

發明專利說明書

200414870

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 92129285

※申請日期： 92-10-22

※IPC分類： A01G 25/02, 27/00

壹、發明名稱：(中文/英文)

噴水體、噴水體之製造方法、澆水用管、澆水用管之製造方法及細霧冷卻方法

SPRINKLER SYSTEM, METHOD FOR PRODUCING THE
SPRINKLER SYSTEM, AFFUSION, METHOD FOR PRODUCING
THE AFFUSION, AND METHOD FOR COOLING BY FINE BRUME

貳、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

日商住化農業資材股份有限公司
SUMIKA AGROTECH CO., LTD.

代表人：(中文/英文)

永井 稔三
TOSHIZO NAGAI

住居所或營業所地址：(中文/英文)

日本大阪府大阪市中央區高麗橋 4-6-17
6-17, KORAIBASHI 4-CHOME, CHUOU-KU OSAKA-SHI OSAKA
541-0043 JAPAN

國籍：(中文/英文)

日本 JAPAN

參、發明人：(共 3 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 星加 誠

MAKOTO HOSHIKA

2. 村上 太一

TAICHI MURAKAMI

3. 高橋 雅也

MASAYA TAKAHASHI

住居所地址：(中文/英文)

1. 日本國愛媛縣新居濱市物開町 5 番 1 號住化農業資材股份有限公司內

C/O SUMIKA AGROTECH CO., LTD. 5-1, SOUBIRAKI-CHO
NIIHAMA-SHI EHIME 792-0001, JAPAN

2. 日本國熊本縣菊池郡旭志村大字麗 612 住化農業資材股份有限公司內

C/O SUMIKA AGROTECH CO., LTD. 612 OAZAREI
KYOKUSHIMURA KIKUCHI-GUN KUMAMOTO 869-1202, JAPAN

3. 日本國愛媛縣新居濱市物開町 5 番 1 號住化農業資材股份有限公司內

C/O SUMIKA AGROTECH CO., LTD. 5-1, SOUBIRAKI-CHO
NIIHAMA-SHI EHIME 792-0001, JAPAN

國 籍：(中文/英文)

1.-3. 日本 JAPAN

肆、聲明事項：

本案係符合專利法第二十條第一項 第一款但書或 第二款但書規定之期間，其日期為： 年 月 日。

本案申請前已向下列國家（地區）申請專利：

1. 美國；2002年10月30日；特願2002-316820

2.

3.

4.

5.

主張國際優先權(專利法第二十四條)：

【格式請依：受理國家（地區）；申請日；申請案號數 順序註記】

1. 美國；2002年10月30日；特願2002-316820

2.

3.

4.

5.

主張國內優先權(專利法第二十五條之一)：

【格式請依：申請日；申請案號數 順序註記】

1.

2.

主張專利法第二十六條微生物：

國內微生物 【格式請依：寄存機構；日期；號碼 順序註記】

國外微生物 【格式請依：寄存國名；機構；日期；號碼 順序註記】

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

玖、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明有關之噴水體、噴水體之製造方法、澆水用管、澆水用管之製造方法及細霧冷卻方法係為了噴水做為噴嘴使用，或使用於嬌嫩蔬菜等之種植及水稻等育苗種植之澆水作業及細霧冷卻等者。

【先前技術】

在農業設施園藝之領域中，於所謂塑膠屋進行嬌嫩蔬菜等之種植及水稻等育苗種植。上述嬌嫩蔬菜之種植及水稻育苗，每日之澆水作業不可或缺。

可是，一般之澆水作業係於水管前端安裝可得淋浴狀噴水之噴水具等，邊在屋內移動邊進行澆水之方法。如此澆水作業一般從氣溫增高之3月左右開始，尤其夏季7~9月終左右之高溫期最為需要。夏季屋內溫度達40度以上，為農作中負擔大之作業之一。

近年來，開發以如此作業之省力化為目的之澆水用管(例如日本住化農業資材株式會社製之商品名「Sumisansui R hause」)。該澆水用管170係如圖21所示，例如設於塑膠屋171之中央部，以此，勿需如以前以噴水具在塑膠屋171內移動，即能在短時間進行所需之澆水。

上述澆水用管170，為了提高澆水之均勻性，採取設計組合噴水孔孔徑與噴水孔仰角之方法。

茲於習知之澆水用管170，穿設噴水孔時，採用從垂直方向對偏平狀原料板以衝孔、穿孔用針或雷射光之照射等，

穿設噴水孔之方法。以下，將此穿孔方法稱為垂直穿孔。

如此穿設之噴水孔，水係以水壓向管狀澆水用管170之管內面接線垂直方向，即於管狀管向半徑方向噴水。

如此噴水孔之噴水流，從噴水孔噴射後暫時維持棒狀噴水流，惟因空氣阻力緩緩開始分離微細液滴，從某時點急激開始液滴之分散。

然而，上述習知之澆水用管，有以下噴水高度之問題與澆水強度尖峰之問題。

即噴水高度之問題，於習知之技藝，尤其對澆水用管附近之噴水，大多採用於仰角高之位置設噴水孔，一旦將噴水往上噴至例如約3m高度後，將液滴降落於澆水用管附近之方法。此乃因從使用於習知之澆水用管之噴水孔噴射之噴水流因如上述，具有噴射後暫時維持棒狀噴水流，然後緩緩因空氣阻力開始分離微細液滴，從某時點開始分散之性質，故至棒狀水流分散之間，需要往上噴之故。

由於使用此方法，雖可向澆水用管附近噴水，惟因如圖22(a)及圖22(b)所示，至塑膠屋171頂之高度不夠高時，或如圖23所示，為抑制塑膠屋171內部氣溫設置禦寒紗172即薄布時等，無法將噴水往上噴至所需高度，故有無法向澆水用管附近充分澆水之問題。

關於此點，已提示將向澆水用管附近之噴水孔設定為小於其他噴水孔，以減少流量，抑制澆水強度尖峰之方法(例如「參考日本公布實用新案公報「實公平3-26376號公報」(1986年8月30日公布)」。)。

又例如有將局部遮蔽改變水壓水之噴射方向之傾斜面31形成於板開孔壁面之圖25所示噴水孔30(例如「參考日本公布專利公報「特開2000-176319號公報」」(2000年6月27日公布)。)。

如此，先前以來要求噴水高度低，且可向澆水用管附近噴水之噴水孔。一方面，有關習知之澆水用管之另一問題係關於澆水強度之尖峰，即噴水分布之均勻化。

依圖21所示上述習知之方法，以高仰角噴水孔向澆水用管附近噴水時，可看出噴水分布集中於狹窄範圍，澆水強度(mm/hr)與其他噴水區域比較增強之傾向。關於此點之對策，於上述「日本公布實用新案公報「實公平3-26376號公報」(1986年8月30日公布)提示方法，惟於高仰角噴水，可看出噴水孔愈小噴水範圍愈狹窄之傾向。因此，為了確保向澆水用管附近噴水之均勻性，需要更多噴水孔。如此於澆水用管形成多數噴水孔時，因於噴水軟管上游側與下游側加均勻之水壓困難，故產生無法加長噴水軟管長度之問題，即長度性之問題。

又由使用上述日本公布專利公報「特開2000-176319號公報」(2000年6月27日公布)記載之噴水孔30時(參考圖25)，雖能以各噴水孔進行更廣範圍之噴水，惟近年來，要求以更低之噴水高度進行均勻之噴水。具體而言，以進行高度約60 cm之隧道覆蓋狀態噴水時，要求能以極低之噴水高度均勻噴水之噴水孔。如此對噴水高度限制嚴格時，以形成噴水孔30之澆水用管進行均勻之噴水困難，尤其有向澆

水用管附近均勻噴水困難之問題。

故本發明為消除上述問題，提供能具有向更廣範圍均勻噴水，且得以低噴水高度確保噴水體或澆水用管附近位置適當澆水強度之噴水孔之噴水體、噴水體之製造方法、澆水用管、澆水用管之製造方法及細霧冷卻方法。

【發明內容】

本發明之噴水體，為了解決上述課題，由具備複數噴水孔所構成，其特徵為具備鄰接之噴水孔，其使其中心線相交於以水壓噴水之一側所形成者。

依上述發明，從鄰接之噴水孔以水壓噴撒之噴撒水係自噴水體噴出後，相撞將彼此之水流分散、噴撒。由此相撞，可減弱噴撒水之流動即噴撒水流之水擊壓，且使水滴微粒化形成霧狀微細水滴。

即習知之噴水用噴嘴及澆水用管等噴水體一般具有板之噴水孔開孔壁面對板剖面垂直，向表面成為末端寬之圓錐台，或向表面成為前端細之圓錐台之噴水孔，即通常對板成為垂直圓筒狀，對表面成為末端寬或前端細之圓錐台狀噴水孔。而因從鄰接之噴水孔噴撒之水並不相撞，向半徑方向延長線上以棒狀噴撒，故水隨著水壓向遠距離噴撒。

故雖可向遠方噴撒，惟為了噴水於噴水體附近，需要一度向上方噴撒，而需提高噴水高度。又即使向上方噴撒，惟無法噴撒於噴水體附近之廣大範圍。

針對此，本發明之噴水體具有鄰接噴水孔，其係其中心

線相交於以水壓使水噴撒之一側所形成者。故由加水壓從噴水體噴撒之噴撒水流方向，與來自鄰接噴水孔之噴撒水流相撞而變化。又因以此相撞抑制噴撒水流之水勢，故可減低噴水距離及噴水高度。

又因由此相撞，擾亂欲以棒狀噴撒之水噴撒，故噴撒水之水滴微粒化成為霧狀微細水滴，澆水用管附近之噴水區域擴大。因此，無需如習知之澆水用管，一度向上方噴撒，而可降低噴水高度。

此結果，可提供無需加高噴水高度，可向更廣區域均勻噴水之噴水體。

又本發明之噴水體可構成板狀者。在此，板係指具有約0.1 mm~4 mm厚度者，最好為0.2 mm~1 mm厚度者。又板之材質並不限於樹脂，而以金屬或橡膠亦可。又板不一定要形成寬大者，亦可為使用於噴霧器前端等之噴嘴之小型者。

又其中心線相交形成之鄰接噴水孔數只要為複數即可，雖並不特別加以限制，惟以2個為宜。鄰接噴水孔數為3個以上時，為了使此等中心線相交於一點以形成噴水孔時需要非常高之精密度，惟2個時使其在同一平面上位置，即容易使中心線相交於一點。

又本發明之噴水體之製造方法，該噴水體具有複數噴水孔，其特徵為使其中心線相交於以水壓噴出水之一側穿設鄰接之噴水孔。

依上述發明，上述噴水體係使其中心線相交於以水壓噴出水之一側穿設鄰接之噴水孔，製造之。

因此，可提供於噴水體附近位置，可向更廣區域均勻噴水之噴水體之製造方法。

本發明之澆水用管，為解決上述課題，具有複數噴水孔，其特徵為具有鄰接之噴水孔，其使其中心線相交於以水壓噴出水之一側所形成者。

即如習知，以水壓將水向半徑方向噴撒向表面形成之噴水孔，從鄰接之噴水孔噴撒之水不致相撞，以棒狀向半徑方向延長線上噴撒。故水隨著水壓向遠距離噴撒。

故雖可向遠方噴撒，惟為了噴水於澆水用管附近，需要一度向上方噴撒，而需提高噴水高度。又即使向上方噴撒，惟無法噴撒於噴水體附近之廣大範圍。

針對此，本發明之澆水用管具有鄰接噴水孔，其係其中心線相交於以水壓使水噴撒之一側所形成者。故由加水壓噴撒至噴撒側之水，與來自鄰接噴水孔噴撒之水相撞而改變方向。即從鄰接噴水孔噴撒之噴撒水之噴撒水流至澆水用管附近相撞，由此相撞抑制水勢。故由此抑制可減低噴撒水之噴水距離及噴水高度。

此外，因由此相撞之抑制，擾亂欲以棒狀噴撒之噴撒水，成為霧狀微細水滴噴撒，故噴撒水分散，擴大噴水區域。因此，能均勻噴撒至澆水用管附近之廣大區域。

結果，可提供具有可向更廣大區域均勻噴水，且得以低噴水高度確保澆水用管附近位置適當澆水強度之噴水孔之澆水用管。

本發明之澆水用管，為解決上述課題，具有複數噴水孔

，其特徵為具有鄰接之噴水孔，其以0.2 MPa之水壓噴出水時，使所噴出之水相撞於以水壓從澆水用管噴出水之一側所形成者。

依上述發明，可以設施種植之澆水作業時通常使用之約0.2 MPa之供水壓力，使鄰接噴水孔噴撒之水之噴撒水流在澆水用管附近相撞。

因此，無需使用為了從噴水孔噴撒水，具備獲取高水壓用之動力之特別裝置等，而能以一般自來水可獲得程度之水壓，使鄰接噴水孔噴撒之水之噴撒水流在澆水用管附近確實相撞。

結果，可提供具有可向更廣大區域均勻噴水，且得以低噴水高度確保澆水用管附近位置適當澆水強度之噴水孔之澆水用管。

又設施種植之澆水作業亦有使用小於0.2 MPa之供給壓力，具體而言0.05 MPa~0.2 MPa範圍內之供給壓力之情形。因此，最好上述鄰接之噴水孔，以0.05 MPa之水壓噴撒水時，使噴撒之水相撞於以水壓從澆水用管噴撒水之一側所形成者。

上述鄰接之噴水孔，均以開口壁面形成傾斜面，俾改變以水壓使水向半徑方向之噴撒方向為宜。

依上述結構，使加水壓之水欲從澆水用管噴撒時，水之方向被該傾斜面遮蔽一部分而改變。又此時，以該傾斜面抑制水勢。故以此抑制更減低噴水距離及噴水高度。

又因由此傾斜面之抑制，擾亂欲以棒狀噴撒之水，故水

分散，噴水區域擴大。

結果，可提供可以更低之噴水高度在噴水體附近位置均勻噴水於更廣區域之噴水體。

上述鄰接之噴水孔最好設平面狀態之管剖面之管厚為L，噴水側相反側之管面至上述鄰接之噴水孔中心線之交點之高度為H時，滿足

$$0.5 \times L < H < L + 50 \text{ mm} \cdots (1)$$

之關係。

依上述結構，可提供可以使鄰接之噴水孔噴撒之水，確實於澆水用管附近相撞，可在噴水體附近位置均勻噴水於廣大區域之噴水體。

本發明之澆水用管，亦可具有組合上述鄰接之噴水孔；與使其中心線與其他噴水孔中心線不相交於以水壓噴撒水之一側之噴水孔。

由此，能以上述鄰接之噴水孔噴撒水於澆水用管附近，使其中心線與其他噴水孔中心線不相交所形成之習知之噴水孔，噴撒水於離澆水用管之位置。故能以穿設少於習知個數之噴水孔，確保廣大之噴水區域。

又上述習知之噴水孔，可舉於開孔壁面形成傾斜面，俾改變以水壓使水向半徑方向之噴撒方向者；及於開孔壁面形成向垂直或表面成為末端加寬之錐台面，俾以水壓使水向半徑方向噴撒者。

本發明之澆水用管之製造方法，為解決上述課題，該澆水用管具有複數噴水孔，其特徵為由於對澆水用管平面狀

態之管，從斜方向穿設噴水孔，使其中心線相交於以水壓噴出水之一側形成鄰接之噴水孔。

依上述發明，於澆水用管形成噴水孔時，對澆水用管平面狀態之管，從斜方向穿設筒狀開口。又筒狀開口一般為圓筒狀，惟未必限於此，例如亦可為多角筒狀。

由此，容易形成其中心線相交於以水壓噴出水之一側形成鄰接之噴水孔。

結果，可提供具有可向更廣大區域均勻噴水，且得以低噴水高度確保澆水用管附近位置適當澆水強度之噴水孔之澆水用管之製造方法。

如上述澆水用管之製造方法，其中上述噴水孔係以照射雷射光穿設者為宜。

由此，能精密、確實且容易形成所希望之噴水孔。

亦可用本發明之澆水用管進行細霧冷卻。本發明之澆水用管與具備習知之動力噴霧器之細霧冷卻裝置比較，因構造非常簡單故價廉。故能以非常低之費用實現先前非常價昂之細霧冷卻。

本發明之澆水用管可使用於將澆水用管架設接觸於種植地表面噴水之澆水方法，此時，最好使上述鄰接噴水孔噴撒水之方向，比水平方向向下噴水。

由此，即使尤其對噴水高度及噴水寬度限制極嚴之條件下，亦能均勻且充分噴水於所希望之範圍。

即因上述噴水孔噴撒之噴撒水方向，比水平方向向下，故與噴撒水方向比水平方向向上者比較，可抑制噴撒水之

噴水高度、噴水寬度雙方。又因將澆水用管架設接觸於種植地表面噴水，故可防止噴撒水附著於作物體之情形。故極適於如花卉等需要避免浮游空氣中微細水滴之作物體之澆水方法。

如此，依使用本發明之澆水用管之澆水方法，即使尤其對噴水高度及噴水寬度限制極嚴之條件下，亦能均勻噴水於所希望之範圍。

本發明之其他目的、特徵及優點由以下所示記載應可充分瞭解。又本發明之益處由參考附圖之以下說明料可明瞭。

【實施方式】

實施形態1

依圖1及圖2說明本發明之實施一形態如下。

圖1係就本發明之噴水體之實施一形態，由噴水孔噴撒之噴撒水相撞，促進水壓水滴之微細化，且減弱噴撒水之水流即噴撒水流之水擊壓力原理之剖面圖。如同圖所示，本實施形態1之噴水體1具備一群鄰接噴水孔10A、10B，該噴水孔10A、10B之各穿孔中心線LA與LB係相交於以水壓P將水噴撒側之交點C。

因此，分別從各該噴水孔10A、10B噴撒之水係相撞於以噴水體1之水壓P將水噴撒側之交點C附近，由此相撞，可促進從噴水孔10A、10B噴撒之水微細化，且減弱噴撒水流之水擊壓力。

即由於從噴水孔10A、10B噴撒之水，於噴水體1附近相撞，如圖1用虛線所示，可在構成噴水體1之板附近，噴水

於極廣之範圍。

此外，由於噴撒水向廣大範圍擴大，故可減弱噴撒水之水擊壓力。因此，可以防止噴水區域之一部分受水擊壓力之影響產生凹陷，或產生水路。又不區別噴水孔10A、10B，以統一之一群噴水孔使用時，以下僅稱為噴水孔10。

又於噴水孔10A、10B之開孔壁面11A、11B分別形成傾斜面12A、12B，以改變受水壓P之水之噴撒方向。故以水壓P使水噴撒時，水之方向受該傾斜面12A、12B局部遮蔽而變化，抑制水勢。噴撒水於上述交點C相撞前，由於受到該傾斜面12A、12B遮蔽，更可實現噴水距離之抑制及水滴之微細化。因此，能更確實於構成噴水體1之板附近，噴水於極廣之範圍。

圖2係圖1之噴水體中，鄰接噴水孔中心線相交位置及從各種方向所視噴水孔形狀說明用剖面圖。先依圖2說明噴水孔10之形狀。如同圖所示，本實施形態之噴水體1之噴水孔10A、10B成為同形狀，僅穿孔方向不同。更具體而言，從上方及下方看時，其外周圓成橢圓形，從穿孔方向看時，其外周圓成圓形。故本實施形態之噴水孔10A、10B之中心線(穿孔中心線)LA、LB係指連接從穿孔方向看時之外周圓中心之直線。

又如圖2所示，從噴水體1之噴水側或其相反側所視時外周圓之橢圓形，焦點均位於大致一直線上。即上述橢圓成為長軸大致位於一直線上之形狀。故能有效使來自噴水孔10A、10B之噴撒水相撞於噴水體1之表面附近。

接著，依圖2說明噴水體1至噴水孔10A與10B之中心線之交點C之距離。如同圖所示，從噴水體1至交點C之距離，並非從構成噴水體1之板之噴水側表面，而從其相反側表面之距離H(mm)特別指定。該距離H在設噴水孔10A、10B係平面狀態之噴水體1剖面之板厚為L(mm)時，最好滿足下述式(1)

$$0.5 \times L(\text{mm}) < H(\text{mm}) < L(\text{mm}) + 50(\text{mm}) \quad \cdots (1)$$

之關係。

由此，可使來自噴水孔10A、10B之噴撒水相撞於噴水體1之表面附近，確實進行減弱其水擊力及噴水至廣大範圍。

又如上述式(1)所示，H比板厚L之一半大即可，來自噴水孔10A、10B之噴撒水相撞於噴水體1之板內部噴水孔10亦可。

又從噴水體1至交點C之距離H，以滿足下述式(2)最好，滿足下述式(3)更好。

$$1.0 \times L(\text{mm}) < H(\text{mm}) < L(\text{mm}) + 20(\text{mm}) \quad \cdots (2)$$

$$1.5 \times L(\text{mm}) < H(\text{mm}) < L(\text{mm}) + 10(\text{mm}) \quad \cdots (3)$$

如圖2所示，用從反穿孔方向所視噴水孔10A、10B之穿孔外周圓，即與板之噴水側相反側之穿孔方向之穿孔外周圓，即其尺寸較小一方之穿孔外周圓之直徑R，表示噴水孔10A、10B之孔徑。噴水孔10A、10B之直徑R以0.05 mm以上2.0 mm以下為宜，惟並不受此限制，而可隨板厚及供水壓力等調整。

如圖2所示，用與板之噴水側之面相交位置之其中心線

LA與中心線LB之距離D，表示噴水孔10A與噴水孔10B之距離。噴水孔10A與噴水孔10B之距離D以0 mm以上20 mm以下為宜，惟並不受此限制，而隨板厚及供水壓力等調整即可。

用其中心線LA與中心線LB與板之噴水側之面形成之角度X，表示噴水孔10A及噴水孔10B之穿孔方向時，X以20°以上為宜，30°以上更佳。又X以80°以下為宜，60°以下更佳。

就上述D、R、X，以滿足上述條件，形成噴水孔10A、10B，即可更確實使來自噴水孔10A、10B之噴撒水相撞於噴水體1之表面附近，減弱其水擊壓力以及噴水於廣大範圍。

上述實施形態之具有複數噴水孔之噴水體1，可使其中心線相交於以水壓噴撒水之一側，穿設鄰接噴水孔，加以製造。又本發明之詳細說明中，如上述將使2個噴水孔之中心線相交於以水壓噴撒水之一側，穿孔之方法稱為X穿孔。

實施形態2

用圖3至圖11(c)說明本發明之其他實施一形態如下。又於本實施形態，說明做為噴水體之澆水用管，惟噴水體未必受此限制，例如亦可用於噴霧器之噴水用噴嘴等。又為了方便說明，有關具有與上述實施形態之圖示構件相同功能之構件，附予同一符號，省略其說明。

於本實施形態，說明將本發明之噴水體做為澆水用管實施之情形。圖3係使其中心線於噴水側相交於平面狀態之管，形成噴水孔10之狀態。將噴水孔10即一群(一對)鄰接噴水孔10A、10B形成於管之方法並未特別加以限制，惟例如可

舉使用雷射光之方法。

接著，依圖4(a)及圖4(b)、圖5(a)及圖5(b)說明本實施形態之做為噴水體之澆水用管鄰接噴水孔之配置例。

圖4(a)所示本實施形態之澆水用管2，均例如重疊2片薄之聚乙烯等熱可塑性合成樹脂薄膜製板，加熱封閉此等重疊之板彼此寬度方向周邊部，成為密接狀態，形成具有一對耳狀部23、23之管狀者。

該板之厚度例如約為0.5 mm，惟未必限於此，例如亦可適用於0.1 mm~3.0 mm之厚度。

由此，澆水用管2係在澆水時即通水時因水壓膨脹，例如成為直徑約30 mm~40 mm之管狀，一方面在非通水時成扁平狀。又本實施形態之澆水用管2未必需要具備耳狀部23、23。又澆水用管2之直徑並非特別限制，而可隨供給澆水用管2之水量及水壓等，適當設定。

又如圖4(a)所示，噴水孔10係使大致平行於管長度方向，配置鄰接噴水孔10A與噴水孔10B而成者。又噴水孔10亦大致等間隔配置於管長度方向。如此，噴水孔10係將噴水孔10A與噴水孔10B做為一個單位穿設所形成者。

上述澆水用管2係重複耐壓疲勞強度優良，且具有耐膨潤性、耐熱性、耐寒性、耐撕裂性及耐衝擊性。又澆水用管2亦可於其表面形成未圖示之沿長度方向延伸之複數肋。由此，可使通水時澆水用管2不容易扭轉。

該澆水用管2在噴水時，連接於未圖示之泵，以該泵例如加約0.2 MPa之水壓。而使從澆水用管2之來自上述鄰接噴

水孔 10A、10B 之噴撒水，相撞於中心線 LA、LB 之交點 C 附近。

上述澆水用管 2 成為管狀時，沿長度方向以一定間隔穿設複數噴水孔 10…。又此等噴水孔 10… 於圖 4(a) 及圖 4(b)，在管狀剖面之第 1 象限向澆水用管 1 之長度方向以一定間隔穿設一條(一行)，惟未必限於此，亦可於剖面圓之第 1 象限向澆水用管 1 之長度方向以一定間隔穿設複數條(複數行)者。

此外，不僅於管狀剖面之第 1 象限，亦可於第 2 象限形成一條或複數條噴水孔 10…。又噴水孔 10… 之間隔係考慮種植植物之種植苗間隔等，設定為一定間隔。

又本實施形態之澆水用管 2 之噴水孔 10 之噴水孔 10A、10B，在製造澆水用管 2 時，於不加熱封閉做為平面狀原料之板，即耳狀部 23、23 之步驟，非向垂直方向而以穿孔角度 X(參考圖 2)之角度穿設。有關該穿孔角度 X，可適用 20~80 度，惟最好為 30~60 度。由此，將改變水之噴水距離及噴水範圍。

該噴水孔 10A、10B 之穿設，於本實施形態例如以照射雷射光進行。但未必受此限制，例如亦可以衝孔機或穿孔用針等穿設。

又於該噴水孔 10A、10B，如圖 2 所示，從板表面射入雷射光，且貫通板背面側穿設，並於其開孔壁面 11A、11B，具有從板表面向板背面側孔徑逐漸縮小之傾斜面 12A、12B 及相對之面。

即噴水孔 10 係於澆水用管 2 之對平面狀態之管，從斜方向

穿設由管表面向管背面前端細小之例如圓錐台狀開口，於開孔壁面11A、11B形成改變以水壓使水向半徑方向之噴撒方向之傾斜面12A、12B。

詳言之，噴水孔10A、10B係通過未圖示凸透鏡之剖面圓形之雷射光，從板表面側以穿孔角度X斜向射入，貫穿板。故如圖2所示，於板表面側，比背面側之孔徑大。

又能從斜方向穿設由管表面向管背面前端細小之例如圓錐台狀開口，雖亦因經凸透鏡之故，惟主要為雷射光之能逐漸衰減之故。

故由圖2亦可明瞭，垂直線側之傾斜面12A、12B具有大於穿孔角度X之傾斜角度，一方面，相對於此之推拔面具備小於穿孔角度X之傾斜角度。

又由此，從板之上方向垂直方向面臨噴水孔10A、10B時，板背側之背面噴水孔之一部分，由傾斜面12A、12B局部遮蔽即遮孔。

又於上述澆水用管2，將雷射光以前端細小狀態貫穿板，惟未必受此限制，雷射光為剖面圓形之平行線亦可。即於澆水用管2之對平面狀態之管，從斜方向穿設例如筒狀開口，亦可形成將改變以水壓使水向半徑方向之噴撒方向之傾斜面12A、12B，形成於開孔壁面11A、11B之噴水孔。為了如此穿孔，例如可加大雷射光能進行。

圖4(b)係圖4(a)之澆水用管2通水時之噴水孔狀態之A-A'線箭視剖面圖。如同圖所示，在澆水用管2通水時，從噴水孔10A、10B分別向與管長度方向大致平行噴撒之噴撒水，

於噴水孔10A、10B之中心線LA與LB之交點C附近相撞。

本實施形態之澆水用管2之構成噴水孔10之一群鄰接噴水孔10A、10B之數以偶數為佳，尤以2為佳。假如以一群鄰接之奇數個噴水孔構成噴水孔10時，穿設之全孔之穿孔中心線需完全集中於一點。否則，鄰接之奇數個噴水孔之噴撒水流不集中於一點，破壞相撞之平衡。因此，成為不同於設計之噴水形狀。

又以3個以上奇數個鄰接噴水孔構成噴水孔10時，有增加另一困難之處。此即為了使來自鄰接噴水孔之噴撒水流(排出水流)集中於一點，不只各噴水孔穿孔中心線交點要集中，並需要使孔徑、孔形狀、加於鄰接各噴水孔之水壓等相同，惟要滿足所有此等條件非常困難。

故如本實施形態之澆水用管2，其中心線相交所形成之噴水孔10，最好由2個噴水孔10A、10B構成。

茲舉如圖4(b)所示，以X穿孔形成之噴水孔10為例，說明上述孔徑、孔形狀、加於鄰接各噴水孔之水壓等之條件。噴水孔10因由孔徑及孔形狀相同之噴水孔10A、10B構成，故噴水孔10A與噴水孔10B，在假設澆水用管2內部無水流時之靜水壓相同。

然而，管內部水流之從上游側向下游側，從管內側向外側穿設孔之噴水孔10B，比從下游側向上游側，從管內側向外側穿設孔之噴水孔10A，受水流之影響噴撒之水壓力大。即噴水孔10A與噴水孔10B，因與澆水用管2內部水流平行排列，結果，噴水孔10A與噴水孔10B使水噴撒時之壓力不

同。

即噴水孔10A與噴水孔10B，由澆水用管2內部水流產生之運動能之影響不同。即因從噴水孔10A之噴撒水之噴撒方向與澆水用管2內之水流逆向，故可以認為並無因水流產生之運動能之影響。一方面，因從噴水孔10B之噴撒水之噴撒方向與澆水用管2內之水流同向，故因水流產生之運動能以正面，即加大水壓作用。

茲設上述水之比重為1、水之速度為 $V(\text{m/s})$ 、重力加速度為 $g(\text{m/s}^2)$ 時，由上述水之流動產生之運動能以 $V^2/2g(g \cdot \text{m})$ 表示。

故分別作用於噴水孔10A、10B之全水壓係噴水孔10B大於噴水孔10A。此乃成為使來自噴水孔10A、10B噴出之水相交於交點C附近之一點之阻礙要因。

一方面，本實施形態之澆水用管2係成對之2個噴水孔10A、10B之穿孔中心線LA、LB位於同一平面上，確保最小單位之一對噴撒水流之交叉。即成對之噴水孔10A、10B因其孔徑、形狀相同具有對稱關係，故平衡亦良好。

本實施形態之澆水用管2係形成偶數個(2個)噴水孔10A、10B者，其中心線LA、LB之交點C係位於澆水用管2表面之附近。即噴水孔10A之中心線LA與噴水孔10B之中心線LB係位於同一平面上，於澆水用管表面附近相交者。故因上述澆水用管2內部之水流，由噴水孔10A、10B對噴撒水之水壓多少不同，對使噴撒水相撞於澆水用管2附近，減弱水擊壓力且將水分散於廣大範圍，並無太大影響。

因此，以偶數個噴水孔構成噴水孔之偶數排列者，使成對之噴水孔中心線配置於同一平面上即可，未必如以奇數個噴水孔形成之奇數排列者，將構成噴水孔之噴水孔所有穿孔中心線集中於一點。

又如說明噴水孔10附近之噴撒水流(噴出水流)之圖1所示，穿孔中心線之交點C與同圖中虛線箭矢所示噴撒水流之相撞點未必一致。此乃因如澆水用管2，斜穿孔於不甚厚之板(厚度約0.2 mm~1.0 mm之板)形成噴水孔10時，無法充分確保足夠使噴撒水流方向與穿孔中心線完全一致之穿孔長度(傾斜面12A、12B之長度)之故。

如此，僅簡單斜穿孔於如上述板等平板狀者，可認為板或片厚度並不相當厚(數mm以上)時，控制噴撒水流方向困難。故將噴水體用於農業用澆水用管用途時，考慮穿孔精度、製造困難度及必要之板或片厚度時，以偶數排列比奇數排列鄰接噴水孔為佳。

圖5(a)及圖5(b)係將噴水孔10A、10B與管剖面方向平行排列配置者。如圖5(a)所示，彙稱配置噴水孔10A、10B者為噴水孔20。又因圖5(a)所示澆水用管3，除形成噴水孔20代替噴水孔10之外，與上述說明之澆水用管2相同，故省略共通之事項。

圖5(b)係圖5(a)之澆水用管3通水時之噴水孔20狀態之B-B'線箭視剖面圖。如同圖所示，澆水用管3通水時，從噴水孔10A、10B分別與管剖面方向大致平行噴撒，噴撒水相撞於噴水孔10A、10B之中心線LA與LB之交點C附近。

又如同圖所示，對管剖面方向平行配置噴水孔10A、10B時，噴水孔10A、10B之方向均對澆水用管3內部之水流方向大致成垂直。故從噴水孔10A、10B分別噴撒之水壓力，不致受澆水用管3內部之水流。

又於上述說明，說明就噴水孔10A與噴水孔10B之配置，對管長度方向平行之澆水用管2，及對管剖面方向平行(對管長度方向垂直)之澆水用管3。然而，做為鄰接噴水孔之噴水孔10A與噴水孔10B之配置，並不受此等限制，亦可為澆水用管2與澆水用管3之中間之配置，即對管長度方向傾斜位置之配置。

接著依圖6(a)~圖11(c)，比較本發明之噴水體之實施一形態之澆水用管與習知之澆水用管。圖6(a)~圖6(c)係本實施形態之澆水用管及習知之澆水用管結構示意剖面圖，依圖6(a)、圖6(b)、圖6(c)之順序表示形成上述噴水孔20之澆水用管3；具有於開孔壁面形成改變水壓水向半徑方向噴撒方向之傾斜面之噴水孔30之習知之澆水用管4；具有其中心線與水壓水向半徑方向噴撒方向大致一致之噴水孔50之習知之澆水用管5。如同圖所示，於噴水孔30附近，經長度約數cm之偏平水流域分散為霧狀。

圖8係圖6(a)所示本實施形態之澆水用管3之噴水孔20附近之噴撒水分散狀態立體圖。如上述說明，噴水孔20係由其中心線LA、LB相交於澆水用管3之噴水側表面極附近之交點C所形成之鄰接2個噴水孔10A、10B構成。由此，如同圖所示，來自噴水孔20之2道噴撒水，於澆水用管3之噴水

側表面極附近之交點C附近激烈相撞。故噴撒水不經長度約數cm之偏平水流域，從澆水用管3之極附近立即分散為霧狀，成為霧狀微細水滴。

由此，因如圖8所示，澆水用管3能使其極附近之分散水流域極廣，故比圖7所示習知之澆水用管4，尤其可於澆水用管附近噴水於廣範圍之區域。

圖9(a)~(c)係圖6(a)~(c)所示各澆水用管之噴水圖案圖。如圖9(a)所示，本實施形態之澆水用管3係具有以X穿孔形成之噴水孔20者。因此，分散起點位於澆水用管3之極附近部，從噴出後噴撒水立即開始分散。又由於噴撒水噴出後立即相撞，噴撒水流之運動能大部分用於噴撒水之分散，故可做為水擊壓極小之霧狀微細水滴，以廣大噴水幅度散佈於噴水管之極附近。

此外，因可使噴水高度及噴水距離極小，故極適用於在有限之空間內均勻噴水。可將來自噴水孔20之噴水高度及噴水距離，均抑制於噴水孔50之1/3以下。故由使用澆水用管3，可設定大幅低之噴水高度，例如可抑制為約60 cm之噴水高度，約80 cm之噴水距離。

一方面，如圖9(b)所示，具有以斜穿孔形成噴水孔之噴水孔30之澆水用管4係由於在噴水孔30，改變水壓水向半徑方向之噴撒方向，以促進噴撒水之分散者。

然而，從噴水孔30噴出之噴撒水，不同於從噴水孔20噴出之噴撒水，並非由複數噴撒水流相撞而分散者。故如同圖所示，因從澆水用管至分散起點之距離，比具備X穿孔之

噴水孔20之澆水用管3為遠，故噴水於澆水用管4之極附近困難。又噴水距離、噴水高度均比澆水用管3為大。又澆水用管4之噴水水滴比依本實施形態之澆水用管3之噴水水滴為粗，又噴撒水之水擊壓亦大。

圖9(c)係具有垂直穿孔之噴水孔50之習知之澆水用管5。習知之澆水用管5之垂直穿孔之噴水孔50之噴水圖案係如同圖所示，從噴水孔50噴射後，雖暫時維持棒狀之噴水流，惟因空氣阻力緩緩開始分散微細之液滴，從某時點急激開始分散液滴。

如此，從澆水用管5，至垂直穿孔之噴水孔50噴出之噴撒水流之分散起點之距離，與圖9(a)之澆水用管3比較極長。故噴水於澆水用管5之附近非常困難。又澆水用管5之噴水水滴，極比依本實施形態之澆水用管3之噴水水滴為粗，噴撒水之水擊壓亦極大。

又如圖10(b)及圖10(c)所示，可看出對植物等噴水量所需需求量之一次大致標準之5(mm/hr)以上之澆水強度者係在習知形式之噴水孔30之噴水，距澆水用管4之位置約0.6 m~約1.8 m之範圍，於習知形式之噴水孔50之噴水，距澆水用管5之位置約1.8 m~約3.2 m之範圍。如此，於習知之澆水用管，尤其於其附近無法進行足夠量之噴水。

針對此，圖10(a)所示本實施形態之澆水用管3之噴水分布，可看出距澆水用管3之位置約0 m~約0.8 m之範圍，有5(mm/hr)以上之澆水強度。由於如此，使用本實施形態之澆水用管3，即可進行尤其習知困難之向噴水管附近均勻之

噴水。

又該澆水強度(mm/hr)係以高度表示每1小時約有多少量水噴水者，採取所謂與雨量相同之算出方法，單位亦同。

又以平面顯示澆水用管3、4、5如圖11(a)、圖11(b)、圖11(c)所示。又此等噴水係就噴水孔30、40、50均以同一噴水仰角與及同一噴水孔徑噴水者，詳言之，噴水仰角為35度，噴水孔徑為0.3 mm Φ 。又供水壓力均為0.2 MPa。又在此上述噴水孔徑為0.3 mm Φ 係指如圖2所示，從反穿孔方向看噴水孔10A、10B之穿孔外周圓，即與板之噴水側相反側之穿孔方向之穿孔外周圓，即其尺寸小之一方之穿孔外周圓之直徑R。又上述例中，供水壓力為0.2 MPa，惟供水壓力可隨噴水孔內徑、數量等適當設定。

由圖11(a)~圖11(c)所示噴水分布，可知噴水孔20比噴水孔30、50可向近距離範圍噴水，又分別有不同之可噴水範圍。如此，噴水孔20可向習知之噴水孔30、50無法均勻噴水之距澆水用管約0.5 m以內之近距離範圍噴水。又由組合本實施形態之噴水孔20與習知之噴水孔30、50，可進行均勻噴水於任意廣大範圍。

如以上，因本實施形態之澆水用管即使以少數噴水孔亦可使噴水分布均勻，故無需如習知為了獲得均勻之噴水分布穿設多數噴水孔。由此，可防止穿設多數噴水孔時成為問題之形成在連接於泵側之噴水孔，與形成在未連接於泵側之噴水孔之水壓不均勻之情事。

即本實施形態之澆水用管比習知者，可以少數噴水孔均

勻噴水於澆水用管附近。故可防止上述水壓不均勻之發生，加長澆水用管長度，即提高澆水用管之長度性。

又因由噴水水滴之小粒子化減少噴撒慣性能，即因由霧狀微粒子水滴之噴水致微粒子水滴之降落速度減小，故可對農作物進行溫和之適度澆水。又因噴撒慣性能減少，故噴水距離及噴水高度減小。

(澆水用管之製造方法)

本實施形態之具有複數噴水孔之澆水用管，可由從斜方向對澆水用管之平面狀態之管穿設噴水孔，於水壓噴撒水之一側，使其中心線相交形成鄰接噴水孔，即以X穿孔製造。

例如於本實施形態之澆水用管2、3之製造方法，於澆水用管2、3形成噴水孔10、20時，對澆水用管2、3之平面狀態管，從管表面向管背面從斜方向穿設前端細小之圓錐台狀開口。又噴水孔10、20之形狀未必受此限制，例如亦可為多角錐台狀。

由此，容易使其中心線相交於以水壓噴撒水之一側，形成鄰接之噴水孔10A、10B。

結果，可提供具有能確實向更廣大範圍均勻噴水，且不太需要噴水高度得於澆水用管2、3附近位置確保適當澆水強度之噴水孔10、20之澆水用管2、3之製造方法。

在此，本實施形態之澆水用管2、3之製造方法，將噴水孔形成於澆水用管2、3時，亦可從斜方向將筒狀開口穿設於澆水用管2、3之平面狀態管。又一般筒狀開口為圓筒狀，惟未必受此限制，如亦可為多角筒狀。

由此，亦可提供具有能以來自鄰接噴水孔10A、10B之噴撒水流之相撞向更廣大範圍均勻噴水，且不太需要噴水高度得於澆水用管2、3附近位置確保適當澆水強度之噴水孔10、20之澆水用管2、3之製造方法。

又於本實施形態之澆水用管2、3之製造方法，在形成噴水孔10、20時，照射雷射光穿設。由此，能精密、確實且容易形成所希望之傾斜面12。

又於上述實施形態，澆水用管2、3係由重疊2片薄聚乙烯等熱可塑性合成樹脂薄膜而成之板，加熱密閉重疊之彼此寬度方向之周邊部者構成。

但未必受此限制，例如可為厚管或軟管而成之澆水用管。該澆水用管例如由厚0.2 mm~4.0 mm之管或軟管而成，材質例如可舉聚乙烯、聚氯化乙烯基、聚氯化乙烯叉、聚胺、聚酯等熱可塑性樹脂、天然橡膠、合成橡膠或彈性體等。此等材料係適當單獨或組合選擇。又此等材料可隨著需要含有紫外線防止劑、抗氧化劑、著色劑、其他添加劑。由此，亦可獲得與上述澆水用管2、3同樣之噴水狀況。

實施形態3

依圖12~圖16說明本發明之另一其他實施形態如下。又為方便說明，具有與上述實施形態之圖示構件相同功能之構件，附予同一符號，省略其說明。

首先，說明形成於澆水用管之噴水孔之位置。圖12係通水時向管剖面方向切斷澆水用管之剖面圖。如同圖所示，以澆水用管中心O為原點之X軸及Y軸中，將以第1象限之X

軸為起點至構成噴水孔20之2個鄰接噴水孔之中心軸交點C之角度，以半小時周圍計算之角度，做為特定噴水孔20之位置定義。又該角度亦可將通過上述原點O與上述交點C之直線與X軸所形成之角度，換稱以第1象限之X軸為起點計算者。又未具有上述交點C之一個孔而成之噴水孔，非以交點C而至噴水孔之噴水側中心之角度，特定噴水孔之位置。

圖13(a)及圖13(b)係組合X穿孔之噴水孔與斜穿孔之噴水孔配置而成之本實施形態之澆水用管圖，圖13(a)係立體圖，圖13(b)係C-C'線箭視剖面圖。如同圖所示，本實施形態之澆水用管6係組合上述實施形態所述噴水孔20與噴水孔30而成者。

又於本實施形態之實驗，組合噴水孔20與噴水孔30之澆水用管6，使用如圖13(a)及圖13(b)所示，將噴水孔20分別以一直線上配置於管上之大致20度位置及大致160度位置，將噴水孔30分別以一直線上配置於大致35度位置及大致145度位置者。

又如圖13(a)及圖26所示，噴水孔20、噴水孔30之孔徑均為0.3 mm Φ ，對1個噴水孔20配置2個噴水孔30。又供水壓力約為0.2 MPa。

從如此組合之澆水用管6之噴水孔20、30噴撒之水之噴水分布分別如圖14(a)及圖14(b)所示。

又圖14(c)係從澆水用管6之全部噴水之噴撒水之分布。如同圖所示，可從澆水用管6之附近位置至遠方之位置，確保比較均勻之噴水強度。

圖 15(a)及圖 15(b)係澆水用管 6 之各噴水孔噴水分布平面狀態分布圖。表示依噴水孔 20 之個別噴水分布之圖 15(a)，加表示依噴水孔 30 之個別噴水分布之圖 15(b)之斜線區域之區域，為以澆水用管 6 噴水之區域。由此可知澆水用管 6 尤其可噴水於其附近之廣大區域。

又上述澆水用管 6 之塑膠屋 100 內之噴水狀況係如圖 16 所示，噴水孔 20 可負責澆水用管 6 之附近位置，噴水孔 30 可負責距澆水用管 6 之稍遠方位置。

在此，噴水孔 20 由於水滴之微細化與水擊壓之降低，極度抑制噴撒水之噴撒距離，故能以極低之噴水高度噴水於澆水用管 6 之附近位置。因此，即使如圖 16 所示，例如進行高約 60 cm 之隧道覆蓋時，噴撒水不接觸於進行隧道覆蓋之板構件等，而可噴水於澆水用管 6 之附近位置。

如此，本實施形態之澆水用管 6 即使在關於噴水高度之限制極嚴之條件下，亦容易澆水於習知之噴水孔噴水極困難之附近。此外，澆水用管 6 亦可妥適使用於對農作物之病蟲害防止及土壤消毒等為目的之限制空間內之藥劑散佈。

又噴水孔之組合並不限於上述組合，亦可為噴水孔 10、20 與噴水孔 30、50(參考圖 4(a)~圖 6(c))及與其他習知方式之噴水孔之組合。

如以上，由於向澆水用管 6 之附近位置之噴水係於形成傾斜面 11 之噴水孔 20 進行，離開澆水用管 6 之位置之噴水係於噴水孔 30 進行，故能均勻噴水於澆水用管 6 附近至遠方之幅度廣大區域。

故可提供具有能確實向更廣大範圍均勻噴水，且以低噴水高度得於澆水用管6附近位置確保適當澆水強度之噴水孔20之澆水用管6。

又僅依習知之噴水孔30、50欲於澆水用管附近區域確保某程度之噴水區域時，需於澆水用管穿設不同孔徑之多數噴水孔30、50…，惟如本實施形態之澆水用管6，於與噴水孔20之組合，僅穿設比習知少之個數之噴水孔20即可。由此，因可提高加長澆水用管6時之其內部水壓之均勻性，故可提高其長度性。

實施形態4

依圖17(a)及圖17(b)以及圖18說明本發明之另一其他實施形態如下。於本實施形態說明用上述實施形態說明之澆水用管2以塑膠屋細霧冷卻之方法。

(試驗方法)

用本實施形態之澆水用管之細霧冷卻試驗係進行如下。

(澆水用管)

噴水孔徑：0.3 mm Φ

噴水孔之位置：大致10度及大致170度(有關孔之位置之特定方法請參考實施形態3)

(試驗塑膠屋)

7.2 m正面寬度管屋

種植農作物：黃瓜

種植壟數：4壟

(澆水用管設置方法)

以地上 2 m 高度設置 2 支

(噴水處理之方法)

每 1 小時噴水 1 分鐘(於 11 時、12 時、13 時噴水)

供水壓力：0.2 MPa

圖 17(a)及圖 17(b)係於本實施形態所用，將水通至內側狀態之澆水用管 2 結構示意圖，圖 17(a)係立體圖，圖 17(b)係圖 17(a)之 D-D' 線箭視剖面圖。

於實驗，形成噴水孔 10 之澆水用管 2，如圖 17(a)及圖 17(b)所示，使用將噴水孔 10 分別以一直線上配置於管上大致 10 度位置及大致 170 度位置者。

於本實施形態之澆水用管 2，如圖 17(a)所示，形成 2 行噴水孔 10，各條噴水孔 10 均以大致等間隔形成。又如同圖所示，將垂線下於從 2 行中之一方之噴水孔 10，連接另一行之噴水孔 10 之線分時，於線分之大致中心相交之位置形成噴水孔 10。即本實施形態所用之澆水用管 2 係如圖 17(b)所示，交互將噴水孔 10 形成於剖面圖之第 1 象限與第 2 象限。

圖 18 係說明用本發明之澆水用管，進行塑膠屋之細霧冷卻方法示意圖。如同圖所示，配置於上方之澆水用管 2 之噴水孔 10 噴出之噴撒水霧狀微細水滴，以噴霧、噴水於種植農作物之作物體 110。由此，能以噴撒水之氣化熱降低塑膠屋 100 內之溫度。

圖 27 係以上述細霧冷卻試驗，用澆水用管 2 之噴霧噴水對塑膠屋內室溫及濕度之影響有關所得結果。

如圖 27 所示，由於以澆水用管 2 每 1 小時進行 1 分鐘之間斷

噴水，塑膠屋100內之溫度在噴水之約8分鐘後約降低4°C~5°C。而此冷卻效果噴水後持續約15分鐘，經過約30分鐘後恢復噴水前之溫度。又塑膠屋100內之相對濕度隨同因噴水之溫度降落比噴水前高出10%~15%，惟此程度之相對濕度之增加，可謂並不特別顯目。

又於本實施形態，對塑膠屋100內之4條壟配置2支澆水用管2，每1小時噴水進行細霧冷卻，惟澆水用管數量及噴水間隔不限於此，可隨所需冷卻效果設定。

如以上，從澆水用管之噴水孔噴水之噴撒水，以X穿孔之效果微細化成為霧狀微細水滴促進氣化，能以此氣化熱降低塑膠屋之室內溫度約5°C。

在此，塑膠屋內之細霧冷卻，先前使用具有產生霧用之動力噴霧器；噴出其霧之噴嘴；及於屋內移動噴嘴用機構；之價昂裝置。然而此裝置有非常價昂之問題。

針對此，用本實施形態之具有X穿孔之噴水孔之澆水用管，進行細霧冷卻，可以非常廉價(上述習知裝置之約1/10以下)實現細霧冷卻。

又本實施形態之澆水用管，不僅限於塑膠屋之細霧冷卻，亦可利用於畜舍之細霧冷卻、消毒、清洗等。

實施形態5

依圖19(a)、圖19(b)、圖20(a)及圖20(b)說明本發明之另一其他實施形態如下。於本實施形態說明用上述實施形態說明之澆水用管3，架設於作物體110下方(作物體110種植地側)，向種植地120局部澆水之方法。又亦可用澆水

用管2代替澆水用管3。又為方便說明，具有與上述實施形態之圖示構件相同功能之構件，附予同一符號，省略其說明。

圖19(a)及圖19(b)係說明以本發明之澆水用管3局部澆水之本實施形態之方法圖，圖19(a)係種植地120架設澆水用管狀態之正視圖，圖19(b)係種植地120架設澆水用管3狀態之側視圖。又如圖19(a)所示，說明種植2行作物體110於種植地120之1壟之情形。

澆水用管2係如圖19(a)所示，接觸於種植地120表面架設於2行作物體110之大致中央，為了以其狀態將噴撒水散佈於作物體110，如同圖(b)所示大致等間隔形成2行噴水孔20。噴水孔20各行係如同圖所示，使噴撒水之噴撒方向向水平方向下方，形成於權耳狀部23下側為宜。由此，因可極為抑低噴水高度，故特別妥適使用於例如花之不宜澆噴撒水之種植等。

在此，噴水孔20各行形成於權耳狀部23下側，依用圖12說明之噴水孔20位置之定義，可表示於180度以上270以下範圍之位置，及/或270度以上360以下範圍之位置，以直線狀形成噴水孔20。

接著，用圖20(a)及圖20(b)說明以點滴孔210之點滴水進行澆水之澆水管200之習知之局部澆水方法。圖20(a)係將澆水管200接觸於種植地120架設於作物體110行之大致中央狀態。如同圖所示，以點滴水澆水，從點滴孔210排出水時，將點滴水僅滴落於其正下方，進行局部澆水。

故依習知之點滴水之澆水，因點滴水滲透之範圍係限於點滴水在種植植地中橫向滲透之範圍，故如圖20(a)所示，若僅架設於作物體110中央，無法澆水於充分之範圍。因此，至少需將澆水管200分別架設於作物體110之各行。

又尤其作物體在紮根於種植植地中廣範圍前之種植初期，若水不滲透至種植植地中廣範圍時，產生需以人工澆水於未滲透水之範圍位置之作物體，故極為麻煩。

此外，以點滴水澆水時，因點滴水重複滴落於種植植地之同區域，故其滴落之位置產生凹陷，形成特定之水之通道。結果，有種植植地中水之滲透更為不均勻之問題。因此，習知之點滴水之滴落，均勻噴水於種植植地之廣範圍，極為困難。

針對此，圖19(a)及圖19(b)所示本實施形態之澆水方法係用上述實施形態以圖8~圖11(c)說明之具有可均勻噴水於其附近之噴水孔20之澆水用管2之方法。

因此，如同圖(a)所示，將1個澆水用管2架設於作物體110行之中心，即可均勻進行充分噴水於雙方之作物體110。又如同圖(b)所示，亦可分別均勻進行充分噴水於各行之作物體110。故即使做為紮根於廣範圍前之種植初期之作物體110之澆水方法使用時，亦不需要人工作業之澆水。

此外，來自噴水孔20之噴撒水(噴霧水)，因於噴水孔20之極附近相撞成為霧狀微細水滴，故比點滴水，對種植地120之水擊壓極為減弱。故可消除因重複進行噴水，致於種植地120之特定區域形成凹陷產生水之通道，產生對種植地

之噴撒水滲透不均勻之依點滴水之澆水方法之問題。

如以上，用本實施形態之澆水用管之局部澆水方法能以低噴水高度均勻噴水於澆水管附近之廣範圍。因此，極妥適使用於例如以削減勞動力為目的，近年來盛行之例如於約30 cm寬度種植作物體之方法之極狹窄範圍之作物體之種植。

又用習知之噴水孔及點滴孔進行對不適浮游於空氣中之微細水滴之作物體，或噴水寬度受限之作物體，使噴撒水流方向比水平面向下澆水之方法時，雖有因水擊壓挖掘種植地之問題，惟因如本實施形態之用X穿孔之噴水孔，種植地幾乎不被挖掘，故可消除上述問題。

又本發明並不受上述各實施形態之限制，而在本發明之範圍內可做各種變更。

如以上，本發明之噴水體係具有使其中心線相交於以水壓噴撒水之一側形成之鄰接噴水孔者。

因此，具有可提供使噴撒水之水滴微粒化成為霧狀微細水滴，無需提高噴水高度，能於噴水體附近位置，向更廣範圍均勻噴水之噴水體之效果。

本發明之澆水用管係具有使其中心線相交於以水壓噴撒水之一側形成之鄰接噴水孔者。

因此，具有可提供使噴撒水之水滴微粒化成為霧狀微細水滴，無需提高噴水高度，能於噴水體附近位置，向更廣範圍均勻噴水之噴水管之效果。

本發明之澆水用管係具有以0.2 MPa之水壓噴撒水時，於

以水壓從澆水用管噴撒水之一側，噴撒之水相撞所形成之鄰接噴水孔者。

由此，具有可提供因使用設施種植之澆水作業所用程度之水壓，於噴水體附近位置，能以低噴水高度向廣範圍均勻噴水之噴水體之效果。

上述鄰接噴水孔最好均於開孔壁面形成變更水壓水向半徑方向之噴撒方向之傾斜面者。

由此，具有可提供能於噴水體附近位置，以更低噴水高度向更廣範圍均勻噴水之噴水體之效果。

上述鄰接噴水孔最好設平面狀態之管剖面之管厚為L，與噴水側相反側之管面至上述鄰接噴水孔中心線之交點之高度為H時，滿足 $0.5 \times L < H < L + 50 \text{ mm}$ …(1)

之關係者。

由此，能於噴水體附近位置，更確實進行向廣範圍均勻噴水。

本發明之澆水用管亦可具有組合上述鄰接噴水孔與其他噴水孔者。

由此，具有因穿設比習知少之個數之噴水孔，可確保廣大噴水區域之效果。

發明之詳細說明項中之具體實施態樣或實施例，到底為使本發明之技藝內容明確者，並不限於其具體例而狹義解釋，在本發明之精神與下述申請專利之範圍內，可予各種變更實施。

【圖式簡單說明】

圖1係就本發明之實施形態1之噴水體，從噴水體之噴水孔噴出之水因相撞，促進水壓水滴之微細化，且減弱所噴水流水擊壓力原理之剖面圖。

圖2係圖1之噴水體中，鄰接噴水孔中心線相交位置及從各種方向所視噴水孔形狀說明用剖面圖。

圖3係使其中心線於噴水側相交於平面狀態之管，形成噴水孔10A、10B之本發明實施形態2之澆水用管結構示意剖面圖。

圖4(a)及圖4(b)係本發明實施形態2之澆水用管結構示意圖，圖4(a)係使其對澆水用管長度方向平行，形成鄰接噴水孔之澆水用管通水時之示意結構立體圖，圖4(b)係圖4(a)之澆水用管通水時之噴水孔狀態之A-A'線箭視剖面圖。

圖5(a)及圖5(b)係本發明實施形態2之澆水用管結構示意圖，圖5(a)係使其對澆水用管之管剖面方向平行，形成鄰接噴水孔之澆水用管通水時之示意結構立體圖，圖5(b)係圖5(a)之澆水用管通水時之噴水孔狀態之B-B'線箭視剖面圖。

圖6(a)~圖6(c)係本發明實施形態2之澆水用管及習知之澆水用管結構示意圖，圖6(a)係具有X穿孔之噴水孔之本發明實施一形態之澆水用管，圖6(b)係具有斜穿孔之噴水孔之習知之澆水用管，圖6(c)係具有垂直穿孔之噴水孔之習知之澆水用管。

圖7係圖6(b)所示習知之澆水用管噴水孔附近之噴水分散狀態立體圖。

圖8係圖6(a)所示本發明實施形態2之澆水用管噴水孔附

近之噴水分散狀態立體圖。

圖 9(a)~圖 9(c)係本發明實施形態 2 之澆水用管及習知之澆水用管噴水圖案之相異圖，圖 9(a)係圖 6(a)之 X 穿孔之噴水孔澆水強度與噴水距離之關係，圖 9(b)係圖 6(b)之斜穿孔之噴水孔澆水強度與噴水距離之關係，圖 9(c)係圖 6(c)之垂直穿孔之噴水孔澆水強度與噴水距離之關係。

圖 10(a)~圖 10(c)係本發明實施形態 2 之澆水用管及習知之澆水用管噴水分布之相異曲線圖，圖 10(a)係圖 6(a)之 X 穿孔之噴水孔澆水強度與噴水距離之關係，圖 10(b)係圖 6(b)之斜穿孔之噴水孔澆水強度與噴水距離之關係，圖 10(c)係圖 6(c)之垂直穿孔之噴水孔澆水強度與噴水距離之關係。

圖 11(a)~圖 11(c)係本發明實施形態 2 之澆水用管及習知之澆水用管噴水分布之相異平面狀態分布圖，圖 11(a)係圖 6(a)之 X 穿孔之噴水孔噴水區域者，圖 11(b)係圖 6(b)之斜穿孔之噴水孔噴水區域者，圖 11(c)係圖 6(c)之垂直穿孔之噴水孔噴水區域者。

圖 12 係說明噴水孔位置用之澆水用管剖面圖。

圖 13(a)及圖 13(b)係組合 X 穿孔之噴水孔與斜穿孔之噴水孔配置而成之實施形態 3 之澆水用管圖，圖 13(a)係立體圖，圖 13(b)係 C-C' 線箭視剖面圖。

圖 14(a)~圖 14(c)係圖 13(a)及圖 13(b)所示澆水用管之噴水分布曲線圖，圖 14(a)係依 X 穿孔之噴水孔之個別噴水分布者，圖 14(b)係依斜穿孔之噴水孔之個別噴水分布者，圖 14(c)係依各噴水孔之個別噴水分布合成之做為澆水用管之

噴水分布者。

圖 15(a)及圖 15(b)係圖 13(a)及圖 13(b)所示澆水用管之各噴水孔噴水分布平面狀態分布圖，圖 15(a)係依 X 穿孔之噴水孔之個別噴水分布者，圖 15(b)係依斜穿孔之噴水孔之個別噴水分布者。

圖 16 係說明圖 13(a)及圖 13(b)所示澆水用管之塑膠屋內之噴水狀態示意圖。

圖 17(a)及圖 17(b)係於實施形態 4 所用，將水通至內側狀態之澆水用管結構示意圖，圖 17(a)係立體圖，圖 17(b)係圖 17(a)之 D-D' 線箭視剖面圖。

圖 18 係說明用本發明之澆水用管，進行塑膠屋之細霧冷卻方法示意圖。

圖 19(a)及圖 19(b)係說明以本發明之澆水用管局部澆水之實施形態 4 之方法圖，圖 19(a)係種植地架設澆水用管狀態之正視圖，圖 19(b)係種植地架設澆水用管狀態之側視圖。

圖 20(a)及圖 20(b)係說明以點滴水局部澆水之習知之方法圖，圖 20(a)係種植地架設澆水用管狀態之正視圖，圖 20(b)係種植地架設澆水用管狀態之側視圖。

圖 21 係習知之澆水用管之塑膠屋噴水狀態示意圖。

圖 22(a)及圖 22(b)係垂直穿孔之習知之噴水孔之塑膠屋噴水狀態示意圖，圖 22(a)係為了充分進行澆水於澆水用管附近，噴水接觸塑膠屋頂之狀態，圖 22(b)係使噴水不接觸塑膠屋頂噴水時產生未噴水區域之狀態。

圖 23 係於設有禦寒紗之塑膠屋內噴水狀態示意圖。

圖 24 係將具備垂直穿孔之習知之噴水孔澆水用管裝於塑膠屋壁面噴水狀態示意圖。

圖 25 係以澆水用管之噴水孔傾斜面，改變水壓之水向半徑方向之噴射方向之習知之澆水用管剖面圖。

圖 26 係組合 X 穿孔之噴水孔與斜穿孔之噴水孔配置而成之實施形態 3 之澆水用管噴水孔孔徑與澆水用管位置之表。

圖 27 係以實施形態 4 之細霧冷卻試驗，用澆水用管之噴霧噴水對塑膠屋內室溫及濕度之影響有關所得結果表。

【圖式代表符號說明】

1	噴水體
2、3、4、5、6	澆水用管
10、20	噴水孔
10A、10B	噴水孔(鄰接之噴水孔)
11A、11B	開孔壁面
12A、12B	傾斜面
C	交點
LA、LB	中心線
L	板厚
H	噴水管至噴水孔中心線交點之高度

伍、中文發明摘要：

本發明之噴水體(1)具有複數噴水孔(10)，噴水孔(10)係由鄰接之噴水孔(10A、10B)構成，鄰接之噴水孔(10A、10B)係在以水壓P使水飛翔之側以其中心線(LA、LB)交叉之方式所形成。藉此，可提供一種具有可向更廣範圍均勻噴水，且以低之噴水高度於澆水用管附近位置可確保適當澆水強度之噴水孔之澆水用管及澆水用管之製造方法。

陸、日文發明摘要：

散水体(1)は、散水孔(10)を複数備えており、散水孔(10)は、隣り合う散水孔(10A・10B)により構成されており、隣り合う散水孔(10A・10B)は、水圧Pにより水を飛翔させる側において、その中心線(LA・LB)が交わるように形成されている。これにより、より広い領域への均一な散水を可能とし、かつ低い散水高さで灌水用チューブの近傍位置に適正な灌水強度を確保し得る散水孔を有する灌水用チューブ及び灌水用チューブの製造方法を提供することができる。

拾、申請專利範圍：

1. 一種噴水體，其係具備複數噴水孔所構成者，且
在以水壓使水飛翔之側具有以其中心線交叉之方式所
形成之鄰接之噴水孔。
2. 如申請專利範圍第1項之噴水體，其中上述鄰接之噴水孔
之尺寸小之一方之穿孔外周圓直徑(R)係0.05 mm以上2.0
mm以下。
3. 如申請專利範圍第1項之噴水體，其中上述鄰接之噴水孔
距離(D)係0 mm以上20 mm以下。
4. 如申請專利範圍第1項之噴水體，其中上述鄰接之噴水孔
之上述中心線與上述使水飛翔之側之面所形成之角度(X)
係20°以上80°以下。
5. 如申請專利範圍第1項之噴水體，其中上述鄰接之噴水孔
數為偶數。
6. 一種噴水體之製造方法，其係具有複數噴水孔之噴水體
之製造方法；且
在以水壓使水飛翔之側以其中心線交叉之方式穿設鄰
接之噴水孔。
7. 一種澆水用管，其係具有複數噴水孔者；且
在以水壓使水飛翔之側具有以其中心線交叉之方式所
形成之鄰接之噴水孔。
8. 一種澆水用管，其係具有複數噴水孔者；且
以0.2 MPa之水壓使水飛翔時，在以水壓從澆水用管使
水飛翔之側具有以飛翔之水碰撞之方式所形成之鄰接之

噴水孔。

9. 如申請專利範圍第7或8項之澆水用管，其中上述鄰接之噴水孔均於開孔壁面形成傾斜面，該傾斜面係使水壓之水向半徑方向飛翔之方向變化。
10. 如申請專利範圍第7或8項之澆水用管，其中上述鄰接之噴水孔係設平面狀態之管剖面之管厚為L，從與噴水側相反側之管面至上述鄰接之噴水孔中心線之交點之高度為H時，滿足以下之關係：
$$1.5 \times L < H < L + 50 \text{ mm} \cdots (1)$$
11. 如申請專利範圍第7或8項之澆水用管，其中上述鄰接之噴水孔之尺寸小之一方之穿孔外周圓直徑(R)係0.05 mm以上2.0 mm以下。
12. 如申請專利範圍第7或8項之澆水用管，其中上述鄰接之噴水孔距離(D)係0 mm以上20 mm以下。
13. 如申請專利範圍第7或8項之澆水用管，其中上述鄰接之噴水孔之上述中心線與上述使水飛翔之側之面所形成之角度(X)係20°以上80°以下。
14. 如申請專利範圍第7或8項之澆水用管，其中上述鄰接之噴水孔數為偶數。
15. 一種澆水用管之製造方法，其係具有複數噴水孔之澆水用管之製造方法；且

藉由對澆水用管之平面狀態之管，從斜方向穿設噴水孔，

在以水壓使水飛翔之側以其中心線交叉之方式形成鄰

接之噴水孔。

16. 如申請專利範圍第15項之澆水用管之製造方法，其中上述噴水孔係以照射雷射光而穿設。

17. 一種細霧冷卻方法，其係使用澆水用管進行者，該澆水用管係具有複數噴水孔，在以水壓使水飛翔之側具有以其中心線交叉之方式所形成之鄰接之噴水孔者；或

具有複數噴水孔，以0.2 MPa之水壓使水飛翔時，在以水壓從澆水用管使水飛翔之側具有以飛翔之水碰撞之方式所形成之鄰接之噴水孔者。

拾壹、圖式：

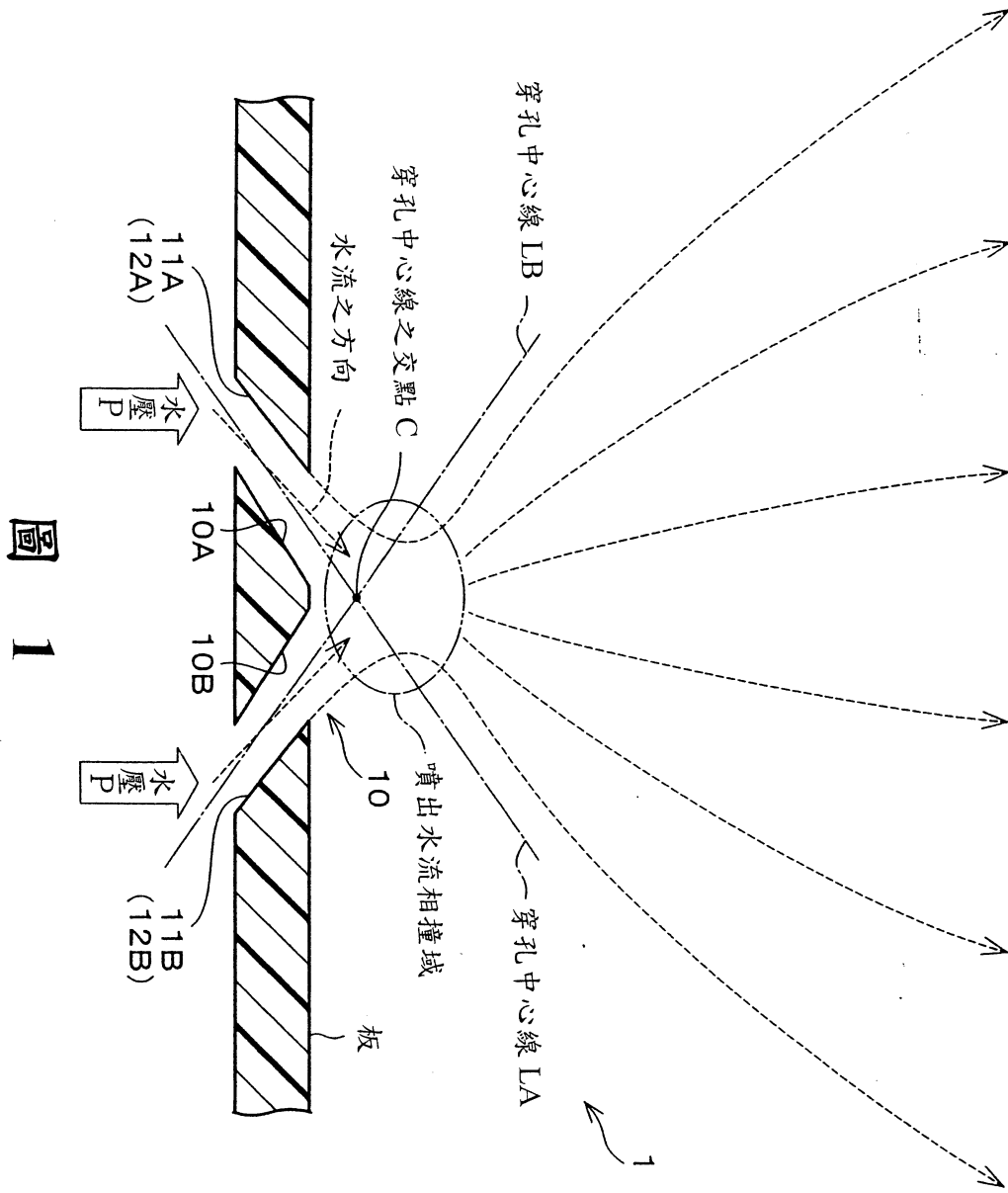


圖 1

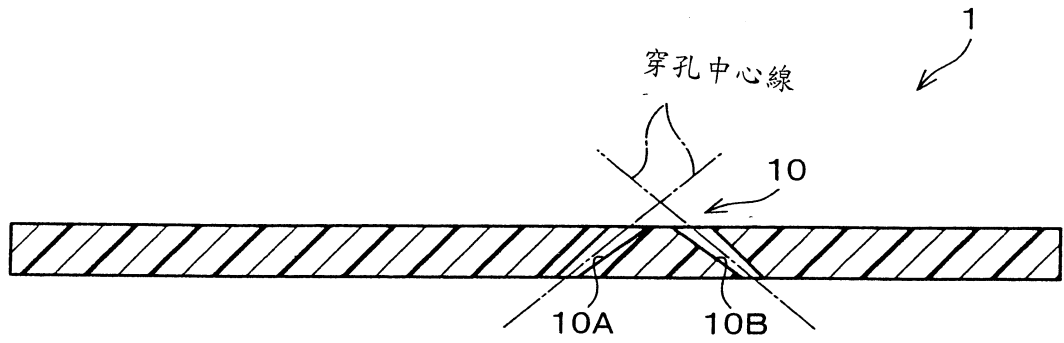


圖 3

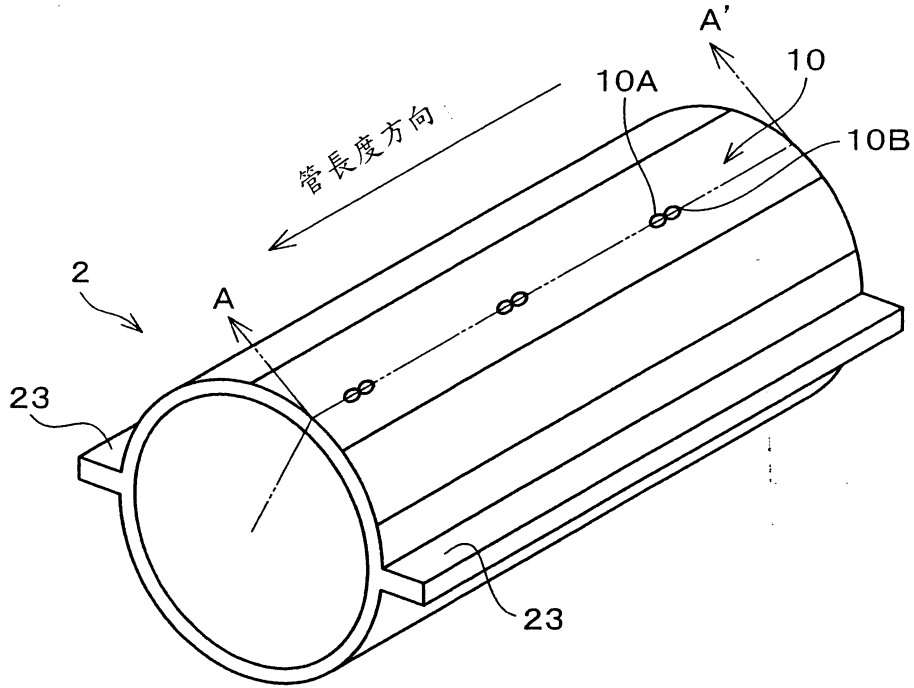


圖 4(a)

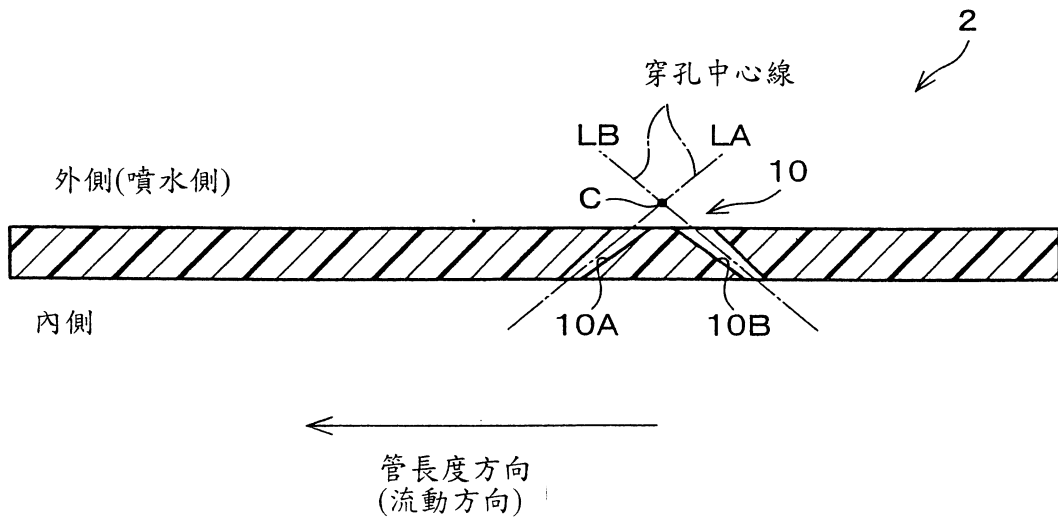


圖 4(b)

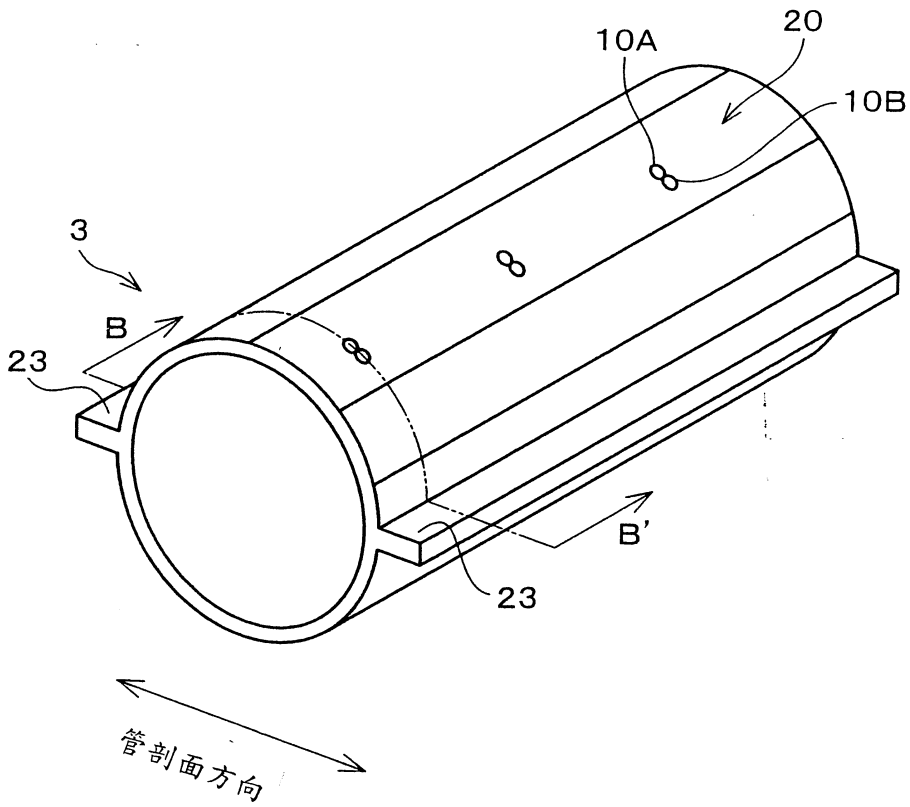


圖 5(a)

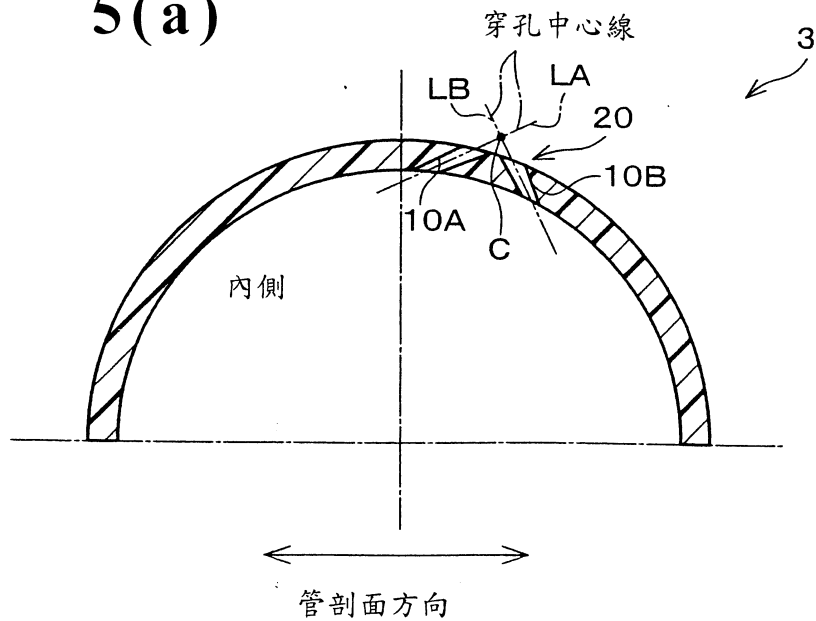


圖 5(b)

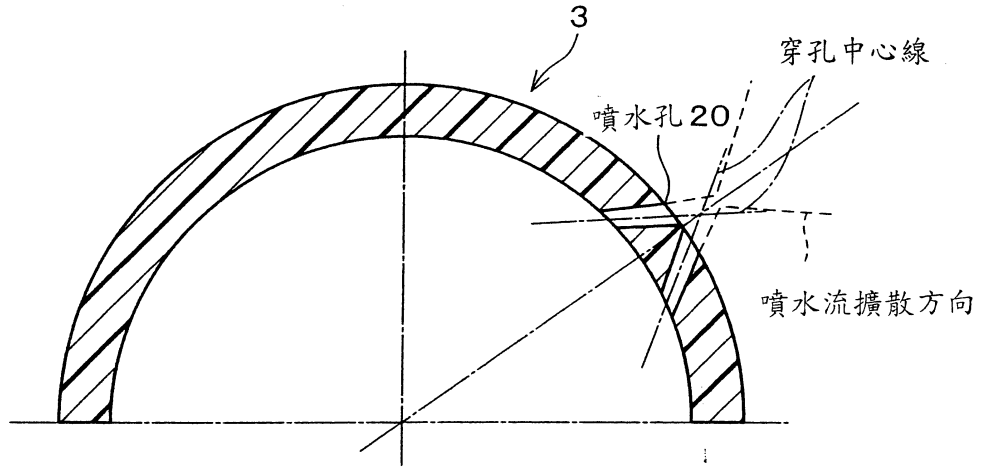


圖 6(a)

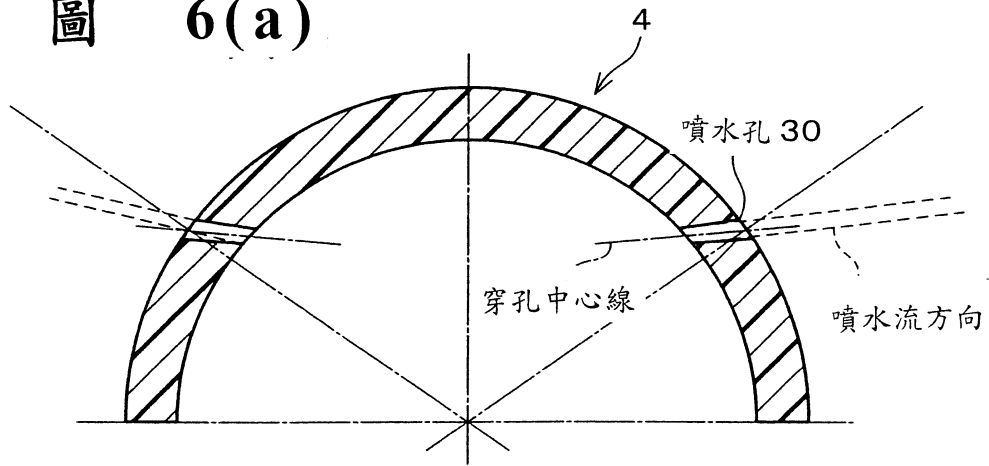


圖 6(b)

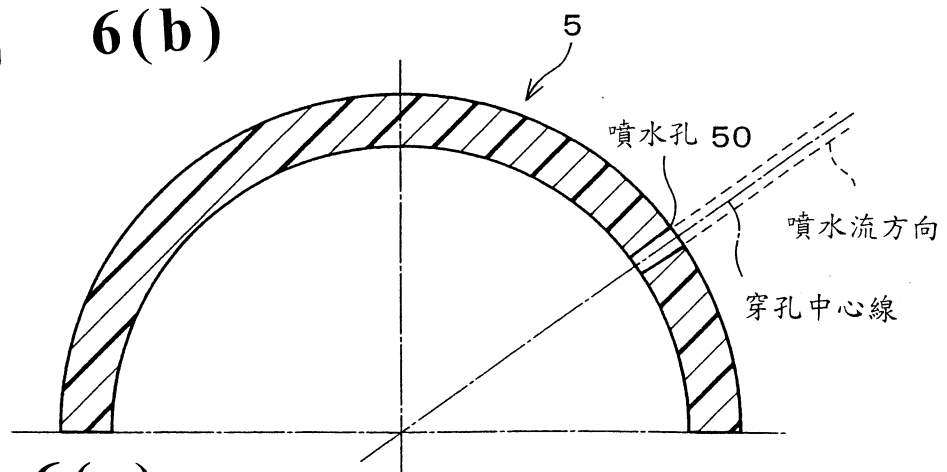


圖 6(c)

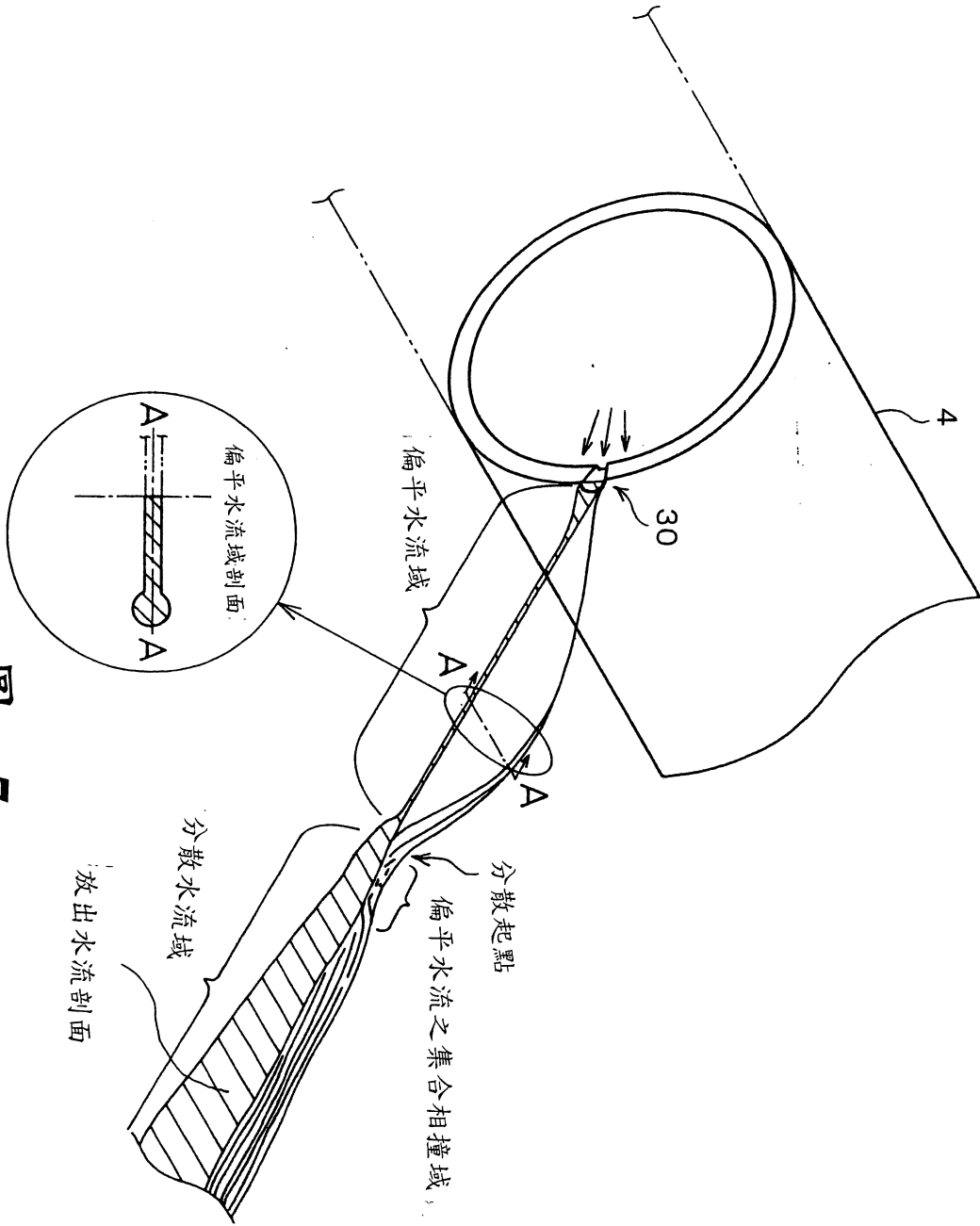


圖 7

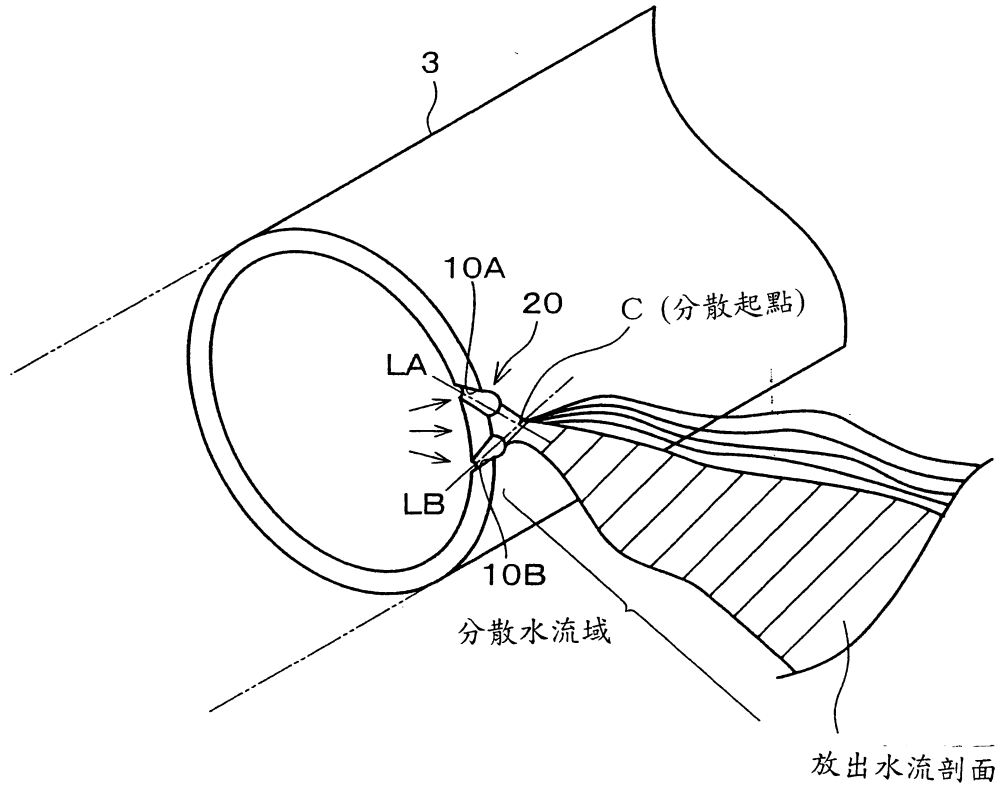


圖 8

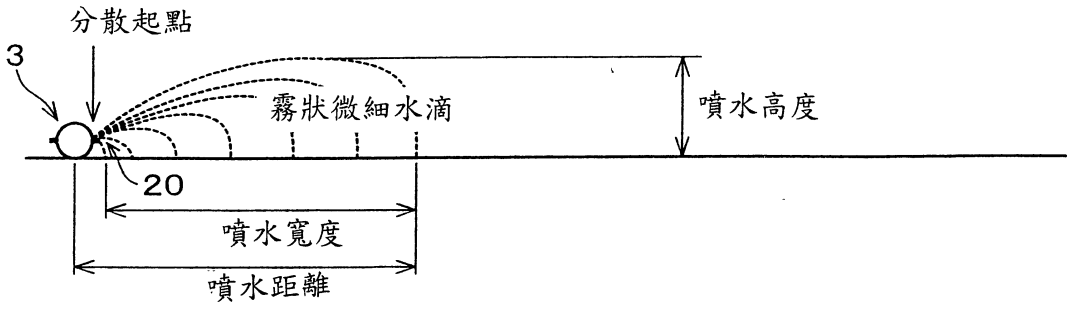


圖 9(a)

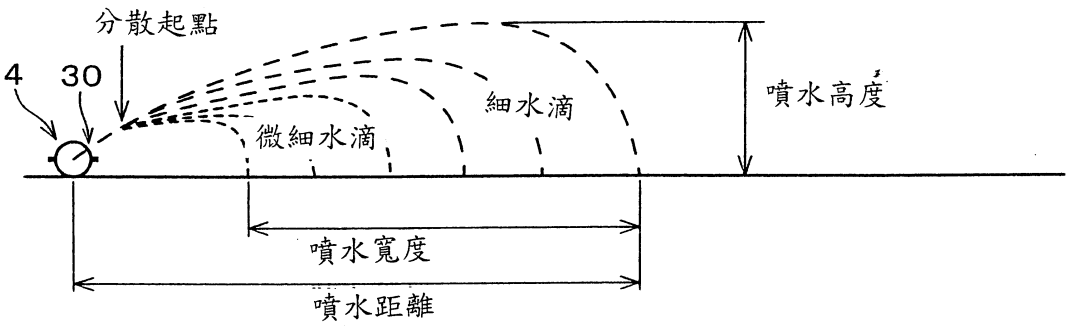


圖 9(b)

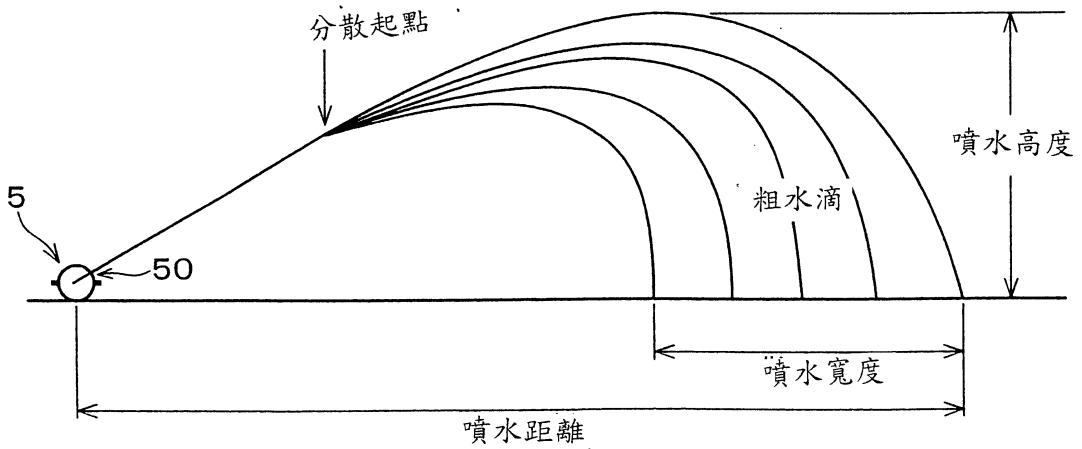


圖 9(c)

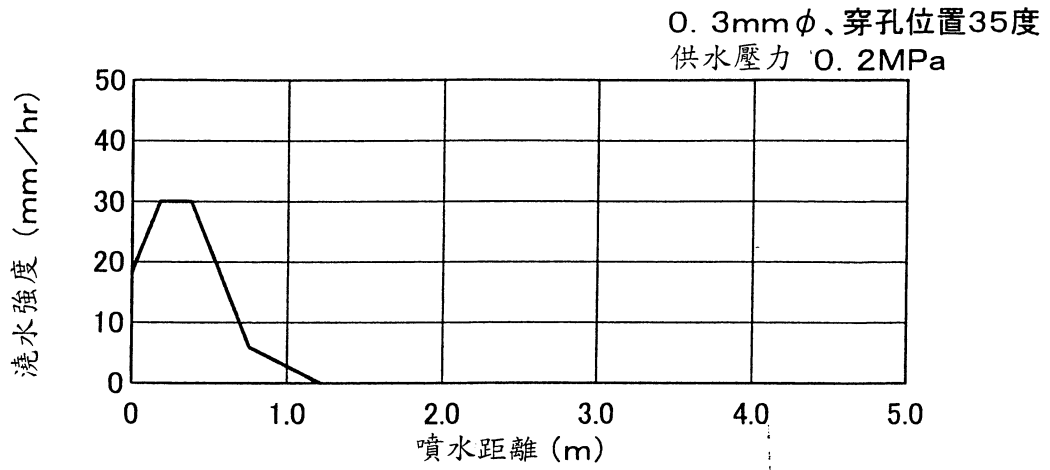


圖 10(a)

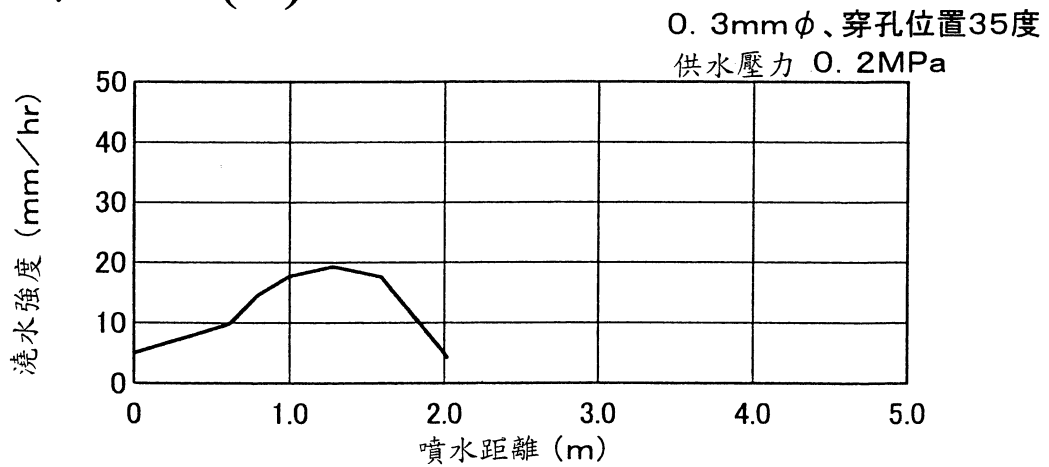


圖 10(b)

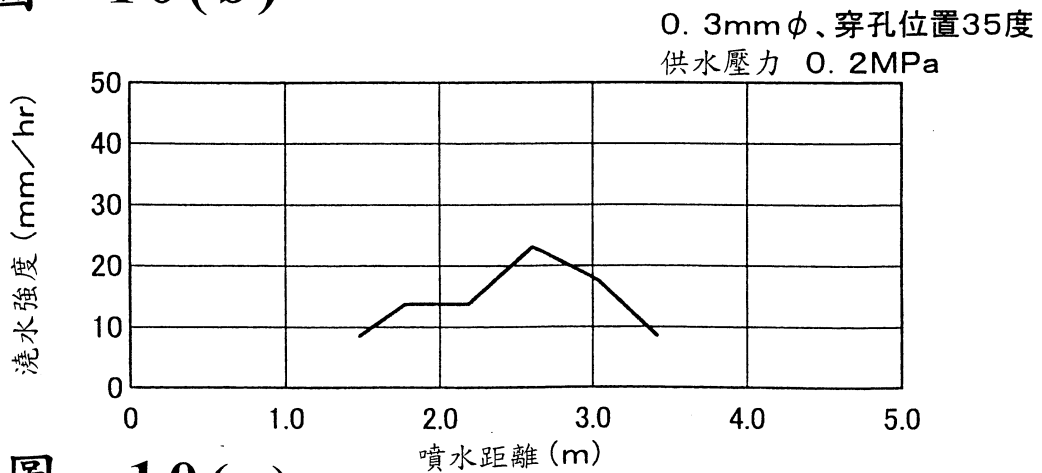


圖 10(c)

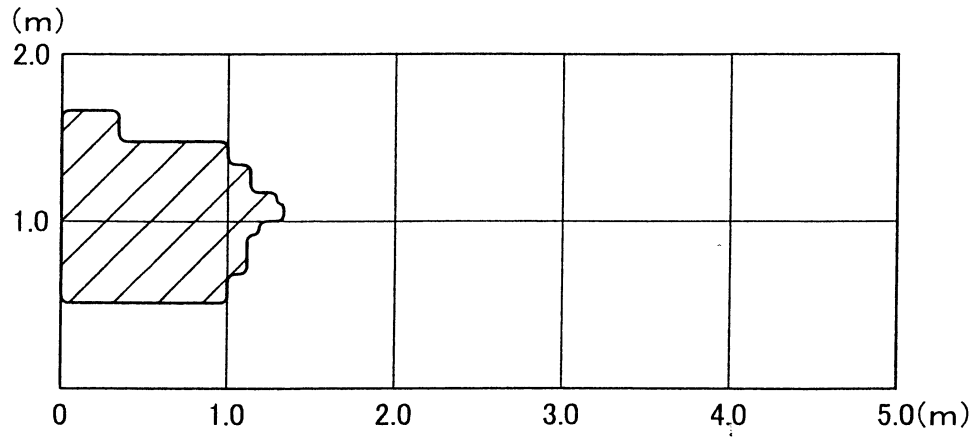


圖 11(a)

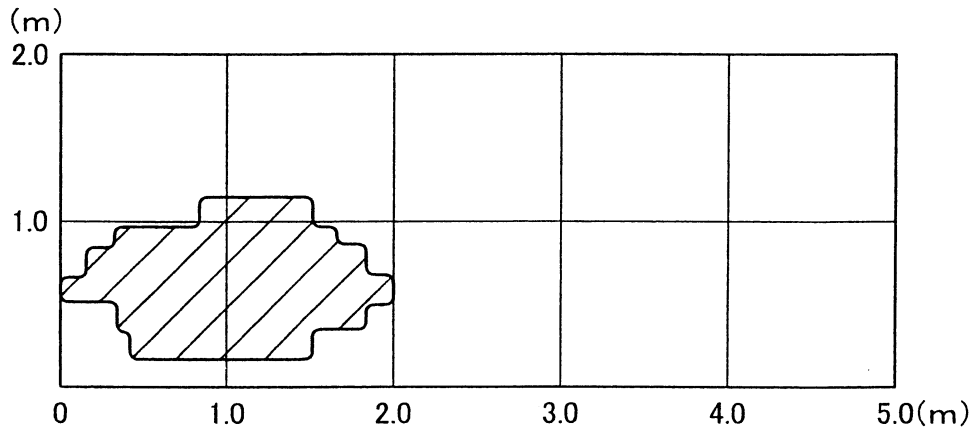


圖 11(b)

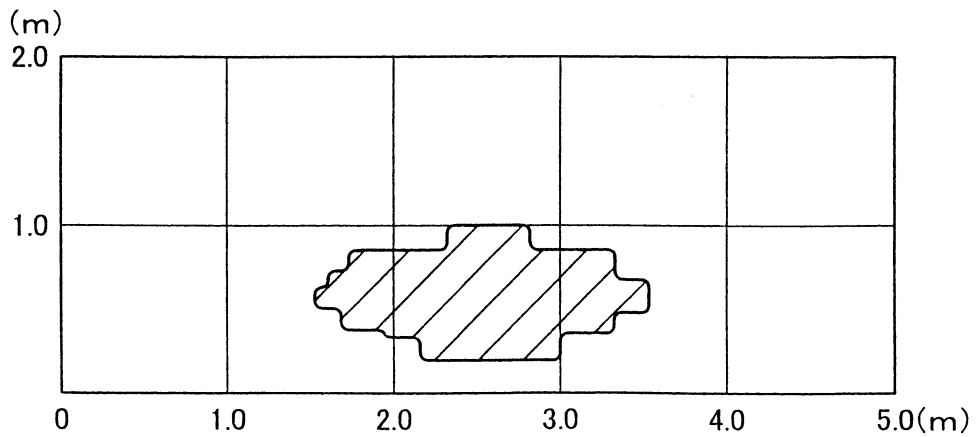


圖 11(c)

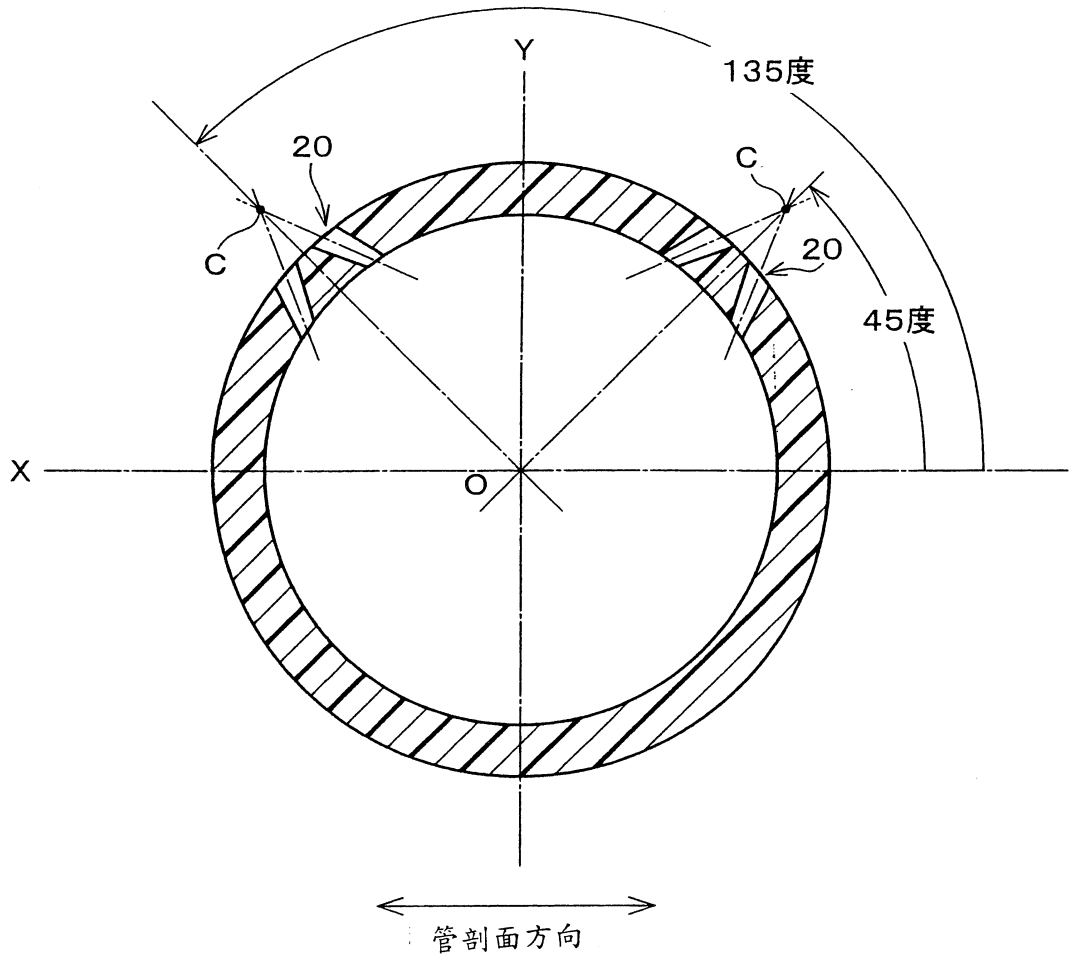


圖 12

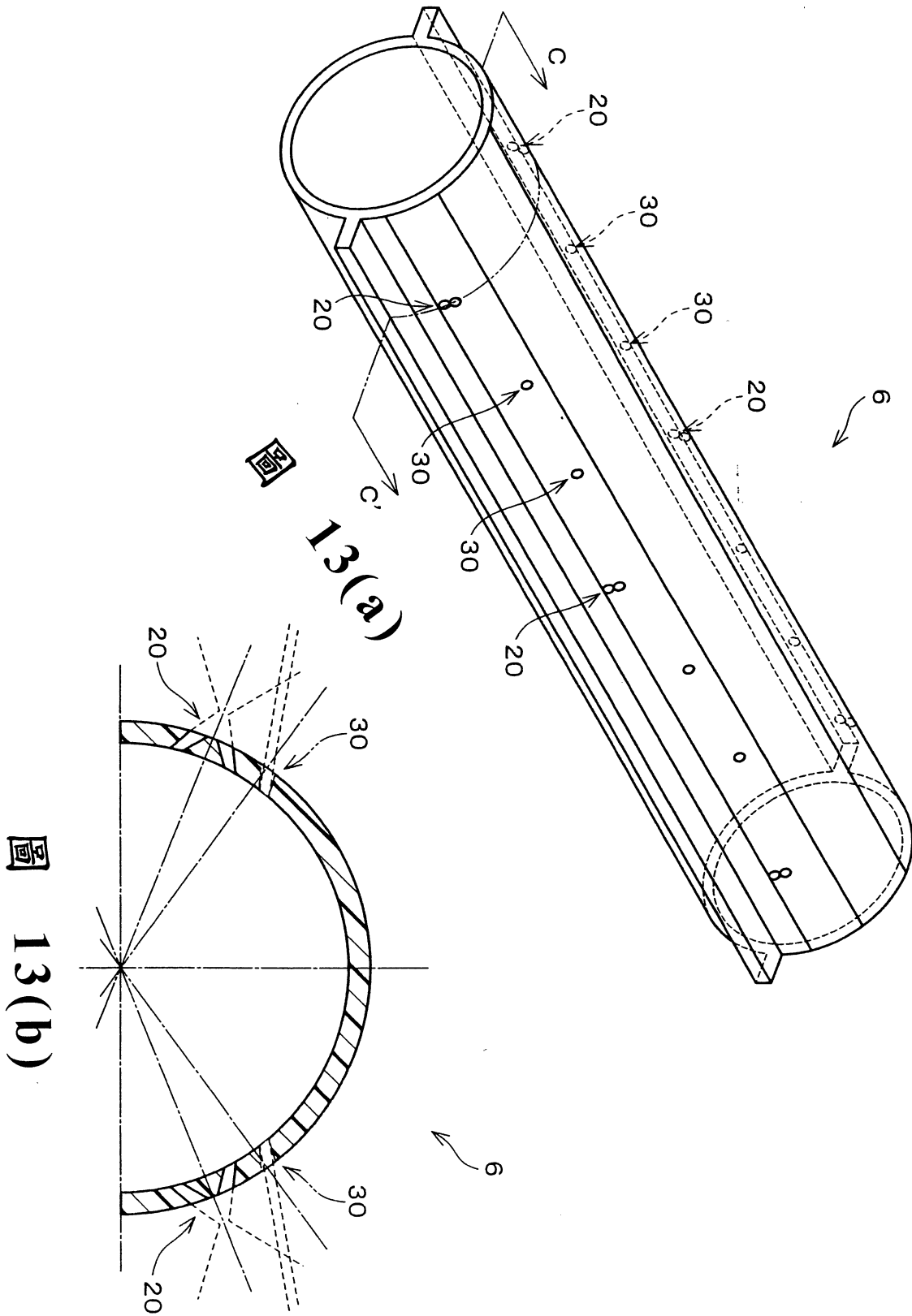


圖 13(b)

圖 13(a)

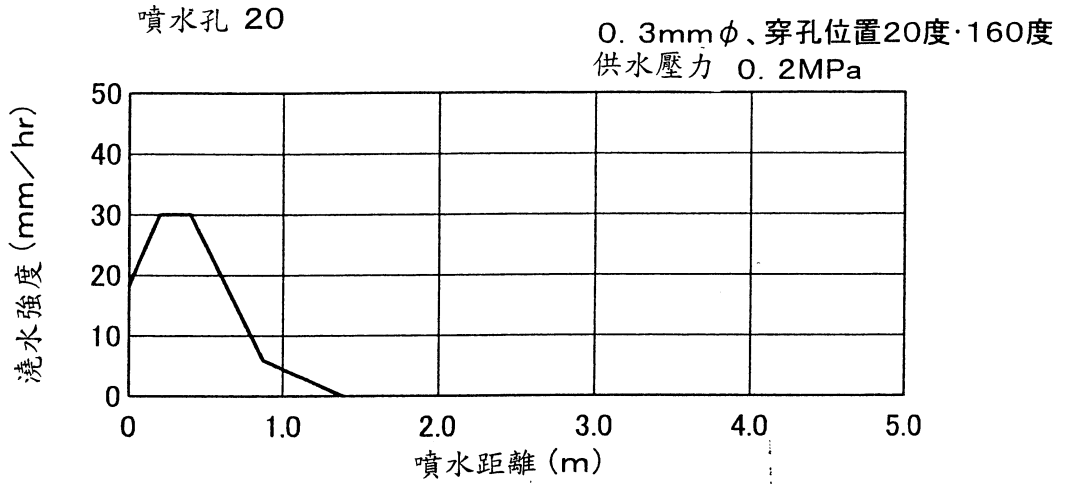


圖 14(a)

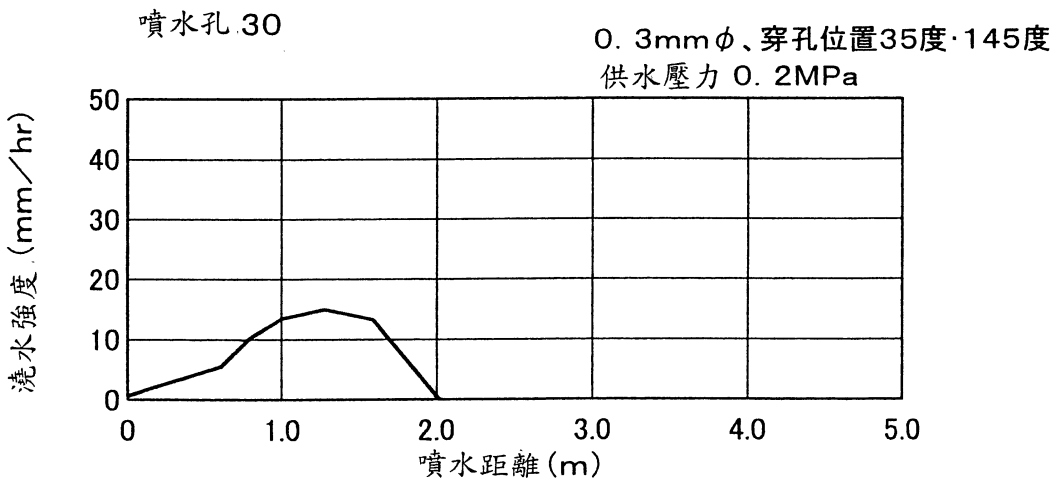


圖 14(b)

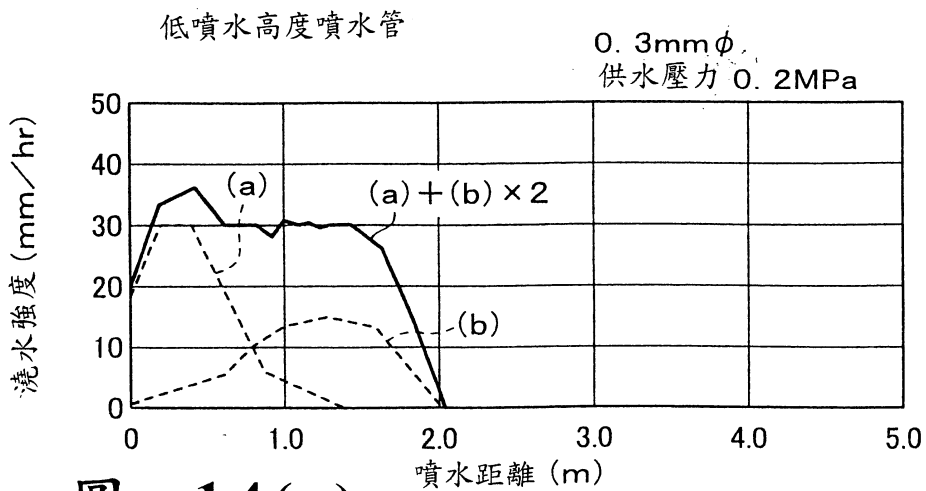


圖 14(c)

噴水孔 20

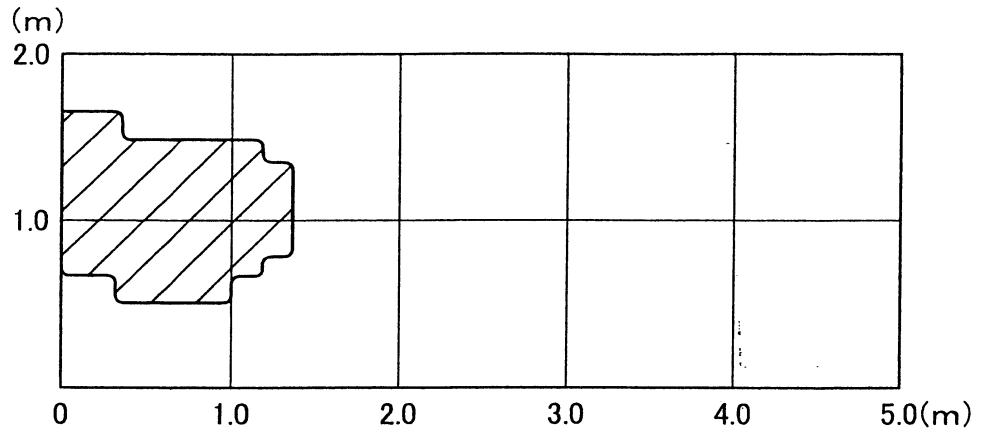


圖 15(a)

噴水孔 30

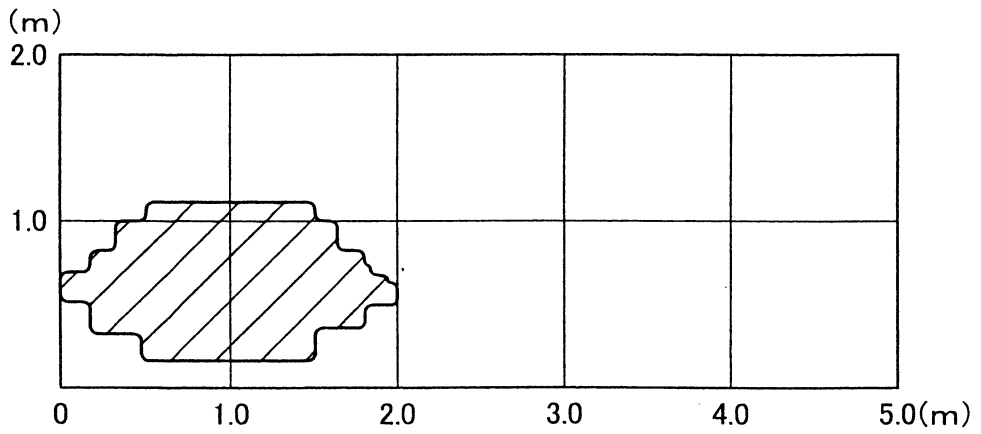


圖 15(b)

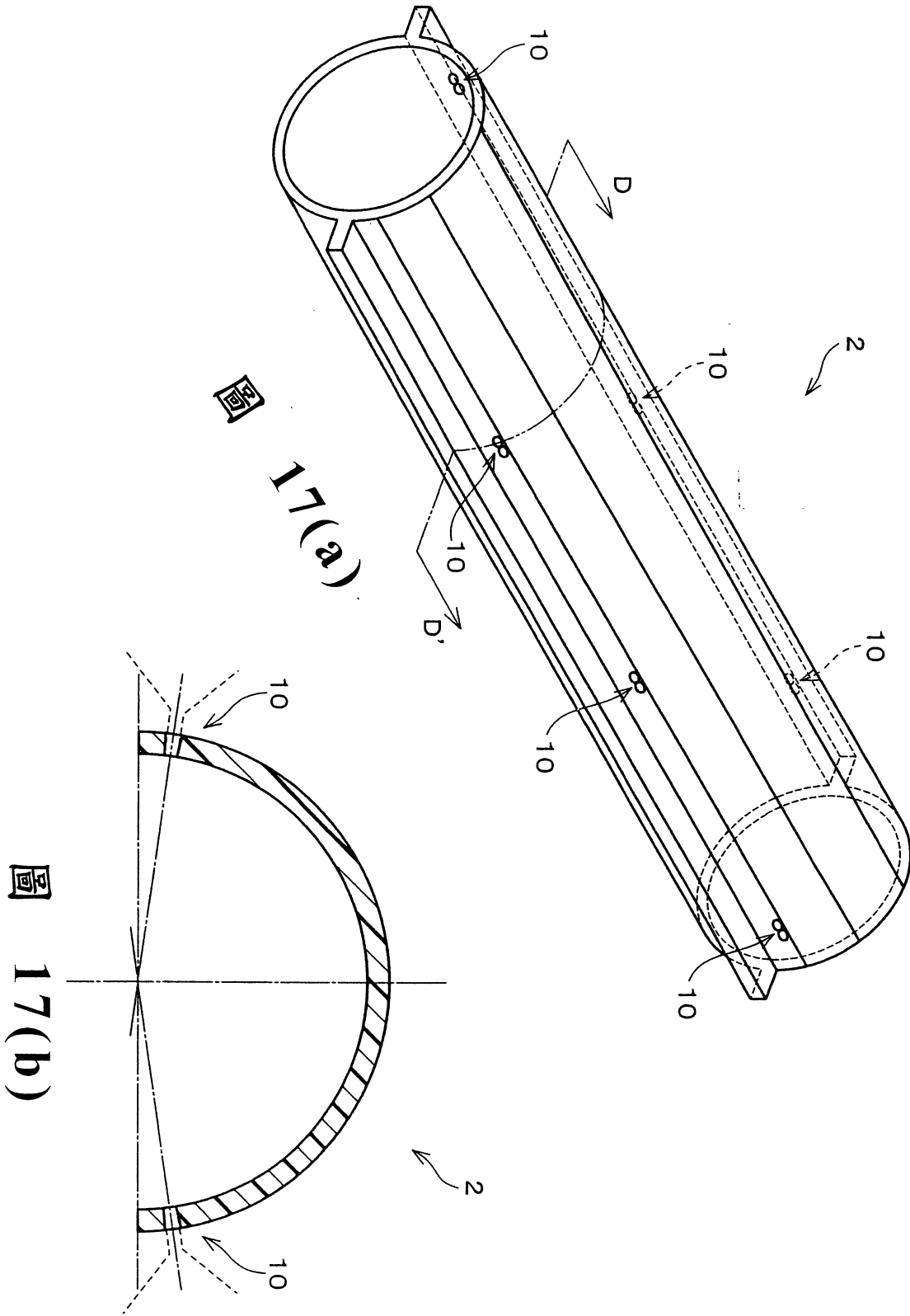


圖 17(b)

圖 17(a)

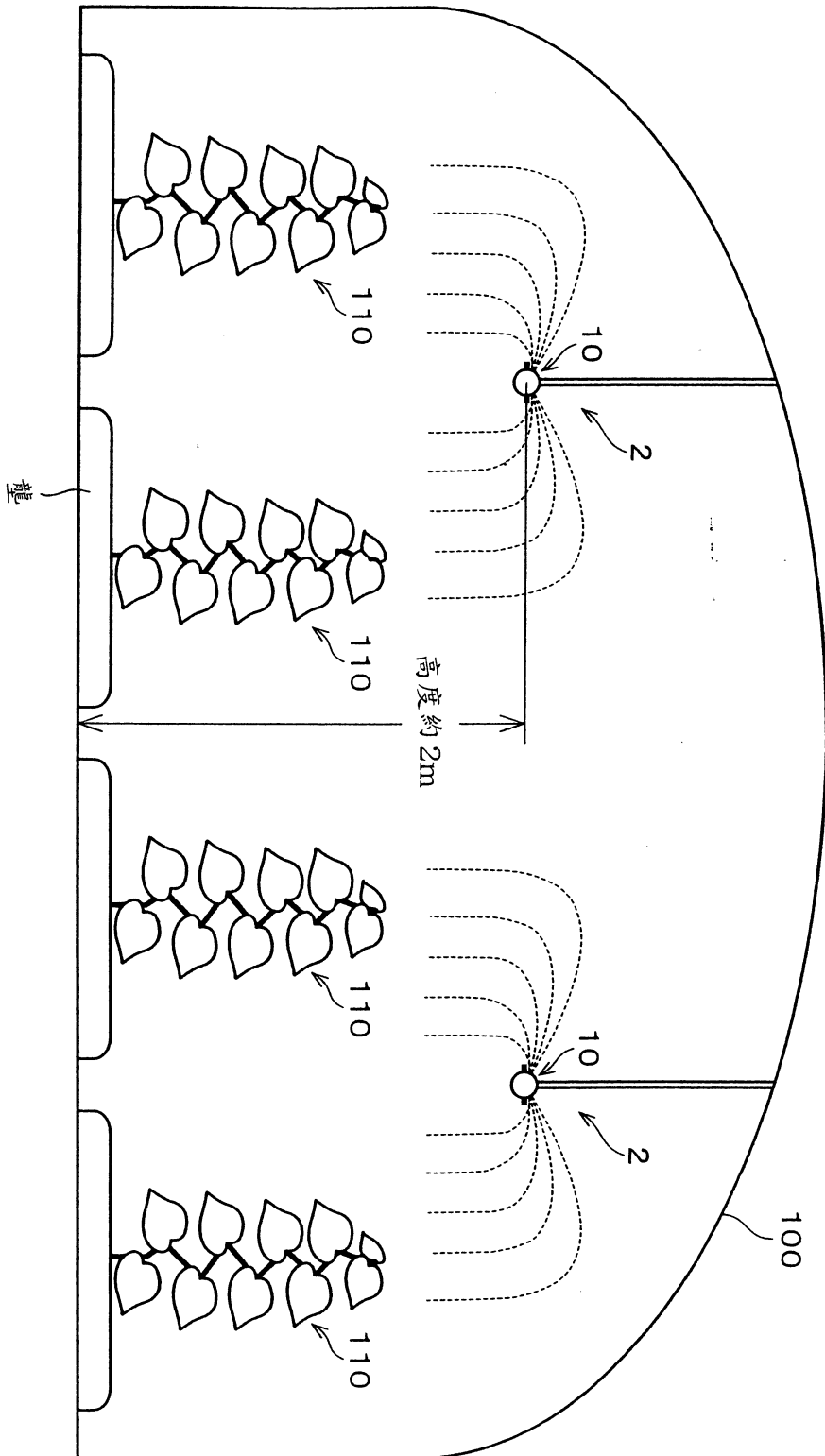


圖 18

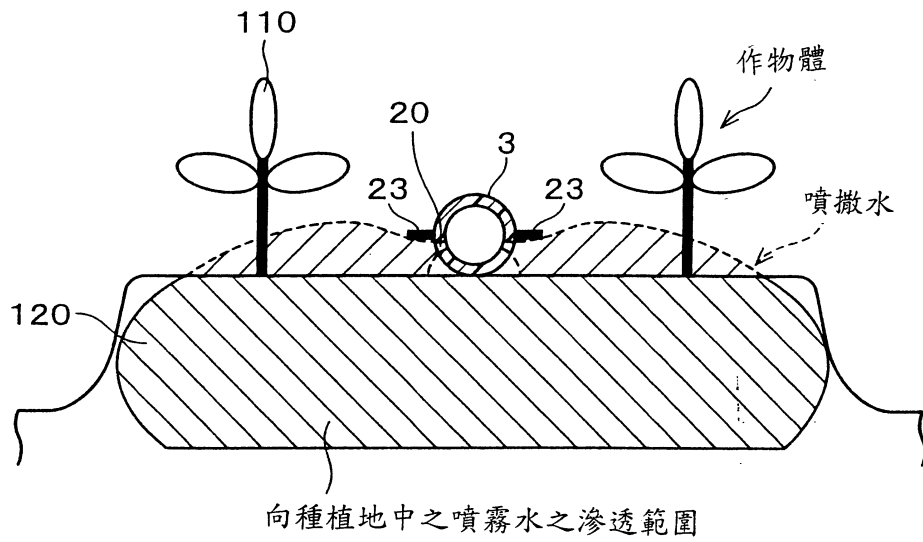


圖 19(a)

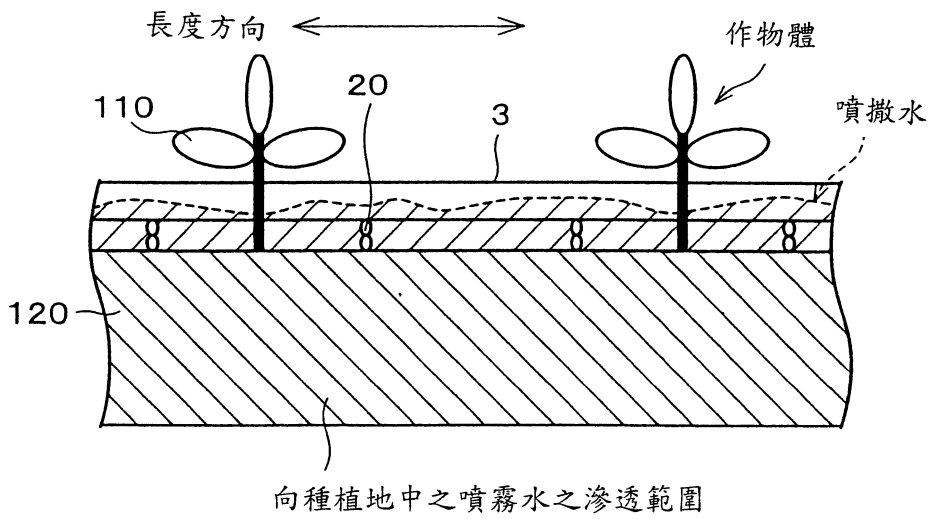


圖 19(b)

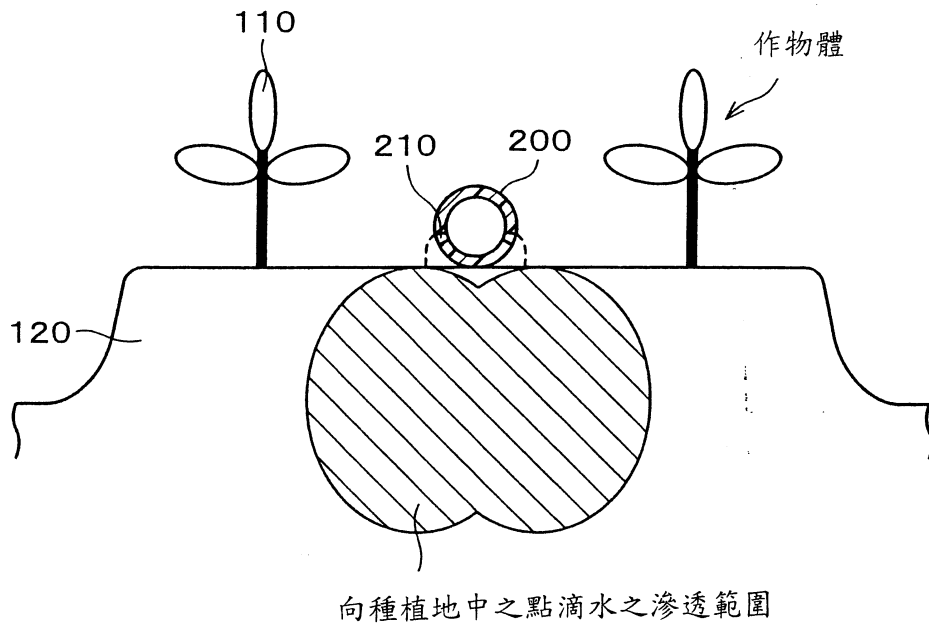


圖 20(a)

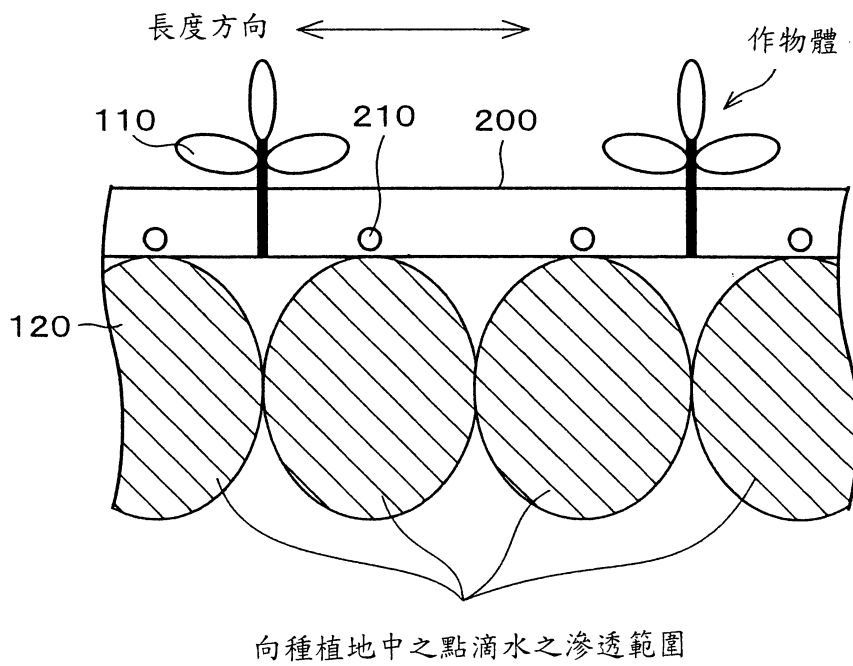


圖 20(b)

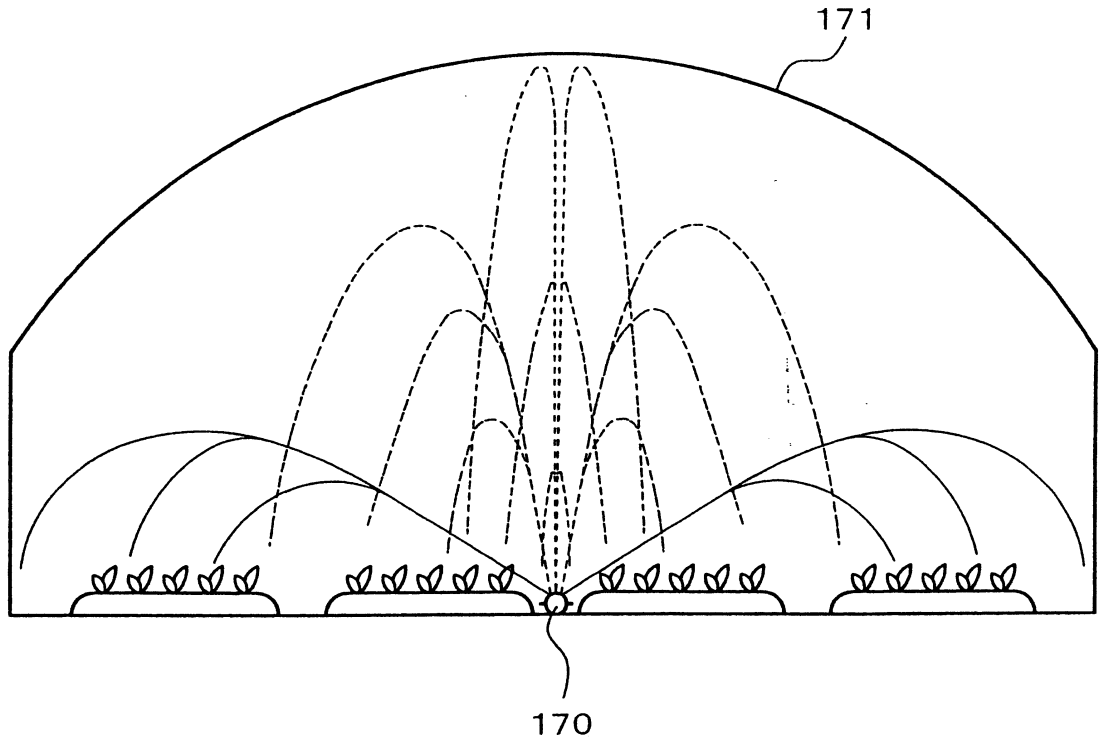
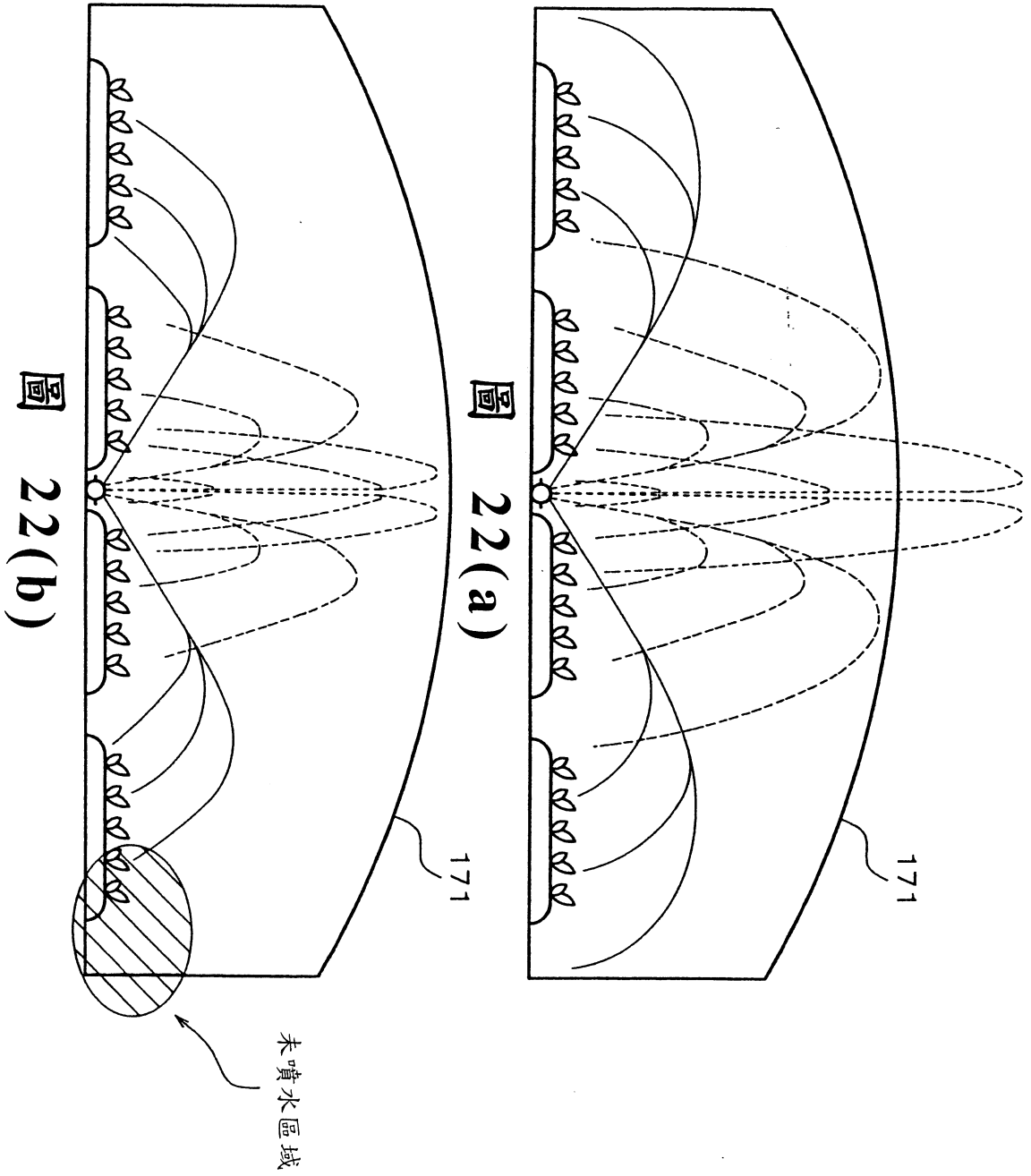


圖 21



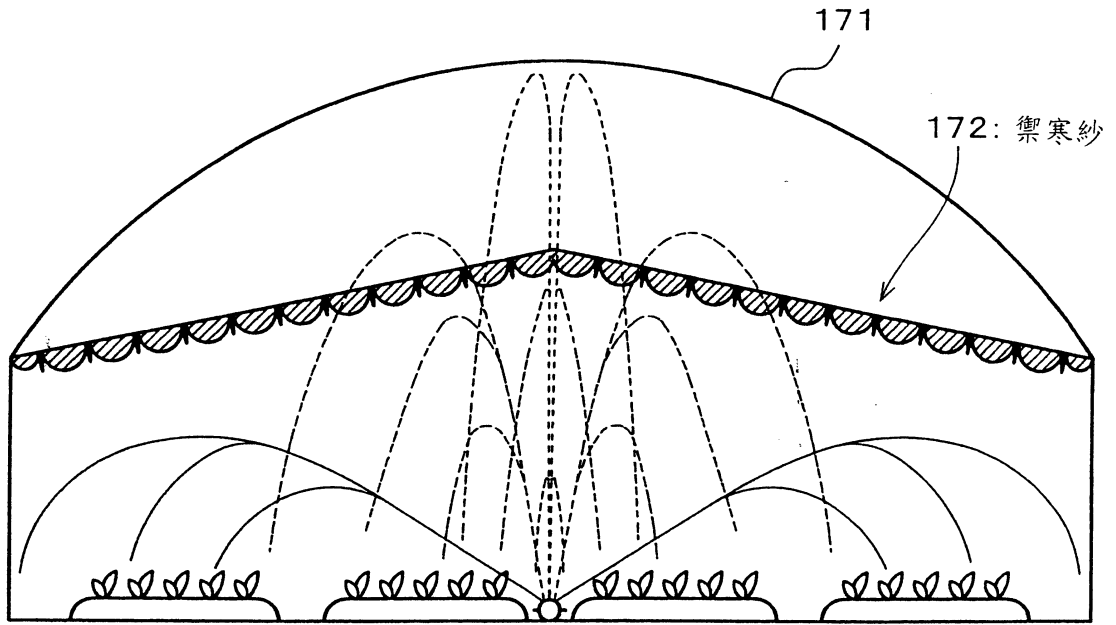


圖 23

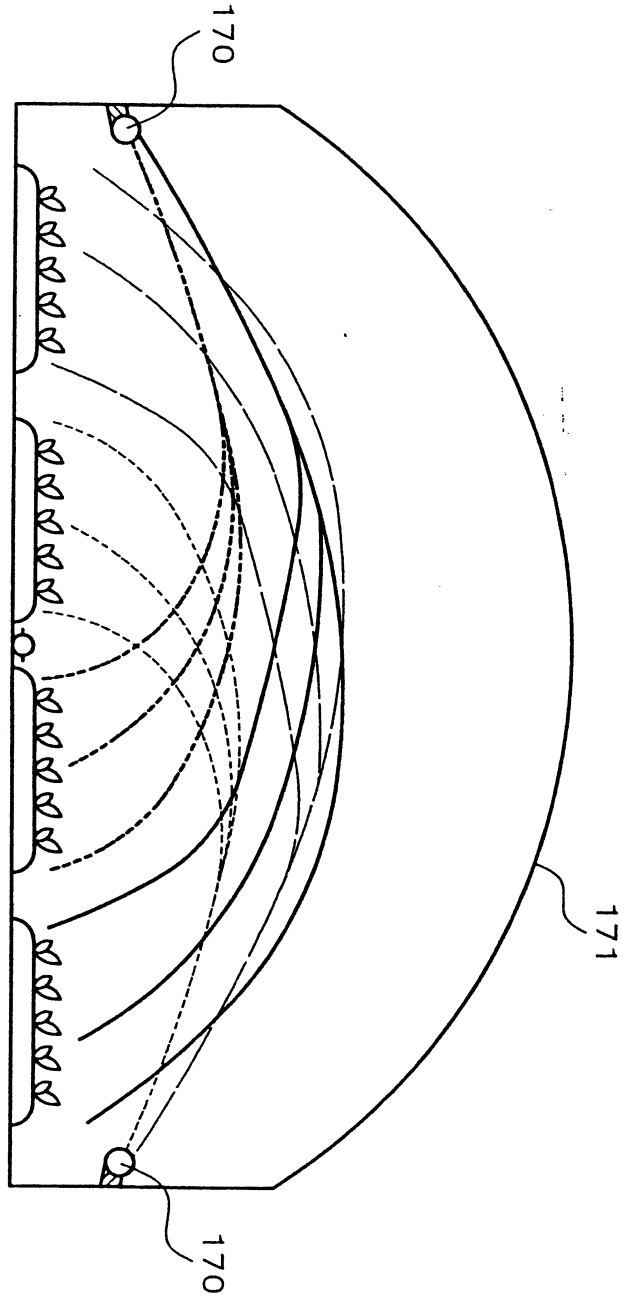


圖 24

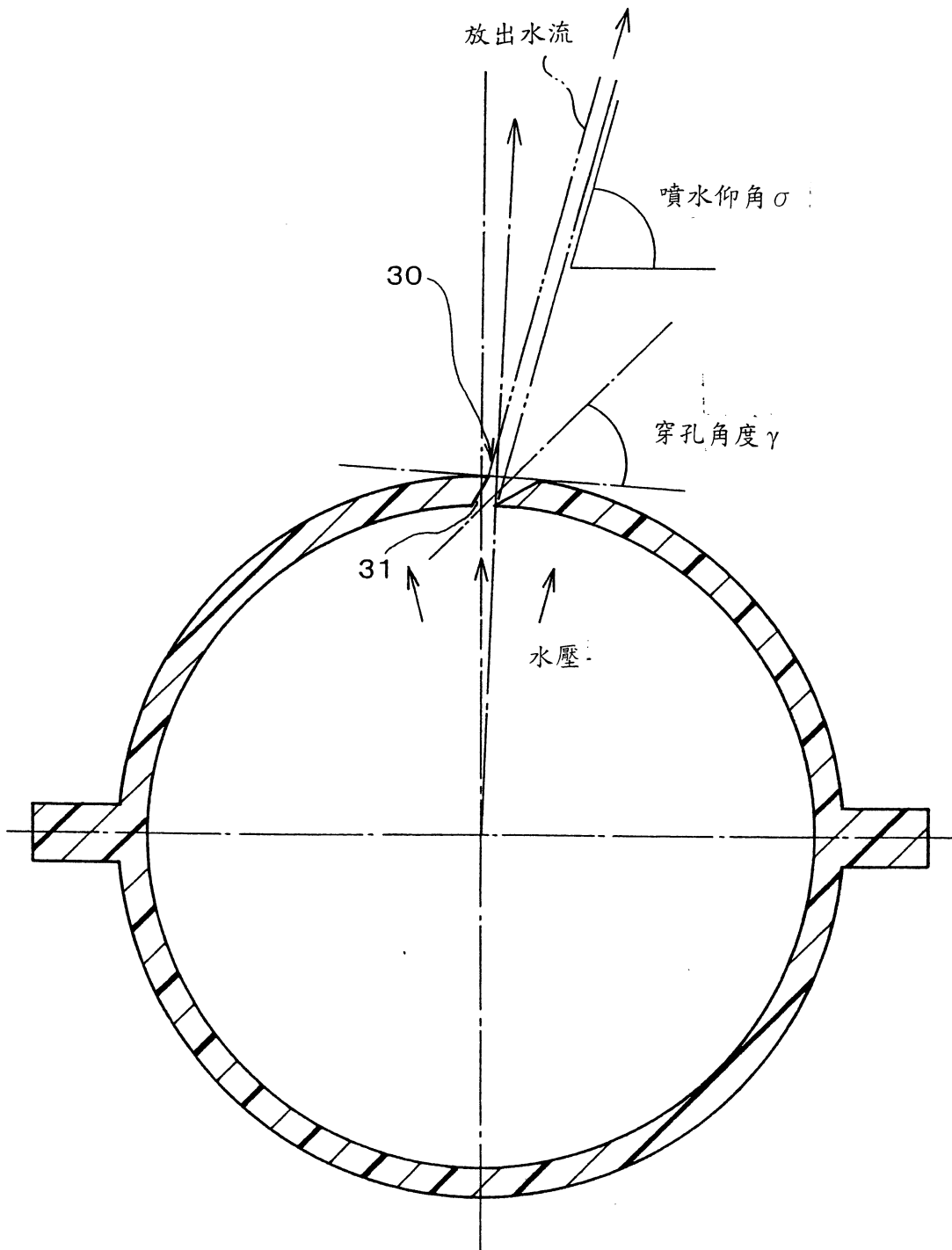


圖 25

噴水孔之形式	噴水孔徑 (mm)	管上之位置
噴水孔 20 (X 穿孔)	0.3 ϕ	約 20 度
噴水孔 20 (X 穿孔)	0.3 ϕ	約 160 度
噴水孔 30 (斜穿孔)	0.3 ϕ	約 35 度
噴水孔 30 (斜穿孔)	0.3 ϕ	約 35 度
噴水孔 30 (斜穿孔)	0.3 ϕ	約 145 度
噴水孔 30 (斜穿孔)	0.3 ϕ	約 145 度

圖 26

噴水後 經過時間 (分)	11時噴水		12時噴水		13時噴水	
	塑膠屋氣溫 (°C)	塑膠屋濕度 (RH%)	塑膠屋氣溫 (°C)	塑膠屋濕度 (RH%)	塑膠屋氣溫 (°C)	塑膠屋濕度 (RH%)
0 (剛後)	29.9	45	30.8	46	35.2	39
2	27.9	53	29.4	56	33.3	45
4	26.4	58	28.2	57	31.0	45
6	25.7	60	27.6	60	30.0	46
8	25.3 氣溫降低4.6°C	57	27 氣溫降低3.8°C	58	30.0 氣溫降低5.2°C	48
10	25.4	59	27.2	55	30.6	48
15	26.2	58	28.4	53	31.9	41
20	27.3	53	29.7	46	32.9	44
25	28.1	49	30.9	43	34.7	46
30	28.8	49	32.2	42	35.7	39
35	29.2	46	32.9	43	36.7	37
40	30.6	44	33.2	39	36.4	35

圖 27

柒、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (1) 圖。

(二)本代表圖之元件代表符號簡單說明：

1	噴水體
10	噴水孔
10A、10B	噴水孔(鄰接之噴水孔)
11A、11B	開孔壁面
12A、12B	傾斜面
C	交點
LA、LB	中心線

捌、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：