebene Bewässerung, wobei lediglich jeweils auf ein besonderes Flüssigkeitsreservoir zurückgegriffen wird, wobei das Düngemittel oder das Insektizid in Form einer wässrigen Lösung in ausreichend großen Behältern gelagert wird, aus denen dann die zu versprühende Flüssigkeit in die Anordnung **6** zum Ausbringen der wässrigen Flüssigkeit in der Drohne **1** gepumpt wird.

**[0027]** Anhand der **Fig. 6** bis **Fig. 8** wird die Brandbekämpfung ausführlich erläutert. Die **Fig. 6** zeigt den Einsatz der erfindungsgemäßen Vorrichtung bei der Hausbrandbekämpfung. Die Drohnenstation **9** ist fest im Löschfahrzeug **17** installiert. Der besondere Vorteil des Einsatzes von Drohnen zum Löschen beruht vor allem auch darauf, dass die Drohne über eine installierte Kamera gesteuert und zur Brandbekämpfung unmittelbar zum Brandort geflogen werden

kann, ohne dass dabei die Leben von Feuerwehrleuten gefährdet werden. Dadurch, dass die Drohne dauerhaft über eine Schlauchverbindung **5** mit Löschwasser versorgt wird, ist eine sehr effiziente und effektive Brandbekämpfung möglich. Als Löschwasserreservoir wird das gleiche Reservoir genutzt, das auch bei konventionellen Einsätzen von Löschfahrzeugen **17** eingesetzt wird.

- 15** Haus
- 16** Versorgungsleitung
- 17** Löschfahrzeug
- 18** Wald
- 19** Siedlung
- 20** Gebäude

**[0028]** Die **Fig. 7** zeigt eine modular aufgebaute Drohnenkombination zur Brandbekämpfung, wobei eine Schlauchverbindung **5** für mehrere Drohnen **1** genutzt wird, die miteinander über Schläuche oder Rohrleitungen verbunden sind.

**[0029]** In der **Fig. 8** ist die Bekämpfung von Waldbränden mit Hilfe von Drohnen **1** etwas detaillierter dargestellt. Im vorliegenden Fall sind mehrere Drohnen **1** miteinander kombiniert und modular verbunden, so dass die Löschdrohnen **1** gleichzeitig über eine breite Front eingesetzt werden können, womit beispielsweise verhindert werden soll, dass eine Feuersbrunst auf gefährdete Siedlungen **19** übergreift. Mit Hilfe der modular miteinander verbundenen Löschdrohnen **1** kann ein breiter Streifen zwischen dem brennenden Wald **18** und der Siedlung **19** bewässert und so das Übergreifen auf die dahinter liegenden Gebäude **20** verhindert werden. Bei einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist vorgesehen, dass in besonders brandgefährdeten Bereichen Drohnenstationen **9** fest installiert sind und bei Gefahr aktiviert werden oder auch bei längerer Trockenheit vorbeugend eingesetzt werden können.

#### Bezugszeichenliste

- 1** Drohne (Löschdrohne, Bewässerungsdrohne)
- 2** Flugkörper (Drohnenkörper)
- 3** Rotor
- 4** Wasseranschluss
- 5** Schlauch
- 6** Anordnung zum Ausbringen einer wässrigen Flüssigkeit
- 7** Düsenrohr
- 8** Sprühdüse
- 9** Drohnenstation (Box)
- 10** Schlauchrolle
- 11** Schlauchaufrollsystem
- 12** Verschlussanordnung
- 13** Sportplatz
- 14** Hausgarten

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 202014002338 U1 [0003]
- DE 202019102399 U1 [0004]
- DE 202018005939 U1 [0005]
- DE 202017003667 U1 [0006]

## Patentansprüche

1. Bewässerungssystem für die Bewässerung und/oder Behandlung von Rasen-, Agrar- und/oder Waldflächen sowie für das Löschen von Bränden, umfassend

- mindestens eine Drohne (1), wobei an der mindestens einen Drohne (1) eine Anordnung (6) zum gleichmäßigen Ausbringen einer wässrigen Flüssigkeit angeordnet ist,
- ein Flüssigkeitsreservoir sowie
- eine **Einrichtung** zur Aufnahme der wässrigen Flüssigkeit aus dem Flüssigkeitsreservoir, **dadurch gekennzeichnet**, dass die **Einrichtung** zur Aufnahme der wässrigen Flüssigkeit aus dem Flüssigkeitsreservoir eine Schlauchverbindung (5) zwischen der Anordnung (6) zum Ausbringen der wässrigen Flüssigkeit und dem Flüssigkeitsreservoir ist.

2. Bewässerungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anordnung (6) zum Ausbringen einer wässrigen Flüssigkeit eine fest mit der Drohne (1) verbundene, mindestens eine Sprühdüse (8) aufweisende, an seinen Enden geschlossene Rohranordnung oder Spritzgestänge ist, wobei die Rohranordnung bzw. das Spritzgestänge einen Anschluss (4) für die Schlauchverbindung (5) aufweist.

3. Bewässerungssystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Sprühdüse (8) eine rotierende Düse ist.

4. Bewässerungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Flüssigkeitsreservoir ein stationäres Wasser- oder Flüssigkeitsreservoir außerhalb des Drohnenkörpers (2) ist.

5. Bewässerungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schlauchverbindung (5) eine Schlauchrolle (10) mit einem automatischen Schlauchaufrollsystem (11) umfasst.

6. Bewässerungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass in die Schlauchverbindung (5) eine Stromleitung für die Energieversorgung der Drohne (1) integriert ist.

7. Bewässerungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Bewässerungssystem eine als Drohnenstation (9) vorgesehene Box umfasst, wobei die Box (9) als mobile oder stationäre Station vorgesehen ist, um die Drohne (1) mitsamt Verbindungsschlauch (5) und Schlauchaufrollsystem (11) aufzunehmen.

8. Bewässerungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das System mehrere miteinander kombinierte Bewässerungs-

drohnen (1) umfasst, wobei die mehreren Bewässerungsdrohnen (1) modular miteinander verbunden sind.

9. Verfahren zum Bewässern von Rasenflächen, zur Behandlung von Agrarflächen oder zum Löschen von Bränden, wobei das Verfahren die Schritte umfasst:

- Positionieren mindestens einer mit einer Anordnung (6) zum Ausbringen einer wässrigen Flüssigkeit ausgerüsteten Drohne (1) über der zu behandelnden Fläche,
- Aktivierung einer **Einrichtung** zur Aufnahme der wässrigen Flüssigkeit aus einem Flüssigkeitsreservoir, wobei die **Einrichtung** zur Aufnahme der wässrigen Flüssigkeit aus dem Flüssigkeitsreservoir eine Schlauchverbindung (5) zwischen der Anordnung (6) zum Ausbringen der wässrigen Flüssigkeit und dem Flüssigkeitsreservoir umfasst,
- Aktivierung mindestens einer an der Anordnung (6) zum Ausbringen der wässrigen Flüssigkeit angeordneten Sprühdüse (8), und
- systematisches und programmgesteuertes Überfliegen der zu behandelnden Fläche, wobei die Fläche gleichmäßig mit der wässrigen Flüssigkeit besprüht wird.

10. Verwendung eines Bewässerungssystems nach einem der Ansprüche 1 bis 8 für die Bewässerung von Rasenflächen, Agrarflächen, brandgefährdeten Waldflächen und brandgefährdeten Grenzflächen zwischen Wald- und Wohngebieten, für die Düngung von Agrarflächen, für die Schädlingsbekämpfung bei landwirtschaftlichen Nutzflächen sowie für das Bekämpfen von Wald- oder Hausbränden, wobei das Bewässerungssystem mindestens eine mit einer Anordnung (6) zum Ausbringen einer wässrigen Flüssigkeit ausgerüstete Drohne (1) umfasst, wobei die mindestens eine Drohne (1) über einen Schlauch (5) in Wirkverbindung mit einem Flüssigkeitsreservoir steht.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

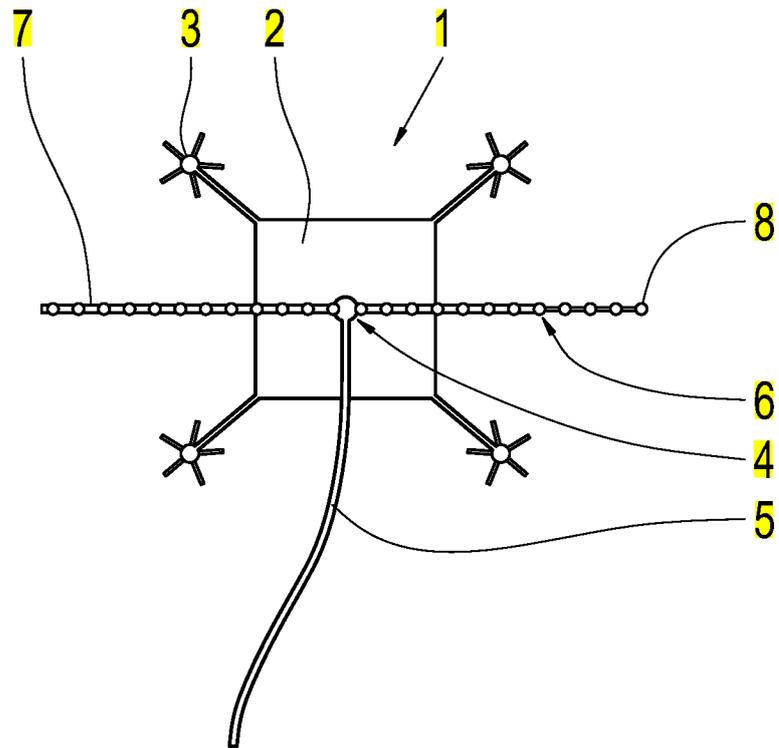


Fig. 1

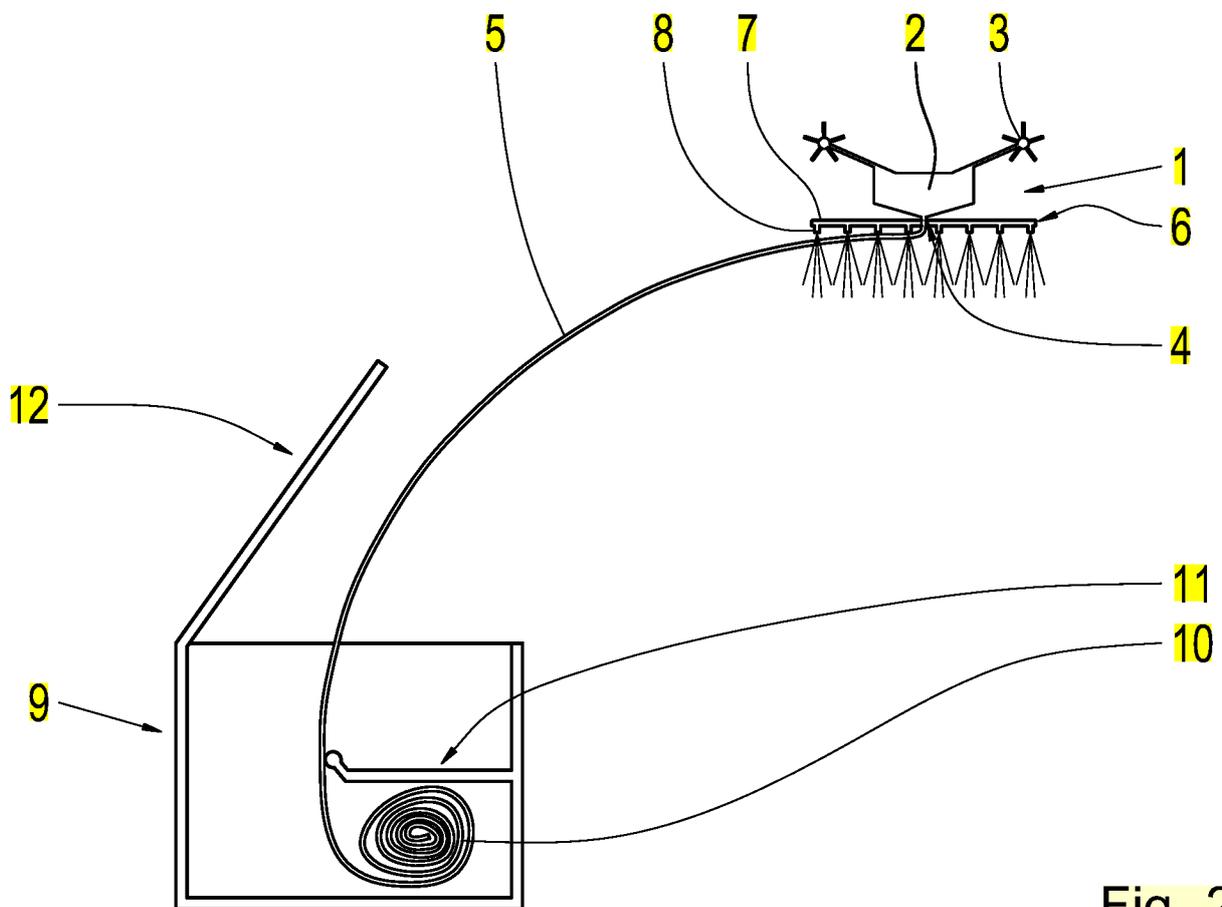


Fig. 2

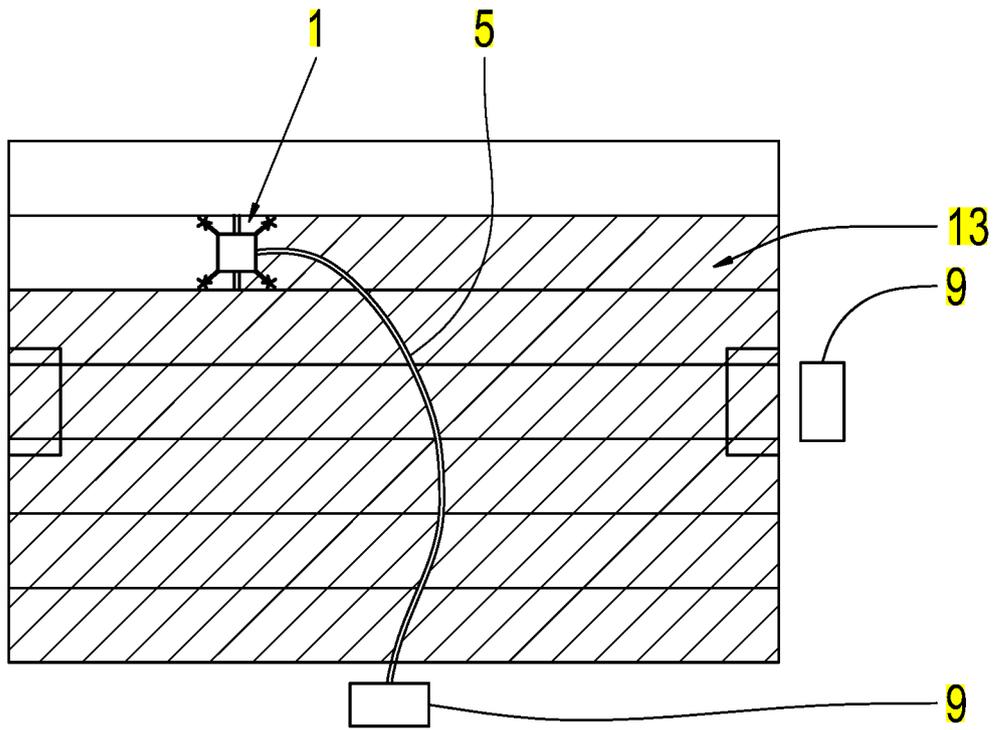


Fig. 3

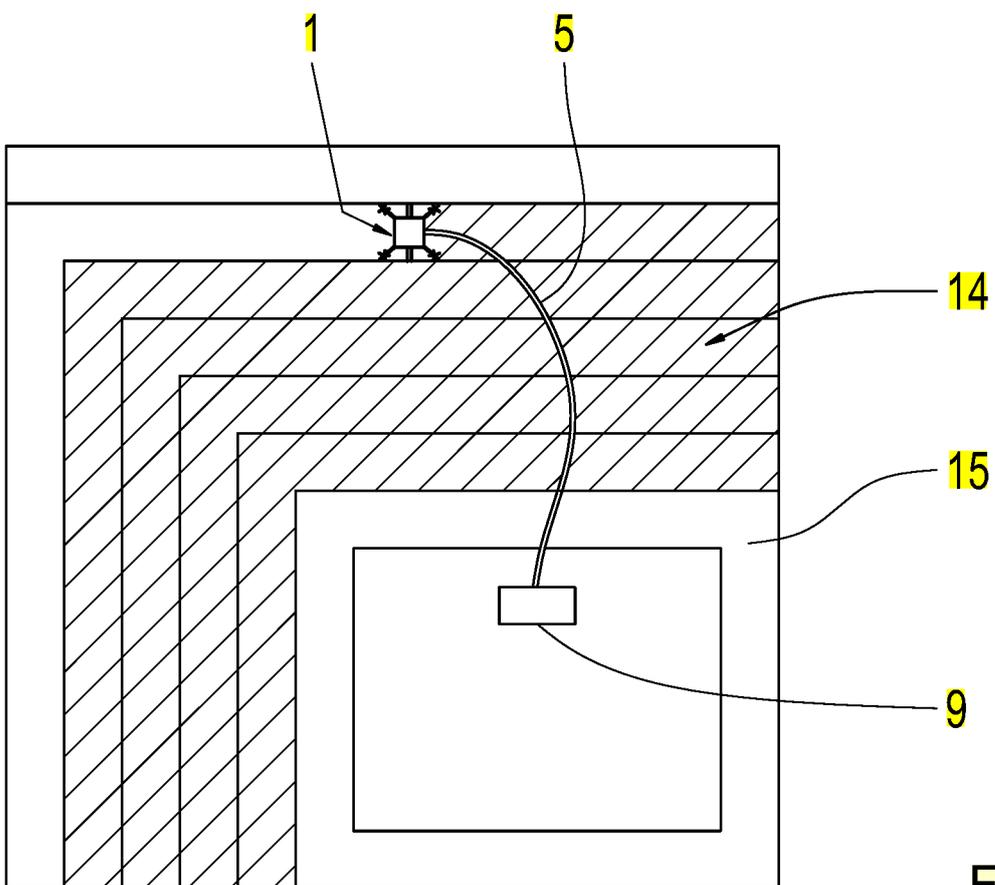


Fig. 4

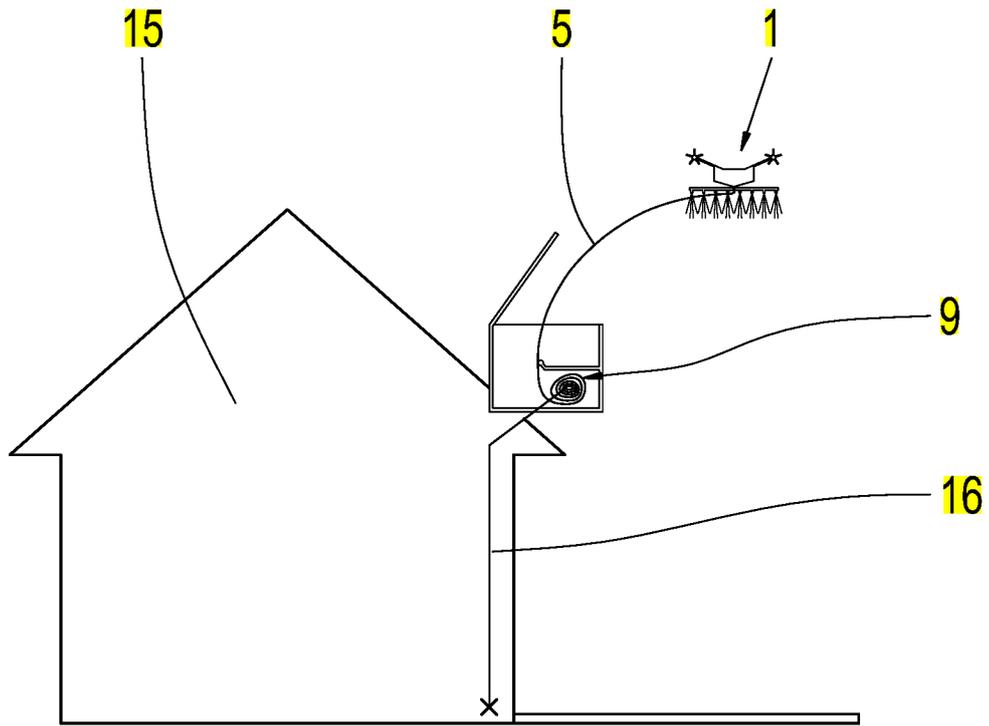


Fig. 5

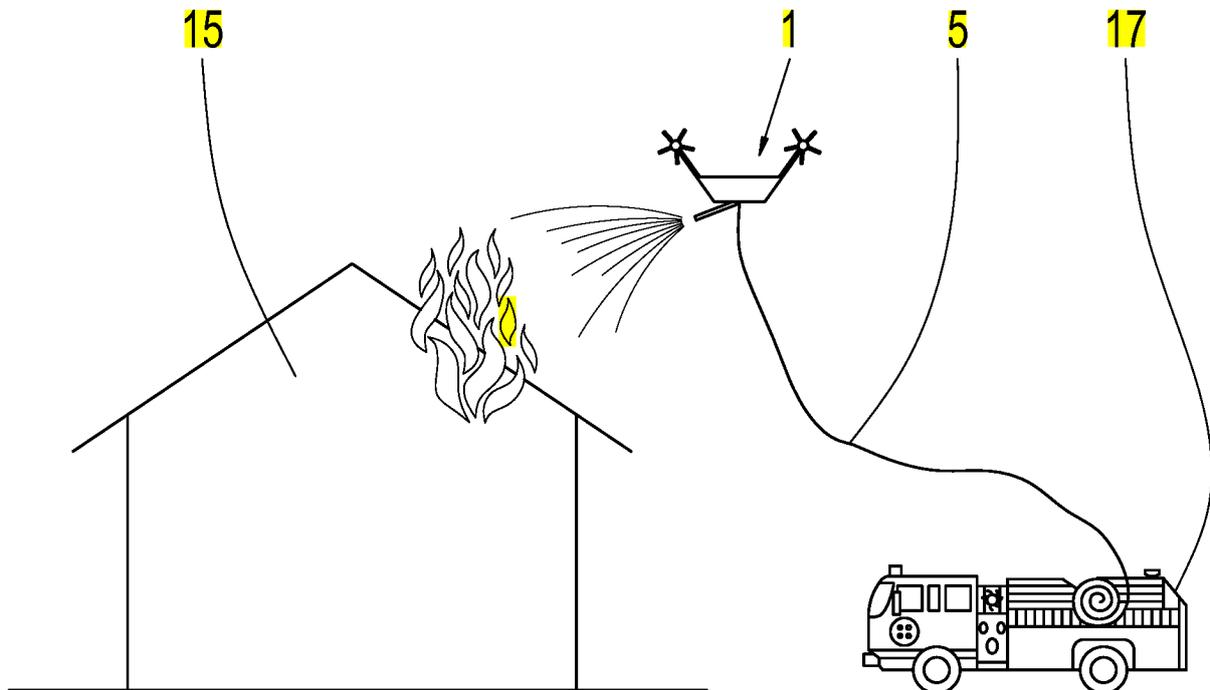


Fig. 6

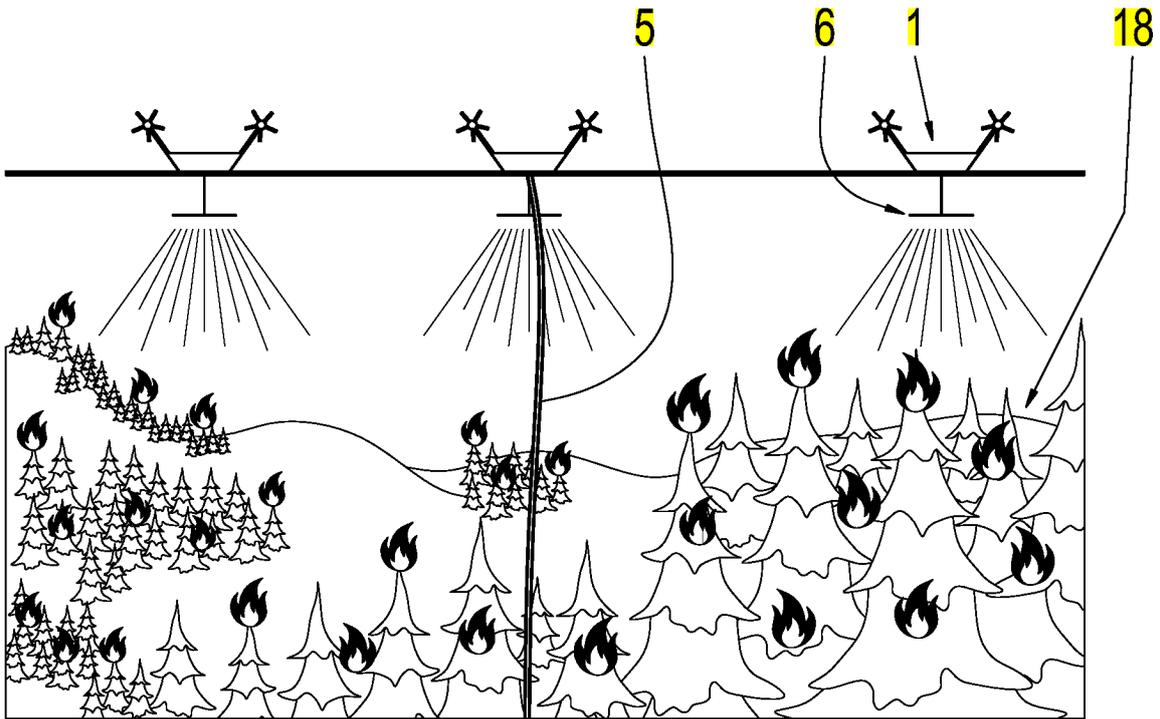


Fig. 7

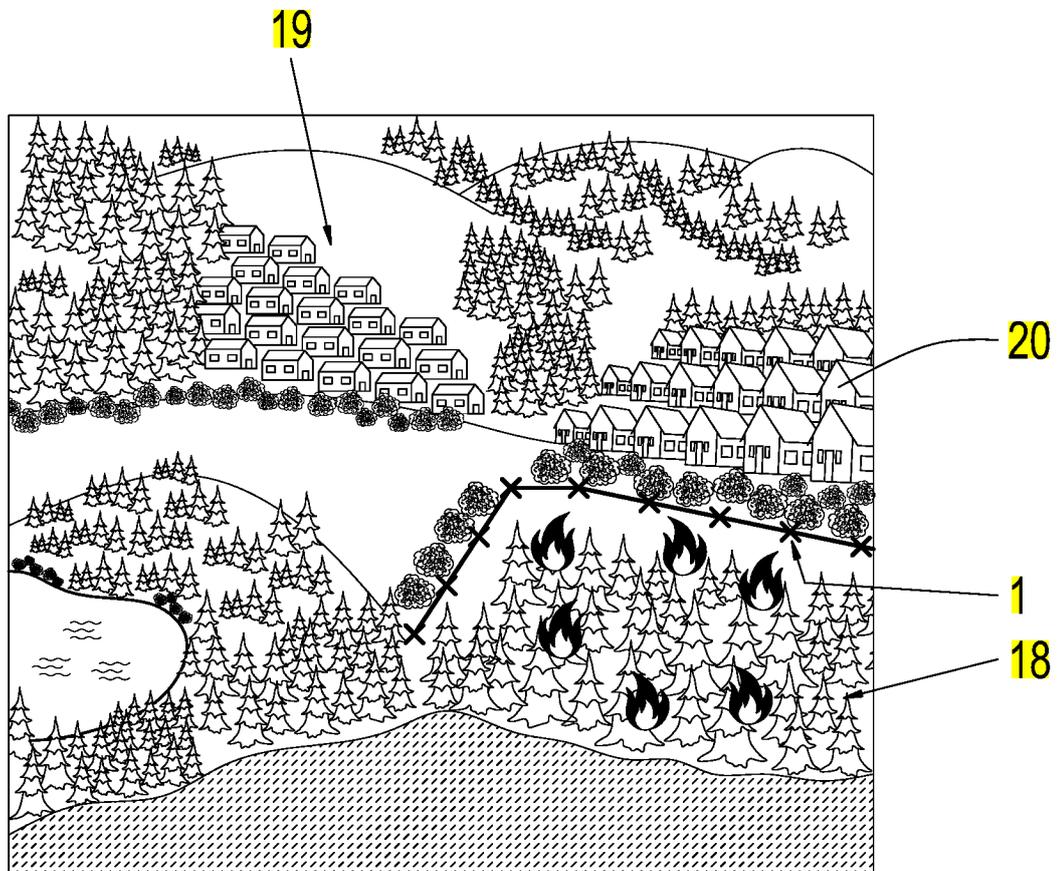


Fig. 8