



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號： 200928088

(43)公開日： 中華民國98(2009)年 7 月 1 日

(21)申請案號：097136801

(22)申請日： 中華民國97(2008)年9月25日

(51)Int. Cl. : F03B13/00 (2006.01)

(30)優先權主張： 2007/10/09

新加坡

200716830-5

(71)申請人： 龍能源有限公司 DRAGON ENERGY PTE. LTD.
新加坡

(72)發明人： 奈廷蓋爾 克瑞斯托弗 喬治 艾德華 NIGHTINGALE, CHRISTOPHER GEORGE EDWARD

(72)代理人： 陳傳岳；郭雨嵐

申請實體審查：無 申請專利範圍項數： 9 項 圖式數： 3 共 22 頁

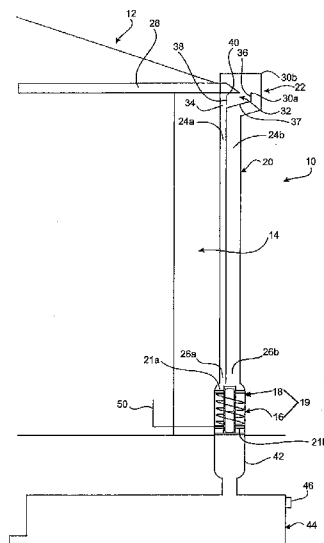
(54)名稱

水力發電的系統

HYDROELECTRIC SYSTEM

(57)摘要

一種水力發電系統10，其將建築物14之屋頂12流下來的水產生之動能轉換為電力能源。該水力發電系統10包括一渦輪機16，具有一轉子18與發電機19位於落水管20內。落水管20具有一頂端22，其承接自屋頂12流入並經過洩水溝28的水流。落水管20包括水路24a與24b，其自頂端22延伸至個別之出水口26a與26b，每一出水口引導水流向下流至轉子18，致使該轉子往同一方向轉動。水路24a與24b之設置方式係可使進入落水管20的水流先通過水路24a，再從出水口26a流出。然而，若雨勢為豪大雨，則水路24a內的水可能溢流至水路24b內，並自出水口26b流出，藉此提供進一步的驅動力給轉子18。落水管20的頂端22處有一水流調節貯水槽32，用以提供調節過的穩定水流通過水路24a。貯水槽32具有一直立壁38，其具有下出水口34與上出水口40。收集於貯水槽32內的水位低於該出水口40時，水流會經由第一出水口34流入水路24a內。若貯水槽32內的雨水量增加得夠多，水流會通過出水口40流至水路24a內，提供更多驅動渦輪機16的壓力。若貯水槽32水位增加的速率，大到超過水流出該等出水口34與40的速率，溢流的水會蓋過直立壁38而往下流入第二水路24b內。



10：水力發電系統

12：屋頂

14：建築物

16：渦輪機

18：轉子

19：發電機

20：落水管

21a：固定環

21b：固定環

22：頂端

24a：水路

24b：水路

26a：出水口

26b：出水口

28：洩水溝
30a：上端緣
30b：上端緣
32：貯水槽
34：第一出水口
36：壁
37：底部
38：壁
40：狹縫
42：尾部
44：蓄水池
46：溢水控制閥
50：電纜



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公開本

(11)公開編號： 200928088

(43)公開日： 中華民國98(2009)年 7 月 1 日

(21)申請案號：097136801

(22)申請日： 中華民國97(2008)年9月25日

(51)Int. Cl. : F03B13/00 (2006.01)

(30)優先權主張： 2007/10/09

新加坡

200716830-5

(71)申請人： 龍能源有限公司 DRAGON ENERGY PTE. LTD.
新加坡

(72)發明人： 奈廷蓋爾 克瑞斯托弗 喬治 艾德華 NIGHTINGALE, CHRISTOPHER GEORGE EDWARD

(72)代理人： 陳傳岳；郭雨嵐

申請實體審查：無 申請專利範圍項數： 9 項 圖式數： 3 共 22 頁

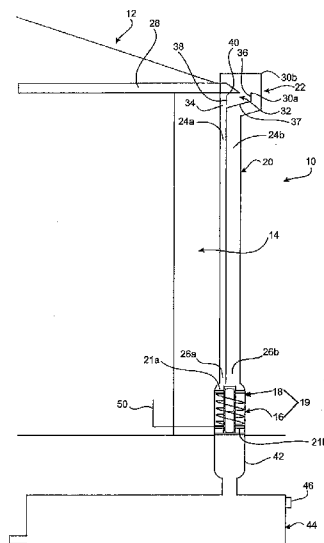
(54)名稱

水力發電的系統

HYDROELECTRIC SYSTEM

(57)摘要

一種水力發電系統10，其將建築物14之屋頂12流下來的水產生之動能轉換為電力能源。該水力發電系統10包括一渦輪機16，具有一轉子18與發電機19位於落水管20內。落水管20具有一頂端22，其承接自屋頂12流入並經過洩水溝28的水流。落水管20包括水路24a與24b，其自頂端22延伸至個別之出水口26a與26b，每一出水口引導水流向下流至轉子18，致使該轉子往同一方向轉動。水路24a與24b之設置方式係可使進入落水管20的水流先通過水路24a，再從出水口26a流出。然而，若雨勢為豪大雨，則水路24a內的水可能溢流至水路24b內，並自出水口26b流出，藉此提供進一步的驅動力給轉子18。落水管20的頂端22處有一水流調節貯水槽32，用以提供調節過的穩定水流通過水路24a。貯水槽32具有一直立壁38，其具有下出水口34與上出水口40。收集於貯水槽32內的水位低於該出水口40時，水流會經由第一出水口34流入水路24a內。若貯水槽32內的雨水量增加得夠多，水流會通過出水口40流至水路24a內，提供更多驅動渦輪機16的壓力。若貯水槽32水位增加的速率，大到超過水流出該等出水口34與40的速率，溢流的水會蓋過直立壁38而往下流入第二水路24b內。



10：水力發電系統

12：屋頂

14：建築物

16：渦輪機

18：轉子

19：發電機

20：落水管

21a：固定環

21b：固定環

22：頂端

24a：水路

24b：水路

26a：出水口

26b：出水口

六、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種水力發電系統，其將建築物屋頂流下來的水產生之動能轉換為電力能源。

【先前技術】

習知技術已揭示過一種水力發電系統，其係利用落在屋頂上的雨水來產生電力。德國專利申請案 DE 29711026 即為一例，該項申請案揭露一種雨水發電系統，具有一存水槽做為貯水器，用以貯存來自屋頂的雨水。該貯水器的水位達到一預定高度時，一排水閥會自動開啟，使雨水可經由一落水管流出以驅動一渦輪機，渦輪機進而驅動一發電機以產生電力。

在此應了解，本說明書中若參考任何先前技術文獻，並不代表承認該文獻所揭露之技術，在澳大利亞或其他國家已成為所屬技術領域中通常知識的一部分。

【發明內容】

根據本發明之目的而提供的一種水力發電系統，其將建築物屋頂流下來的水產生之動能轉換為電力能源，該系統包括：

一渦輪機，具有一轉子；

至少一落水管，其具有一頂端用以承接水，該落水管進一步包括至少兩水路，每一水路係自該頂端延伸至一個別出水口，每一出水口係設置用以引導水流向下流至該轉子，致使該轉子往同一方向轉動，該等水路之設置方式係可使至少一水路內的水溢流至另一水路內。

毗鄰的水路可具有各自之上端緣，兩者間形成高度差，藉此使溢流出其中一水路上端緣的水流入毗鄰之水路。

該等水路中之至少兩水路，可具有不同的水力直徑。在本發明一具體實施例中，進入落水管之水最初流往的第一水路，係具有較其他水路更小的水力直徑。

在本發明一具體實施例中，該轉子包括一阿基米德螺旋泵，其具有一旋轉軸心，平行於水路流出水流之方向。

該水力發電系統可進一步包括一或多個洩水溝，該洩水溝係設置以承接自屋頂流入的水，並引導其流往個別之落水管內；以及一或多個屋頂排水渠，每一屋頂排水渠設置於屋頂上，以斜角方式自屋頂之較高部分延伸連接至該洩水溝。

該水力發電系統可進一步包括一或多個蓄水池與個別落水管流通，用以貯存通過該落水管之水。

該落水管可進一步包括一水流調節貯水槽供至少一該等水路之用，該貯水槽包括一出水口與該水路流通，該出水口形成之位置係低於水路之上端緣，且該出水口之尺寸配置係可調節收集於貯水槽中、將流往該水路之水。每一貯水槽係形成於該水路之第一壁與第二壁之間，該第一壁構成水路上端緣的一部分，該第二壁與第一壁之間具有間隔，且第二壁之上端緣位置低於第一壁之上端緣，其中，該出水口係形成於第二壁之上端緣下方。

【實施方式】

所附圖式繪示根據本發明一具體實施例形成之水力發電系統 10，該系統 10 將建築物 14 之屋頂 12 流下來的水產生之動能，轉換為電力能源。水力發電系統 10 包括一渦輪機 16，其具有一轉子 18 及一由該轉子 18 驅動之發電機 19；系統 10 還包括至少一落水管 20，其具有一頂端 22 用以承接從屋頂 12 流下來的水。落水管 20 包括兩個水路 24a 及 24b（以下亦統稱「水路 24」），係自頂端 22 延伸至個別之出水口 26a 與 26b（以下亦統稱「出水口 26」）。每一出水口 26 係設置用以引導水流向下流至轉子 18，致使該轉子 18 往同一方向轉動。後文將詳加解釋該等水路 24 進一步之設置方式，係可使水路 24a 內的水溢流至水路 24b 內。

轉子 18 轉動時，上固定環 21a 與下固定環 21b 將渦輪機 16 固定於落水管 20 之內。該等固定環兩者或其中之一，也可用於轉動電纜 50，電纜 50 係連接於發電機 19 與一能源管理系統（或能源儲存裝置）之間（圖均未顯示）。

該水力發電系統 10 進一步包括一洩水溝 28，其承接自屋頂 12 流入的水，並引導其流往落水管 20 內。水路 24a 及 24b 係以特定方式設置，使得流入落水管 20 內的水會先通過水路 24a，並從出水口 26a 往下流出至轉子 18 上，以驅動發電機 19。然而，若雨勢為豪大雨，則水路 24a 內的水可能溢流至水路 24b 內，在此情況下，溢流雨水會通過水路 24b，並自出水口 26b 流出而轉動轉子 18，藉此提供發電機 19 進一步的驅動力。

為了使水路 24a 溢出的水可順利流至水路 24b 內，該等水路 24 個別之上端緣間形成高度差，藉此使溢出

其中一水路（例如水路 24a）上端緣的水，隨後可流入毗鄰之水路 24b 內。就這一點而言，從第一圖中可看出，水路 24a 之上端緣 30a 的位置係高於水路 24b 之上端緣 30b。因此，一旦水路 24a 內的水滿溢，溢流的水會蓋過上端緣 30a 而流入水路 24b。在此亦可清楚推知，若落水管 20 進一步包括一第三水路，溢流的水在蓋過第一水路 24a 之上端緣 30a 及第二水路 24b 之上端緣 30b 後，將會流入該第三水路。

為了讓通過水路 24a 的水流更加穩定，落水管 20 的頂端 22 具備一水流調節貯水槽 32。該貯水槽 32 包括一直立壁 36 其結合了水路 24a 之上端緣 30a，一向下傾斜的底部 37，以及一第二直立壁 38 其與直立壁 36 之間具有間隔。

該貯水槽 32 具有兩個流通至水路 24a 的出水口。第一出水口 34 包括一狹縫或一系列的孔，其形成於直立壁 38 上、接近底部 37 交界處。第二出水口係一接近直立壁 38 頂端形成的狹縫 40，位於第一出水口上方且兩者之間具有間隔，狹縫 40 在作用上構成水路 24a 的溢流道。當收集於貯水槽 32 的水位低於狹縫 40 時，水會經由第一出水口 34 流入水路 24a。出水口 34 之尺寸配置，係可使收集於貯水槽 32 中、將流往水路 24a 之水源持續流通且水流穩定。倘若雨水量增加得夠多，水流會先通過狹縫 40 而流至水路 24a 內，因此提供更多驅動渦輪機 16 的壓力。若貯水槽 32 水位增加的速率，大到超過水流出出水口 34 與通過狹縫 40 的速率，溢流的水可能蓋過上端緣 30a 而流入第二水路 24b。

該等水路 24 可具有相等或不同的水力直徑，但在一

較佳實施例中，水路 24a 可能比起水路 24b 具有較小的水力直徑。水路 24a 的水力直徑、出水口 34 的開口大小、貯水槽 32 的容量三者，可能是經過選擇的，以提供穩定的水流通過水路 24a。

通過落水管 20 及轉子 18 的水流可經由落水管 20 的尾部 42 流入一蓄水池 44。蓄水池 44 可設置於地面上或地下，儲蓄雨水供各種目的使用，包括如非飲用水用途的花園澆水、戶外區域清潔、洗衣機用水、洗碗機用水等等，也可以增加適當的過濾設備而用於提供飲用水。另外，蓄水池 44 的水也可透過抽水幫浦流經一太陽能加熱系統加熱，以提供建築物 14 內淋浴用或洗衣機使用所需的熱水，亦可透過抽水幫浦流經暖氣系統以產生暖氣。在上述這些具體實施例中，以幫浦抽取蓄水池 44 的水所需的電力，以利用屋頂 12 上設置的太陽能電池所產生的電力為佳。蓄水池 44 並可具有一溢水控制閥 46，在落水管 20 完全充滿水之前，若蓄水池 44 的水壓已超過一預定標準，該控制閥 46 會開啟，以使過量的水排出蓄水池 44 之外。

第二圖繪示落水管 20 一種特定的配置方式，其中水路 24a 實際上是落水管內的一支水管。洩水溝 28 直接將水輸送至水路 24a 的開口或孔洞，水路 24a 內的水滿溢時，水會溢流至水路 24b 內。落水管 20 的水路 24b，係構成介於水路 24a 外側與外水管 47 內側之間的區域，外水管 47 則定義該落水管 20。

參考第三圖，顯示水力發電系統 10 亦可包含一或多個屋頂排水渠 48，其以斜角方式自屋頂 12 之較高部分延伸連接連接至洩水溝 28。屋頂排水渠 48 可引導屋頂

12 流下的雨水流向，其與洩水溝 28 內的水流方向形成一銳角，如此可增進洩水溝 28 內水的動量與流速，因而增加水的動能。依據貯水槽 32 不同的狀態及出水口 34 不同的尺寸，水的動能增加可能使渦輪機輸出更強的電力。

渦輪機 16 產生之電力可經由電纜 50 輸送至一電力管理系統，其可能包括一蓄電池供儲存電力。接著，該電力管理系統可支配渦輪機 16 所產生之電力，將電力提供給建築物 14 內的設備，或甚至輸送至一發電廠。

在詳細說明本發明一具體實施例之後，熟悉該項技術人士當可清楚了解，在未脫離本發明精神的前提下可進行各種修改與變化。舉例來說，前述之水力發電系統 10 配置的落水管係劃分成兩個水路 24a 與 24b，然而，如前所述，落水管 20 亦可劃分成不止兩個水路。此外，雖然一般認為阿基米德螺旋泵可能是最有效率的轉子形式，轉子 18 亦可運用水輪或螺旋槳。另外，貯水槽 32 的第二出水口，也就是上述的狹縫 40，也可具有不同形式，例如直立壁 38 可設置成與狹縫 40 之底部相同高度，如此一來，直立壁 38 的最頂緣可具備壩牆的功用讓水流通過。在另一變化例中，則是在直立壁 38 上形成複數個高度相同的孔洞，以此取代狹縫 40。

所有此類或以其他方式的修改及變化，其對於該項技術領域中具通常知識者來說易於明白者，均應視為本發明範圍之內的修改及變化，其精神源於上述說明。

在本申請案的申請專利範圍及發明說明書之中，除非因應前後文所需另有說明之外，其他處文字中，為求

以明確的語言表達並傳達必要之含意而使用的「包括」一詞，係取其容納在內之意，用以指明某些特徵存在其中；「包括」一詞之意，並非排除本發明各種實施例中的其他特徵或可能增加的特徵。

【圖式簡單說明】

以上係舉本發明一具體實施例予以充分說明，參閱之所附圖式中：

第一圖為根據本發明一具體實施例所形成之水力發電系統示意圖。

第二圖為本發明水力發電系統內所設置的一落水管之俯視圖。

第三圖為本發明水力發電系統之側視圖。

【主要元件符號說明】

10	水力發電系統
12	屋頂
14	建築物
16	渦輪機
18	轉子
19	發電機
20	落水管
21a	固定環
21b	固定環
22	頂端
24a	水路
24b	水路
26a	出水口
26b	出水口
28	洩水溝
30a	上端緣
30b	上端緣

32	貯水槽
34	第一出水口
36	壁
37	底部
38	壁
40	狹縫
42	尾部
44	蓄水池
46	溢水控制閥
47	外水管
48	屋頂排水渠
50	電纜

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：97136801

※申請日：97.9.25

※IPC 分類：F03B 13/00 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

水力發電系統/

HYDROELECTRIC SYSTEM

二、中文發明摘要：

一種水力發電系統 10，其將建築物 14 之屋頂 12 流下來的水產生之動能轉換為電力能源。該水力發電系統 10 包括一渦輪機 16，具有一轉子 18 與發電機 19 位於落水管 20 內。落水管 20 具有一頂端 22，其承接自屋頂 12 流入並經過洩水溝 28 的水流。落水管 20 包括水路 24a 與 24b，其自頂端 22 延伸至個別之出水口 26a 與 26b，每一出水口引導水流向下流至轉子 18，致使該轉子往同一方向轉動。水路 24a 與 24b 之設置方式係可使進入落水管 20 的水流先通過水路 24a，再從出水口 26a 流出。然而，若雨勢為豪大雨，則水路 24a 內的水可能溢流至水路 24b 內，並自出水口 26b 流出，藉此提供進一步的驅動力給轉子 18。落水管 20 的頂端 22 處有一水流調節貯水槽 32，用以提供調節過的穩定水流通過水路 24a。貯水槽 32 具有一直立壁 38，其具有下出水口 34 與上出水口 40。收集於貯水槽 32 內的水位低於該出水口 40 時，水流會經由第一出水口 34 流入水路 24a 內。若貯水槽 32 內的雨水量增加得夠多，水流會通過出水口 40 流至水路 24a 內，提供更多驅動渦輪機 16 的壓力。若貯水槽 32 水位增加的速率，大到超過水流出該等出

水口 34 與 40 的速率，溢流的水會蓋過直立壁 38 而往下流入第二水路 24b 內。

三、英文發明摘要：

A hydroelectric system 10 converts kinetic energy from water flowing off a roof 12 of a building 14 into electrical energy 18. The system 10 comprises a turbine 16 having a rotor 18 and a generator 19 disposed in a down pipe 20. The down pipe 20 has an upper end 22 that receives water running off the roof 14 via gutters 28. The down pipe 20 comprises channels 24a and 24b that extend from the upper end 22 to respective outlets 26a and 26b. Each of the outlets 26a and 26b direct water onto the rotor 18 causing rotation in the same direction. The channels 24a and 24b are configured in a manner so that water entering the down pipe 20 initially flows through the channel 24a and out from the outlet 26a. However in a heavy downpour the channel 24a may overflow into the channel 24b to subsequently flow out the outlet 24b providing further drive to the rotor 18. A regulating reservoir 32 is provided at the upper end 22 of the down pipe 20 to provide a controlled steady flow of water through the channel 24a. The reservoir 32 has an upright wall 38 provided with a lower outlet 34 and an upper outlet 40. When water collects in the reservoir 32 at a level below the outlet 40 it flows into the channel 24a via the first outlet 34. If rain water volume within the reservoir 32 increases sufficiently water will eventually flow through the

second outlet 40 into the channel 24a providing additional pressure to drive the turbine 16. Should the water level in the reservoir 32 increase at a sufficiently greater rate than it flows out from the outlets 34 and 40 it may then overflow the wall 38 to flow down the second channel 24b.

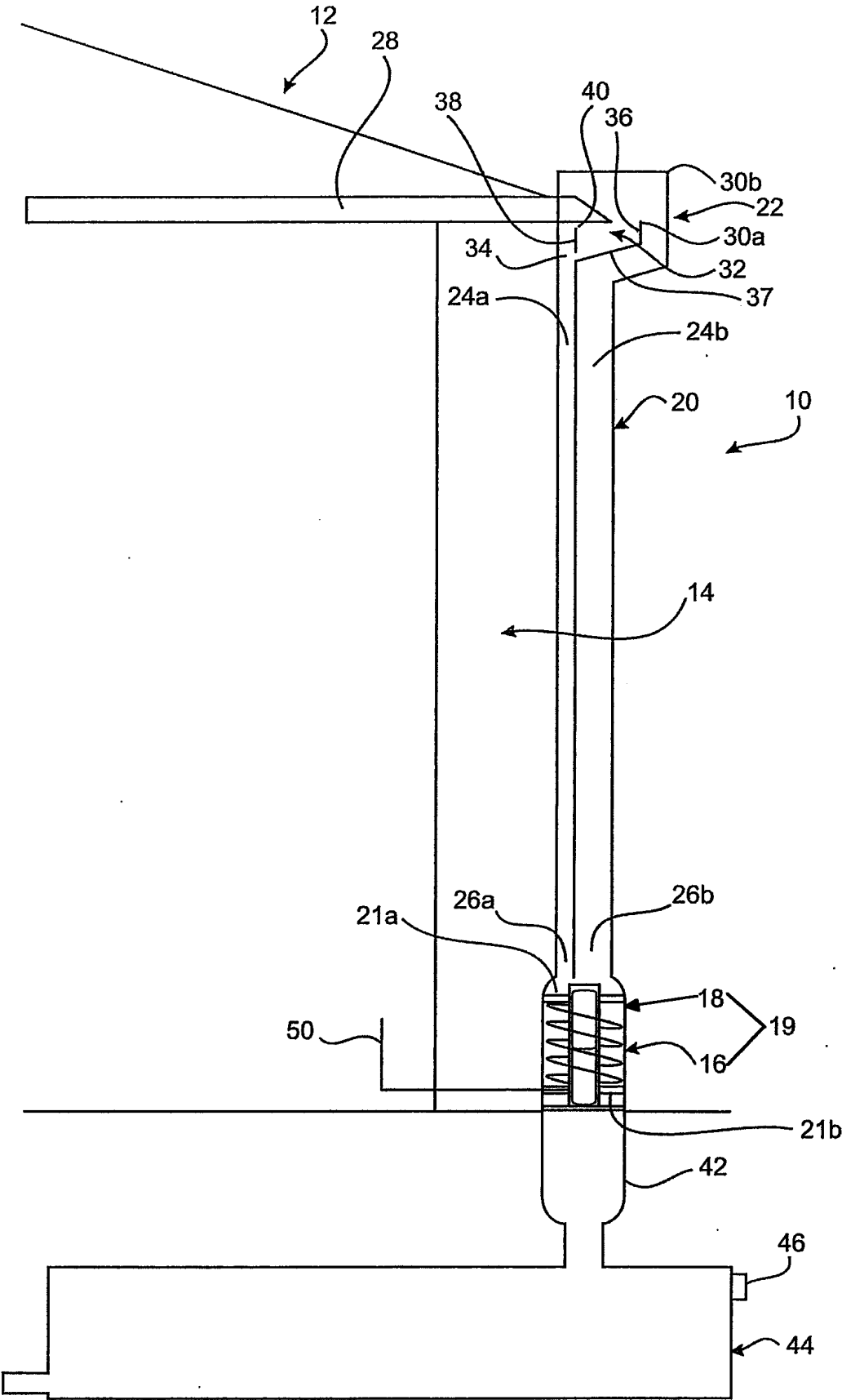
七、申請專利範圍：

- 1.一種水力發電系統，其將建築物屋頂流下來的水產生之動能轉換為電力能源，該系統包括：
 - 一渦輪機，具有一轉子；
 - 至少一落水管，其具有一頂端用以承接水，該落水管進一步包括至少兩水路，每一水路係自該頂端延伸至一個別出水口，每一出水口係設置用以引導水流向下流至該轉子，致使該轉子往同一方向轉動，該等水路之設置方式係可使至少一水路內的水溢流至另一水路內。
- 2.根據申請專利範圍第 1 項之水力發電系統，其中兩毗鄰水路各自對應的上端緣間係具有高度差，藉此使溢流出其中一水路上端緣的水流入毗鄰之水路。
- 3.根據申請專利範圍第 1 項或第 2 項之水力發電系統，其中該等水路係具有不同的水力直徑。
- 4.根據申請專利範圍第 3 項之水力發電系統，其中，進入落水管之水最初流往的第一水路，係具有較其他水路更小的水力直徑。
- 5.根據申請專利範圍第 1 至 4 項任一項之水力發電系統，進一步包括一或多個洩水溝，該洩水溝係設置以承接自屋頂流入的水，並引導其流往個別之落水管內；以及一或多個屋頂排水渠，每一屋頂排水渠設置於屋頂上，以斜角方式自屋頂之較高部分延伸連接至該洩水溝。
- 6.根據申請專利範圍第 1 至 5 項任一項之水力發電系統，進一步包括一水流調節貯水槽供至少一該等水路之用，該貯水槽包括一出水口與該水路流通，該出水口形成之位置係低於水路之上端緣，且該出水口之尺寸配置係可調節收集於貯水槽中、將流往該水路之水。

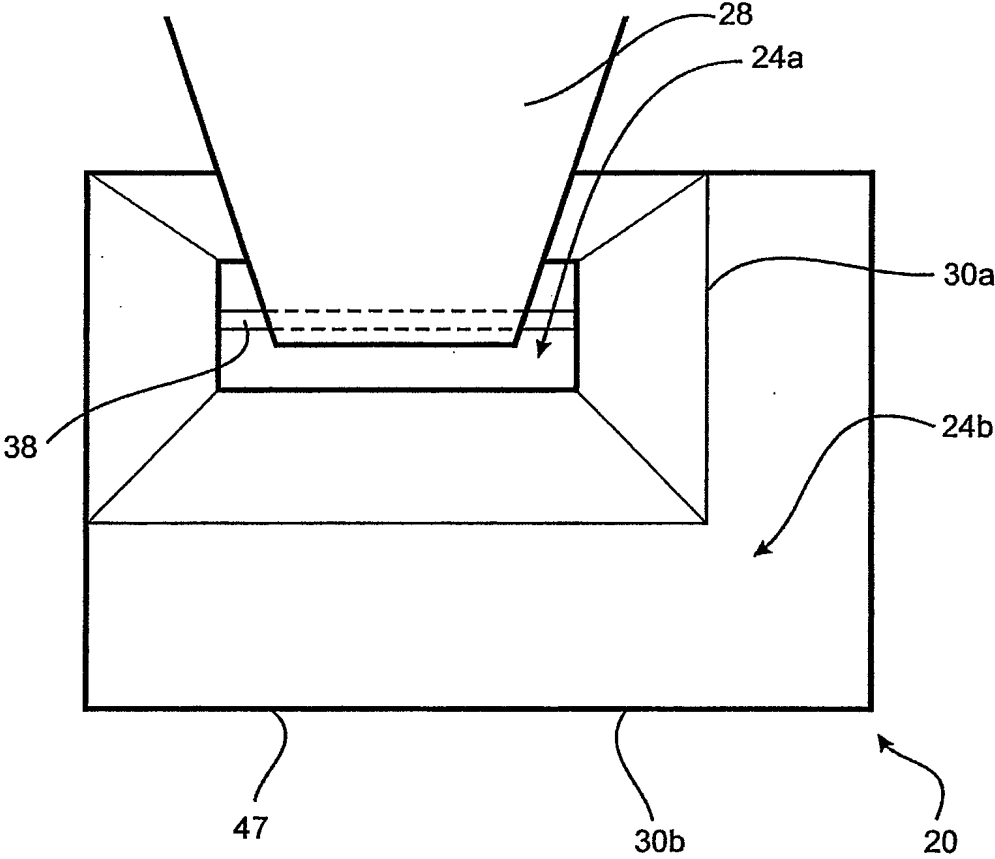
- 7.根據申請專利範圍第 6 項之水力發電系統，其中，每一貯水槽係形成於該水路之第一壁與第二壁之間，該第一壁構成水路上端緣的一部分，該第二壁與第一壁之間具有間隔，且第二壁之上端緣位置低於第一壁之上端緣，其中，該出水口係形成於第二壁之上端緣下方。
- 8.根據申請專利範圍第 1 至 7 項任一項之水力發電系統，其中該轉子包括一阿基米德螺旋泵，其具有一旋轉軸心，平行於水路流出水流之方向。
- 9.根據申請專利範圍第 1 至 8 項任一項之水力發電系統，進一步包括一或多個蓄水池與個別落水管流通，用以貯存通過該落水管之水。

八、圖式

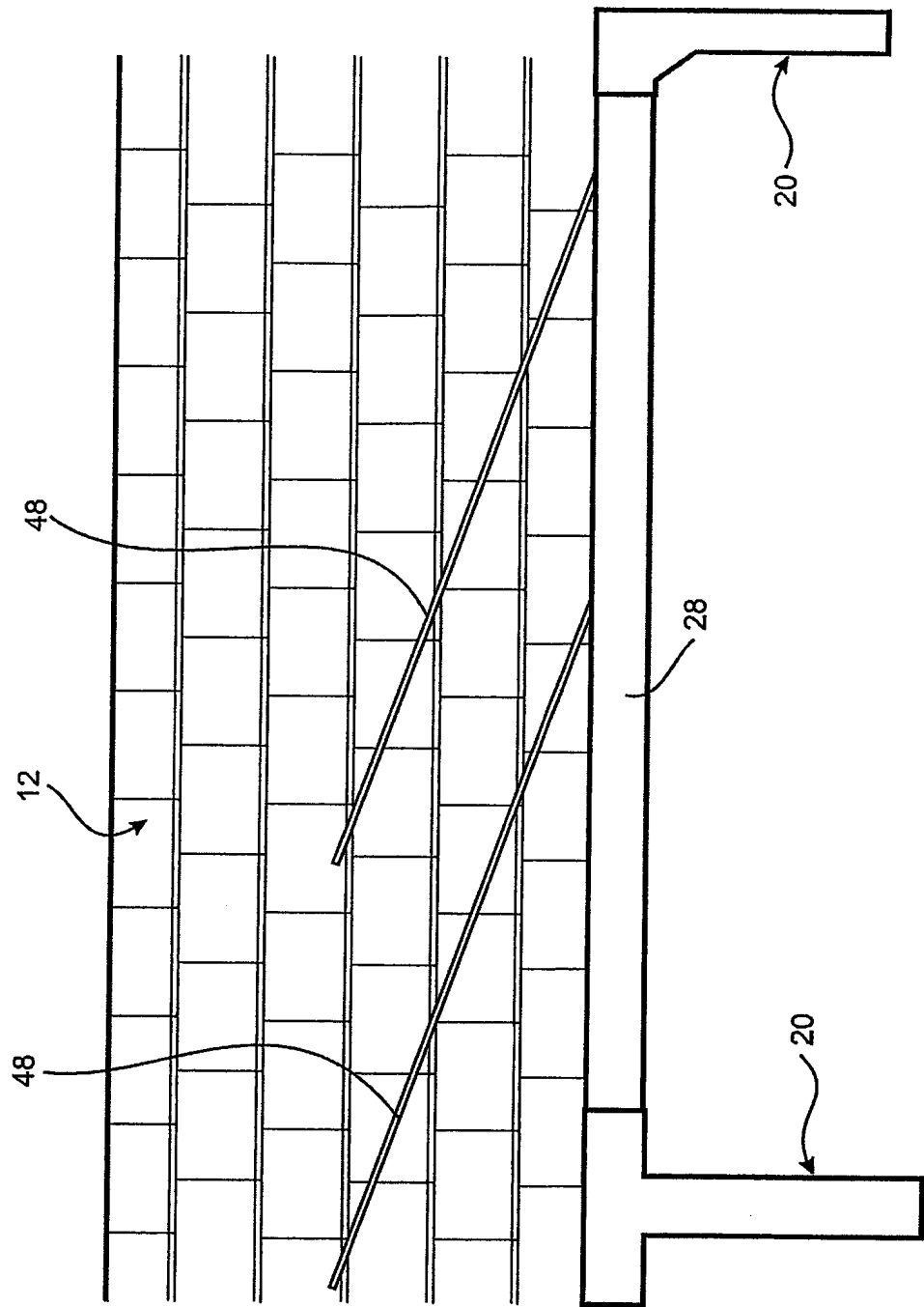
1 / 3



第一圖



第二圖



第三圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(一)圖

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10 水力發電系統

12 屋頂

14 建築物

16 渦輪機

18 轉子

19 發電機

20 落水管

21a 固定環

21b 固定環

22 頂端

24a 水路

24b 水路

26a 出水口

26b 出水口

28 洩水溝

30a 上端緣

30b 上端緣

32 貯水槽

34 第一出水口

36 壁

37 底部

38 壁

40 狹縫

42 尾部

44 蓄水池

46	溢水控制閥
50	電纜

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：