



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2016 106 227.8**

(22) Anmeldetag: **05.04.2016**

(43) Offenlegungstag: **05.10.2017**

(51) Int Cl.: **B05B 17/08 (2006.01)**
F21V 33/00 (2006.01)

(71) Anmelder:
Bohlinger, Harald, 73529 Schwäbisch Gmünd, DE

(74) Vertreter:
**Mascha, Johannes, 73527 Schwäbisch Gmünd,
DE**

(72) Erfinder:
gleich Anmelder

(56) Ermittelter Stand der Technik:

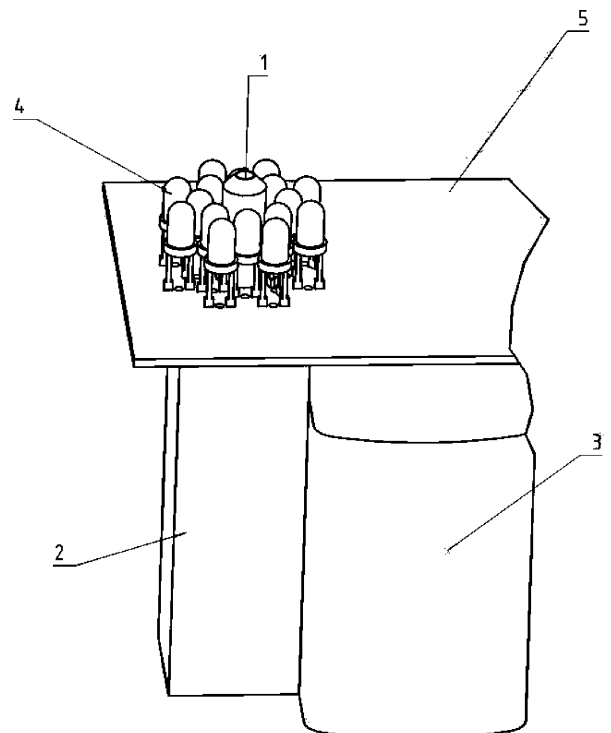
US	6 717 383	B1
US	2008 / 0 094 821	A1
US	2014 / 0 239 086	A1
US	4 955 540	A
EP	2 837 987	A2

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Wasserspiel**

(57) Hauptanspruch: Wasserspiel mit einer Mehrzahl von Pumpeinrichtungen, wovon jede mindestens eine zur Erzeugung eines Wasserstrahls bestimmte Strahldüse 1 sowie eine durch eine Wasserzuführung gespeiste und elektrisch angetriebene Pumpe 3 aufweist, deren Steuerung durch eine Eingabe- und Steuereinheit erfolgt, dadurch gekennzeichnet, dass die Pumpeinrichtungen miteinander verbunden und zu einem Pumpenfeld zusammengefasst sind, wobei sich für einen Betrachter durch die Zusammenschau von den Pumpeinrichtungen emittierter Wasserstrahlen variabler Wurfweite der optische Eindruck eines virtuellen, räumlich wahrnehmbaren dreidimensionalen Objekts ergibt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung beschreibt ein Wasserspiel zur Erzeugung eines aus Wasser geformten, für den menschlichen Betrachter optisch wahrnehmbaren, figürlichen Raumeindrucks beliebiger dargestellter Gegenstände, der sich aus der Zusammenschau der Wurfhöhen einer Mehrzahl von Wasserfontänen ergibt.

[0002] Unter Einsatz von Fontänen realisierte Wasserspiele oder Springbrunnen sind seit vielen Jahrhunderten bekannt. Darauf gerichtete technische Lösungen befassen sich vorwiegend mit einer Optimierung der Strahlformung und -richtung, Wurfweite und Anordnung von Wasserfontänen für Wasserspiele. Beispielsweise beschreibt die deutsche Gebrauchsmusterschrift DE 20 2015 000 215 U1 „Wasserspiel mit kontinuierlichem Strahlverlauf“ eine Vorrichtung, mit welcher über eine – für jeden Anwendungsfall jeweils fest vorgegebene – Strahlführung mit dem speziellen, daraus generierten Verlauf der ausgesandten Wasserstrahlen sich für den Betrachter die Assoziation eines allgemein bekannten Objekts/Symbols ergeben soll, etwa indem er darin einen explizit als Beispiel aufgeführten Weihnachtsbaum erblickt, dessen „Stamm“ von einem senkrechten Rohr mit mehreren mantelseitigen Öffnungen symbolisiert wird, aus denen jeweils Wasserstrahlen austreten, die ihrerseits als „Zweige“ wahrgenommen werden sollen. Diese technische Lösung ist jedoch von dem Nachteil geprägt, dass aufgrund der bei der Erstinstallation einmal angelegten und unveränderlichen Lage der Wasseraustrittsöffnungen immer nur ein gleiches Objekt symbolisch dargestellt werden kann, d. h. gemäß dem Beispiel stets nur ein Weihnachtsbaum.

[0003] Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes Wasserspiel ohne eine solche hydromechanische Einschränkung zu schaffen, das eine beliebige Vielzahl unterschiedlicher, aus Wasserstrahlen symbolisierter räumlicher Objekte darstellen kann.

[0004] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Wasserspiel mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind den zugehörigen Unteransprüchen zu entnehmen.

[0005] Im Gegensatz zu dem eingangs erwähnten Gebrauchsmuster „Wasserspiel mit kontinuierlichem Strahlverlauf“ verfolgt die hiesige Patentanmeldung einen ganz anderen Ansatz. Kern und Ziel der Erfindung ist die Vermittlung eines völlig neuartigen visuellen Wasserspiel-Erlebnisses, das sich dadurch auszeichnet, dass die von der erfindungsgemäßen Anlage generierten Wasserfontänen vom menschlichen Betrachter nicht isoliert als einzelne Fontänen oder Wasserstrahlen wahrgenommen werden, sondern als ein durch die Gesamtheit der Fontänenspit-

zen, d. h. der Umkehrpunkte des emporschießenden Wassers umrissenes flächig-räumliches Modell bzw. dreidimensionales Objekt.

[0006] Zwar sind aus dem Stand der Technik Springbrunnen- und Fontänenanlagen vielfältiger Art bekannt. Mit ihnen lässt sich jedoch der vorbeschriebene Effekt einer geschlossenen optisch-räumlichen Wahrnehmung eines dreidimensionalen Wasserkörpers nicht erzielen, weil sie jeweils mehr oder weniger nur vereinzelt wahrnehmbare Wasserstrahlen emittieren. Bisher nicht bekannt ist jedoch der vorstehende Ansatz einer Kombination auf der Grundlage eines Fontänenfeldes, das über eine Vielzahl sehr engmaschig angebrachter Strahldüsen verfügt und bei dem die Wurfweite einer jeden einzelnen aus einer Strahldüse austretenden Fontäne über eine digitale Ansteuerung durch eine EDV-Einheit individuell beeinflussbar ist. Auf diese Weise lassen sich räumlich wahrnehmbare Figuren und beliebige dreidimensionale Gegenstände allein aus Wasser virtuell modellieren, wobei in einer bevorzugten weiteren Ausführungsform dieser neuartige, geschlossene visuelle Raumeindruck des Wasserkörpers in Verbindung mit einer Illumination durch ebenfalls jeweils sehr eng an der Strahlachse gruppierte Leuchtelemente in effektvoller und unterschiedlichster Weise noch weiter verstärkt wird.

[0007] Der vorbeschriebene Effekt wird umso plastischer und realer, je höher die Anzahl der Strahldüsen und damit Fontänen bemessen ist, weil das Auge ähnlich wie bei anderen bildgebenden Verfahren umso leichter einen flächenhaften oder figürlichen Zusammenhang zu erkennen vermag, je größer die Zahl der sie beschreibenden Elemente pro Flächeneinheit, d. h. die Bildauflösung angelegt ist. Deshalb beruht die Erfindung auf dem weiteren Merkmal einer Maximaldistanz von 100 mm der Mittelachsen der auf dem Fontänenfeld verbauten Strahldüsen zueinander und von 60 mm der um eine Strahldüse gruppierten Leuchtelemente von der Strahldüsenmittelachse, während nach dem bisherigen Stand der Technik aufgrund der nur in größeren Dimensionen verfügbaren geeigneten Pumpeinrichtungen auch nur größere Düsenabstände möglich waren und auch bei zur Montage in Verbindung mit Wasserspiel-Strahldüsen bestimmten Beleuchtungsringen nur verfügbare Durchmesser von mindestens 300 mm bekannt sind.

[0008] Die Erfindung hebt sich auch insofern sehr vorteilhaft vom bisherigen Stand der Technik ab, als die Form der mit der Fontänenanlage modellierten Gegenstände nicht nur beliebig gewählt, sondern auch im Zeitverlauf ständig geändert werden kann. Es können somit nicht nur statische Raummodelle präsentiert werden, sondern dynamisch sich laufend verändernde Formen, so dass aus einer als virtueller Wasserkörper soeben noch präsentierten Figur

heraus wenige Augenblicke später schon eine ganz andere neue Figur entstehen kann. Entsprechend wechselnde Lichtstimmungen können den Formeindruck bei Einsatz der illuminierten Ausführungsform noch maßgeblich verstärken. Ebenso kann aus Wasser beispielsweise ein dreidimensionales Landschaftsmodell simuliert werden, dessen Form sich ähnlich wie bei einem durch einen Flugsimulator erzeugten zweidimensionalen Eindruck entsprechend der überflogenen Strecke laufend ändert.

[0009] Weitere Vorteile und Einzelheiten ergeben sich aus einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, das im Folgenden beschrieben wird. Es zeigen:

[0010] Fig. 1 eine einzelne Pumpeinrichtung in perspektivischer Ansicht,

[0011] Fig. 2 ein erfindungsgemäßes, als Fontänenfeld angelegtes Pumpenfeld, zu dem beispielhaft 100 Pumpeinrichtungen zusammengefasst sind, in einer Ansicht von oben,

[0012] Fig. 3 ein Pumpenfeld aus Fig. 2 in perspektivischer Ansicht.

[0013] In der an eine Wasserzuführung angeschlossenen Pumpeinrichtung (Fig. 1) erzeugt eine elektrisch angetriebene und druckregelbare Pumpe 3 den für die Entstehung einer Wasserfontäne erforderlichen Wasserdruck. Nach Verlassen der Pumpe 3 durchläuft das Wasser unter regelbarem Betriebsdruck einen (nicht erfindungsgemäß funktionsnotwendigen) Laminarstromgenerator 2, der den Wasserstrahl strömungstechnisch aufbereitet. Mit dem Laminarstromgenerator 2 verbunden ist mindestens eine Strahldüse 1, aus der im Betriebszustand die Wasserfontäne austritt. Die Strahldüse 1 kann durch ein bevorzugt als Leiterbahnen-Platine ausgebildetes Trägerelement 5 entweder senkrecht zum Trägerelement fest verbaut oder in einer weiteren Ausführungsform in einem von der Senkrechten zum Trägerelement 5 abweichenden und verstellbaren Winkel individuell dreh- und schwenkbar hindurchgeführt sein.

[0014] Nicht erfindungsgemäß funktionsnotwendig, aber in einer weiteren Ausführungsform bevorzugt können unmittelbar neben der Strahldüse 1 zur Illumination der austretenden Wasserfontäne mindestens ein oder mehrere Leuchtelemente 4 angeordnet sein. Als Leuchtelemente kommen aufgrund ihrer spezifischen geringen Nässeempfindlichkeit und ihres geringen Energieverbrauchs bevorzugt Leuchtdioden (LED) und/oder Halbleiterlaser (Laserdioden) in ein- oder mehrfarbiger Ausführung in Betracht. Zum Schutz vor Feuchtigkeit sind die Leuchtmittel-Anschlüsse und die Leiterbahnen-Platine (Trägerelement 5) in dem Fachmann bekannter Weise mit einer Vergussmasse wasserdicht verfüllt (nicht bildlich dargestellt).

[0015] Für die Strahldüse 1 können je nach Einsatzzweck verschiedene dem Fachmann bekannte, auch in Längsachse drehbare und von ihr abknickend schwenkbare Ausführungen zum Einsatz kommen, um unterschiedliche Strahlformen zu erzeugen und variable Wurfweiten der austretenden Wasserfontäne zu erreichen. So können neben Strahldüsen, die einen stark gebündelten, linearen Strahl erzeugen, auch breiter streuende (Teil-)Kreisstrahldüsen oder Strahldüsen, die einen flächigen Wasserfilm generieren, verwendet werden. Auf diese Weise können vornehmlich in statisch betriebenen Fontänenfeldern, bei denen kein laufender Formwechsel des symbolisiert dargestellten Wasserkörpers vorgesehen ist, verschiedene Strahldüsentypen Sondereffekte generieren oder beispielsweise erwünschte Verwirbelungen mit Fontänen benachbarter Strahldüsen erzeugen.

[0016] Soweit in einer weiteren Ausführungsform auf einem Pumpenfeld (Fig. 2 und Fig. 3) schwenkbare Strahldüsen 1 zum Einsatz kommen, können ähnliche wie die im vorstehenden Absatz beschriebenen Effekte erreicht werden, wenn diese Düsen gezielt eine andere Strahlrichtung als benachbarte fest verbaute und parallel strahlende Strahldüsen erzeugen sollen.

[0017] Erfahrungen aus der Vergangenheit haben gezeigt, dass sich explizit in Wasserspielen und Springbrunnenanlagen die aus optischen und energetischen Gründen unerwünschte Entstehung einer ungeordneten, turbulenten Strömung nach dem Austreten des Wassers aus der Strahldüse erheblich reduzieren lässt, wenn das Wasser zuvor gezielt in laminare Strömung versetzt wurde. Diesem Zweck dient der Laminarstromgenerator 2, der durch Einsatz eines Dämpfungselements den Strömungsverlauf lenkt und dadurch das Strömungsverhalten des Wassers nach dem Austreten aus der Strahldüse erheblich verbessert. Als Dämpfungselement kann beispielsweise ein dem Fachmann bekanntes, auf eine laminare Strömungsoptimierung ausgerichtetes Metallgeflecht zum Einsatz gelangen. Als vorteilhafter Nebeneffekt ergibt sich aus dem Einsatz des Laminarstromgenerators ohne energetischen Mehraufwand eine spürbare Erhöhung der Fontänen-Wurfweite.

[0018] Das erfindungsgemäße Pumpenfeld (Fig. 2 und Fig. 3) besteht aus dem Zusammenschluss einer beliebigen Anzahl von Pumpeinrichtungen (Fig. 1) in beliebiger Anordnung. Eine wie in Fig. 2 und Fig. 3 beispielhaft gezeigte quadratische Anordnung der Pumpeinrichtungen ist nicht erforderlich. Es können auch mehrere Pumpenfelder modular zusammengefügt werden. Der Einsatz eines Pumpenfeldes erfolgt bevorzugt in waagrecht liegender Montage, so dass die Wurfrichtung der austretenden Wasserfontänen bei fest verbauten Strahldüsen lotrecht nach oben

zeigt. Das Pumpenfeld kann jedoch auch geneigt angebracht werden, insbesondere wenn die Pumpeinrichtungen mit schwenkbaren Strahldüsen versehen sind und zur Erzielung besonderer optischer Effekte unterschiedliche Wurfrichtungen der Wasserfontänen realisiert werden sollen. Das Pumpenfeld ist insgesamt wasserdicht ausgeführt (Schutzklasse IP68 ist technisch ohne weiteres realisierbar), was seinen Einsatz oberhalb ebenso wie unterhalb einer Wasseroberfläche erlaubt.

[0019] Die (nicht zeichnerisch dargestellte) Pumpenregelung erfolgt erfindungsgemäß durch eine geeignete Eingabe- und Steuereinheit (Computertechnik mit entsprechender Ansteuerungssoftware), indem jede in dem Pumpenfeld vorhandene Pumpeinrichtung unabhängig von den weiteren zum Pumpenfeld gehörenden Pumpeinrichtungen über ein geeignetes digitales Steuerprotokoll, bevorzugt über das in der Bühnen- und Veranstaltungstechnik zur Steuerung von Effektbeleuchtungen etablierte Digital Multiplex-Protokoll (DMX), individuell angesteuert und geregelt wird. Dies erlaubt eine feinstufige Kalibrierung der Pumpendrehzahl und damit der Wurfweite jeder einzelnen Pumpeinrichtung über einen oder mehrere Kanäle des verwendeten Bussystems in einer oder mehreren Stufen, wobei typischerweise eine 8Bit-Auflösung zur Anwendung kommt, aus der sich 255 Stufen ergeben. Bei Bedarf kann auch eine 16Bit-Auflösung mit über 65.000 Stufen gewählt werden.

[0020] Zur technischen Realisierung der vorbeschriebenen Pumpenregelung wird von der Eingabe- und Steuereinheit (beispielsweise ein Notebook mit Ansteuerungssoftware) ein Steuersignal generiert und an einen Mikrocontroller gesendet, der mindestens einen Prozessor enthält und über mindestens eine geeignete Schnittstelle für die Kommunikation zwischen der Eingabe- und Steuereinheit und dem Pumpenfeld verwendete Steuerprotokoll verfügt.

[0021] Der Mikrocontroller verarbeitet das von der Eingabe- und Steuereinheit empfangene Steuersignal und generiert im Wege der D/A-Wandlung oder der Pulsweitenmodulation (PWM) ein oder mehrere neue Signale an mindestens eine nachgeordnete Treiberstufe, die als (z. B. MOSFET-)Endstufe ausgeführt sein kann und ihrerseits eine analoge oder PWM-Stromversorgung und Drehzahlsteuerung für die Pumpeinrichtungen bereitstellt.

[0022] Erfindungsgemäß kann in ähnlicher Weise bei der illuminierten weiteren Ausführungsform auch die Lichtsteuerung über eine (z. B. MOSFET-)Endstufe erfolgen, wobei in diesem Fall auch die Stromversorgung und Helligkeitsregelung über PWM realisiert werden kann. Auf diese Weise kann zur Erzeugung einer jeweils variablen individuellen Lichtintensität jedes einzelne der Leuchtelemente **4** über weitere Kanäle des Bussystems im Rahmen der nach dem

verwendeten Steuerprotokoll verfügbaren Stufenzahl in Helligkeit (0–100 %) und Farbmischung (bis zu 16, 8 Mio. Farben) beliebig abgestuft angesteuert und geregelt werden.

[0023] Erfindungsgemäß funktionsnotwendig und vorgesehen ist ferner ein Speicherelement zur nichtflüchtigen Speicherung der von der Eingabe- und Steuereinheit generierten Steuersignale und/oder von dem Pumpenfeld bzw. seinen Pumpeinrichtungen und ggf. von den Leuchtelementen zurückgemeldeter Zustandsinformationen. In dem Speicherelement ist eine Zuordnungstabelle hinterlegt, welche sämtliche von der Eingabe- und Steuereinheit übermittelten Befehle für die Drehzahlsteuerung der Pumpeinrichtungen und bei der illuminierten weiteren Ausführungsform für die Lichtsteuerung sowie die Statusinformationen der Pumpeinrichtungen und der Leuchtelemente enthält, soweit diese technisch darauf ausgelegt und in der Lage sind, eine Rückmeldung ihrer Statusinformationen durchzuführen.

[0024] Zur Realisierung dieser Funktionalität ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Austausch von Statusinformationen bidirektional über Remote Device Management (RDM) durchgeführt wird.

[0025] Durch den Einsatz des RDM wird zugleich der Weg für eine manuelle oder automatische (Fein-)Kalibrierung ermöglicht.

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 202015000215 U1 [0002]

Patentansprüche

1. Wasserspiel mit einer Mehrzahl von Pumpeinrichtungen, wovon jede mindestens eine zur Erzeugung eines Wasserstrahls bestimmte Strahldüse **1** sowie eine durch eine Wasserzuführung gespeiste und elektrisch angetriebene Pumpe **3** aufweist, deren Steuerung durch eine Eingabe- und Steuereinheit erfolgt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Pumpeinrichtungen miteinander verbunden und zu einem Pumpenfeld zusammengefasst sind, wobei sich für einen Betrachter durch die Zusammenschau von den Pumpeinrichtungen emittierter Wasserstrahlen variabler Wurfweite der optische Eindruck eines virtuellen, räumlich wahrnehmbaren dreidimensionalen Objekts ergibt.

2. Wasserspiel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass sich eine Vielzahl verschiedener virtueller, räumlich wahrnehmbarer dreidimensionaler Objekte darstellen lässt und die dargestellten Objekte im Zeitablauf laufend in ihrer Form verändert werden können.

3. Wasserspiel nach einem der vorausgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens eine Strahldüse **1** in Längsachse drehbar und von ihr abknickend schwenkbar ausgeführt sein kann.

4. Wasserspiel nach einem der vorausgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Distanz der Mittelachsen der Strahldüsen **1** zweier benachbarter Pumpeinrichtungen 100 mm nicht überschreitet.

5. Wasserspiel nach einem der vorausgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Pumpeinrichtungen jeweils eine zwischen der Pumpe und der Strahldüse angebrachte Vorrichtung **2** zur Erzeugung einer laminaren Strömung in dem aus der Strahldüse austretenden Wasserstrahl aufweisen.

6. Wasserspiel nach einem der vorausgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass mit den Pumpeinrichtungen jeweils ein Trägerelement **5** verbunden ist, auf dem mindestens eine weitere Komponente, z. B. ein Leuchtelement, befestigt werden kann.

7. Wasserspiel nach einem der vorausgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die digitale Ansteuerung der Pumpen **3** über ein Digital Multiplex-Protokoll (DMX) erfolgt.

8. Wasserspiel nach einem der vorausgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass jeweils in einer Distanz von maximal 60 mm zur Mittelachse einer Strahldüse **1** mindestens ein Leuchtelement **4** angeordnet ist.

9. Wasserspiel nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens ein Leuchtelement **4** aus Leuchtdioden (LED) besteht.

10. Wasserspiel nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens ein Leuchtelement **4** aus Halbleiterlasern (Laserdioden) besteht.

11. Wasserspiel nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens ein Leuchtelement über mindestens ein von einer Eingabe- und Steuereinheit verwendetes Steuerprotokoll, einen Mikrocontroller, ein Element zur nichtflüchtigen Datenspeicherung und mindestens eine Endstufe digital geregelt wird.

12. Wasserspiel nach einem der vorausgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Austausch von Statusinformationen zwischen der Eingabe- und Steuereinheit und den Pumpeneinrichtungen sowie den Leuchtelementen **4** bidirektional über Remote Device Management (RDM) durchgeführt wird.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

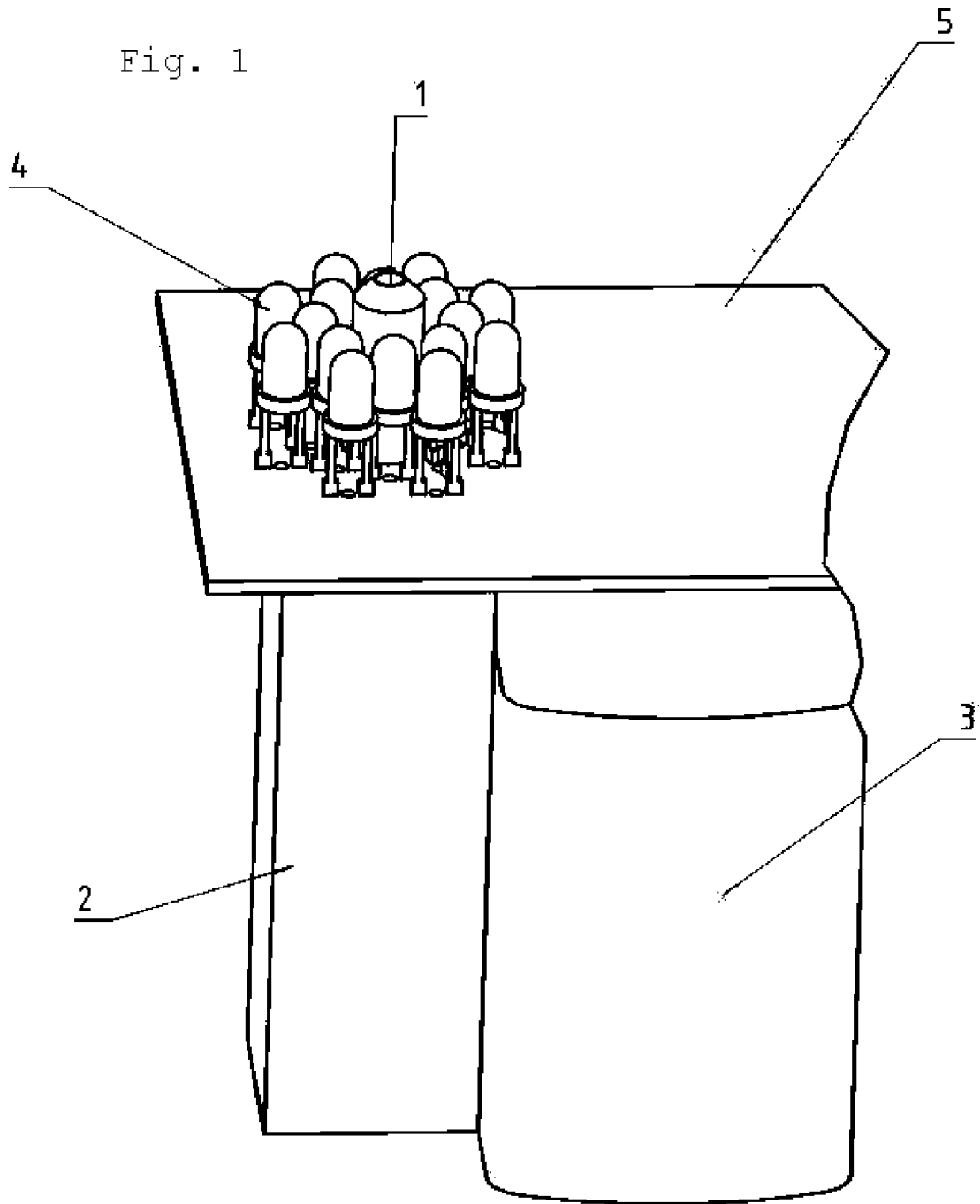


Fig. 2

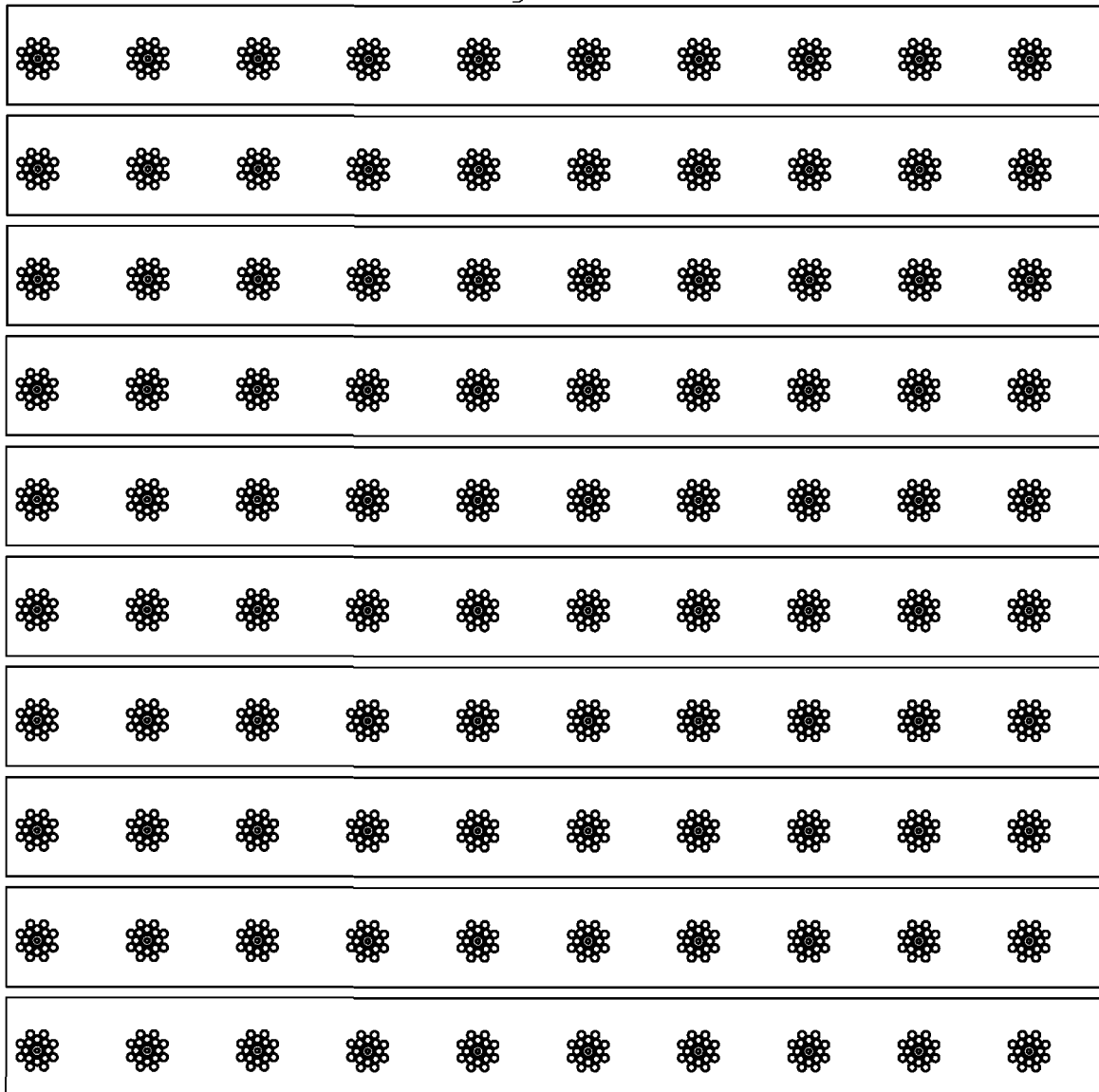


Fig. 3

