



(21) 申請案號：103141280

(22) 申請日：中華民國 103 (2014) 年 11 月 27 日

(51) Int. Cl. : A01G25/00 (2006.01)

A01G27/00 (2006.01)

A01G29/00 (2006.01)

(71) 申請人：國立臺灣大學 (中華民國) NATIONAL TAIWAN UNIVERSITY (TW)

臺北市羅斯福路 4 段 1 號

(72) 發明人：林子翔 LIN, TZU SHIANG (TW)；江昭皚 JIANG, JOE AIR (TW)；邱明賜 CHIU, MING TZU (TW)；林秀榮 LIN, SHIOU RUEI (TW)；廖敏勝 LIAO, MIN SHENG (TW)

(74) 代理人：蔡清福

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：10 項 圖式數：10 共 36 頁

(54) 名稱

用於作物的施藥系統及其施藥方法

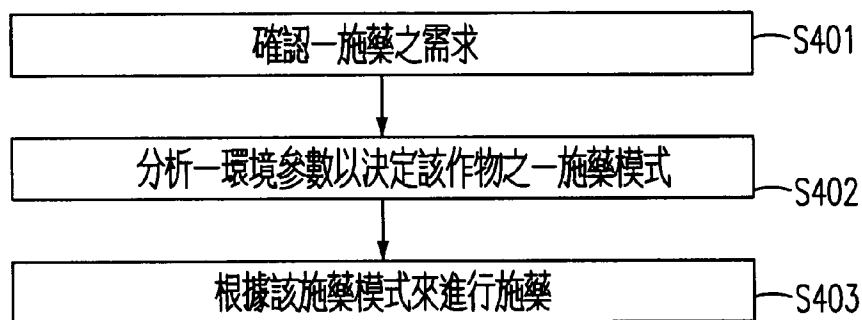
SYSTEM AND METHOD OF SUPPLYING DRUG FOR CROPS

(57) 摘要

本發明提供一種用於一作物的施藥方法，包含下列步驟：確認一施藥之需求。分析一環境參數以決定該作物之一施藥模式。根據該施藥模式來進行施藥。

The present invention provides a method of supplying drug for crops. The method comprises the following steps: determining a requirement of supplying drug, analyzing an environment parameter for determining a supplying-drug mode and supplying drug according to the supplying-drug mode.

指定代表圖：



符號簡單說明：

S401 . . . 確認一施藥之需求

S402 . . . 分析一環境參數以決定該作物之一施藥模式

S403 . . . 根據該施藥模式來進行施藥

第十圖

201618667

發明摘要

※ 申請案號： 103141280

A01G 25/00 (2006.01)

※ 申請日： 103. 11. 27

※IPC 分類：

A01G 27/00 (2006.01)

A01G 29/00 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

用於作物的施藥系統及其施藥方法/System and Method of Supplying Drug
for Crops

【中文】

本發明提供一種用於一作物的施藥方法，包含下列步驟：確認一施藥之需求。分析一環境參數以決定該作物之一施藥模式。根據該施藥模式來進行施藥。

【英文】

The present invention provides a method of supplying drug for crops. The method comprises the following steps: determining a requirement of supplying drug, analyzing an environment parameter for determining a supplying-drug mode and supplying drug according to the supplying-drug mode.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 十 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

S401：確認一施藥之需求

S402：分析一環境參數以決定該作物之一施藥模式

S403：根據該施藥模式來進行施藥

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

用於作物的施藥系統及其施藥方法/System and Method of Supplying
Drug for Crops

【技術領域】

【0001】 本發明是關於作物的施藥系統及其施藥方法，特別是關於可因應不同環境變化的自動化的作物施藥系統及其施藥方法。

【先前技術】

【0002】 目前大多數作物間的管理方式都採均一化作業，整片作物區在相同的時間進行澆灌、施肥、用藥等管理工作，但從過去的追蹤研究與農民的管理經驗來看，不同的作物區可能會因為其周邊植被不同或地形地貌因素而造成受到的氣候條件不同等原因，例如迎風面或背風面的作物區之土壤溫濕度可能會不同，而造成整片作物區的生長或受到病蟲害的情形亦有所差異。

【0003】 傳統的作物灌溉系統以茶園的灌溉系統為例，傳統的噴灌方式主要為定時或依據天候狀況手動啟動噴灌設施，在噴灌時茶農僅依靠經驗或是相關手持量測儀器來判斷噴灌量是否足夠。噴灌設備雖可有效在一定範圍內噴灑，但由於噴灑時會受到地形、風速、風向等環境因素影響，容易造成噴灑不均勻的現象，形成茶園內各區域在噴灌後的土壤含水率不均勻的情形，而土壤含水率卻直接影響到了茶樹的生長狀況，若無法妥善控制土壤水分的狀態，此不均勻狀態將會影響到茶葉的品質。除此之外，由於茶樹生長區域多半位於高山或地勢較高的山坡地上，灌溉水源經常會

發生不足的現象，因此精準的灌溉及施藥可節省其使用量，減少水資源的浪費。

【0004】 近年來，自動化監測系統藉由感測技術與機電整合技術的發展，漸漸取代傳統人力的監測方式。請參閱第一圖，其為習知的田間自動化監測系統10的示意圖。該自動化監測系統10包含一資料記錄群102、一現場路由器107、一網際網路12、一伺服器14、以及一個人電腦16。該資料記錄器群102可包括一第1資料記錄器103、一第2資料記錄器104、一第3資料記錄器105、以及一第4資料記錄器106。該資料記錄器群102在一監測區域101內分別監測各自區域內的一溫濕度資訊，該溫濕度資訊由該現場路由器107收集，並藉由網際網路傳送至後端的該伺服器14，使用者則可使用該個人電腦16並透過該網際網路12至該伺服器14查詢該溫濕度資訊。

【0005】 然而該自動化監測系統10僅監測目前的資料來判斷如何噴灌或施藥，因此一種能夠因應不同地形地貌來及時地、精確地控制如何噴灌或施藥是令人期待的。

【0006】 除此之外，害蟲數量與近期環境氣候的變化緊密相關，及時地監測害蟲數量無法預測未來一段時間害蟲數量是否爆發或是減少，而能預先控制施藥量的大小，以避免未來的害蟲數足以威脅作物的生長。因此期望有一種系統與方法能預測未來的害蟲數，以便預先地提升或減少施藥量。

【發明內容】

【0007】 依據上述構想，本發明提出一種用於一作物的施藥系統，包含一自動化誘引計數裝置、一資料收集平台、一資料分析平台、以及一施

藥控制裝置。該自動化誘引計數裝置偵測一蟲數量以產生一蟲數量資訊，並經由一通訊網路來發送該蟲數量資訊。該資料收集平台經由該通訊網路收集一環境參數資訊以及該蟲數量資訊。該資料分析平台分析一歷史監測資料、該環境參數資訊、以及該蟲數量資訊以產生一控制準則。該施藥控制裝置依據該控制準則來控制該作物之一施藥量。

【0008】 依據上述構想，本發明提出一種用於一作物的施藥方法，包含下列步驟：確認一施藥之需求。分析一環境參數以決定該作物之一施藥模式。根據該施藥模式來進行施藥。

【0009】 依據上述構想，本發明另提出一種用於一作物的施藥方法，包含下列步驟：建立包含該作物各生長階段的一生長週期資料庫。檢查該作物的一蟲數量是否超過該特定生長階段的一門檻數量，以決定是否啟動一噴藥程序。

【0010】 依據上述構想，本發明另提出一種用於一作物的施藥方法，包含下列步驟：確認該作物處於何一特定生長階段。檢查該作物的一蟲數量是否超過該作物於該特定生長階段所應有的一門檻數量。於超過該門檻數量時，啟動一噴藥程序。

【0011】 依據本發明所提出一種用於一作物的施藥方法與系統，將有益於因應不同地形地貌來及時地、精確地控制如何噴灌或施藥，且有助於先預測蟲數量的爆發或減少、以及可分析作物生長階段超前或落後天數，而可修正管理灑水施藥準則。

【圖式簡單說明】

【0012】

第一圖：習知的田間自動化監測系統10的示意圖。

第二圖：本發明較佳實施例用於一作物的施藥系統的示意圖。

第三圖：本發明較佳實施例用於一作物的施藥方法的示意圖。

第四圖：本發明即時監控風向風速的方法的示意圖。

第五圖：本發明另一即時監控風向風速的方法的示意圖。

第六圖：本發明根據預測狀況來噴灑與用藥的方法的示意圖。

第七圖：本發明根據預測狀況來噴灑與用藥的另一方法的示意圖。

第八圖：本發明另一用於一作物的施藥方法的示意圖。

第九圖：本發明另一用於一作物的施藥方法的示意圖。

第十圖：本發明另一用於一作物的施藥方法的示意圖。

【實施方式】

【0013】 具體的實施方式可參酌下面的圖式與說明得到更進一步的了解，本發明提供了多種不同的實施例，各實施例之間並不相衝突而可以互相組合而形成另一實施例，也就是說本案發明的實施例不限於僅記載於實施方式中的實施例，凡是符合本發明精神的例子皆在本發明的範圍內。同時，本發明是以上位化的方式來描述技術特徵，更具體的細節而屬於本領域技術人士的通常知識便不再過於贅述。

【0014】 請參閱第二圖，其為本發明較佳實施例用於一作物的施藥系統20的示意圖。該用於一作物的施藥系統20包含一自動化誘引計數裝置201、一資料收集平台202、一資料分析平台203、以及一施藥控制裝置204。該自動化誘引計數裝置201偵測一蟲數量以產生一蟲數量資訊，並經由一通訊網路來發送該蟲數量資訊，例如該通訊網路包含第二圖中的無線區域網

路WLAN1, WLAN2, WLAN3、以及行動網路213, RAN1, RAN2, RAN3的至少其中之一，在第二圖中的自動化誘引計數裝置201經由無線區域網路WLAN1用來發送該蟲數量資訊至閘道器206。該資料收集平台202經由無線區域網路WLAN2, WLAN1分別收集一環境參數資訊以及該蟲數量資訊。該資料分析平台203分析一歷史監測資料、該環境參數資訊、以及該蟲數量資訊以產生一控制準則。該施藥控制裝置204依據該控制準則來控制該作物之一施藥量。

【0015】 在第二圖中，該資料收集平台202可更包含該自動化誘引計數裝置201，該用於一作物的施藥系統20更包含一監控系統223，該監控系統223包含該施藥控制裝置204以及該資料收集平台202。除了使用自動化誘引計數裝置201來偵測害蟲數量之外，還可以使用其他的感測裝置來偵測環境參數，而由閘道器206統一收集感測到的資訊。例如在第二圖中，該資料收集平台202包括至少一感測裝置205以及一閘道器206。該至少一感測裝置205包含一溫濕度感測器207、一照度感測器208、一即時風向感測器209、一即時風速感測器210、一環境雨量感測器211、及一GPS衛星定位器212的至少其中之一。該至少一感測裝置205感測一環境參數以產生該環境參數資訊，並經由無線區域網路WLAN2來發送該環境參數資訊，其中該環境參數資訊包含一噴灑即時風向資訊、一土壤溫濕度資訊、一即時風向資訊、一即時風速資訊、一環境雨量資訊、及一地理位置資訊的至少其中之一。該閘道器206經由無線區域網路WLAN2定期地收集該環境參數資訊，以及經由無線區域網路WLAN1定期地收集該蟲數量資訊，對該環境參數資訊以及該蟲數量資訊進行更新以產生更新後的環境參數資訊以及更新後的蟲數量

資訊，並經由行動網路RAN1, RAN2來發送該更新後的環境參數資訊以及該更新後的蟲數量資訊。

【0016】 在第二圖中，因為該至少一感測裝置205、自動化誘引計數裝置201、以及該閘道器206距離上較近而在範圍較小的同一區域，閘道器206以區域網路來收集感測資訊較為有利，而當感測資訊需發送到全球各地的訊息接收裝置214時，則使用行動網路RAN1, 213, RAN2較有利。該通訊網路包括無線區域網路WLAN1, WLAN2, WLAN3以及行動網路RAN1, RAN2, RAN3, 213，該行動網路RAN1, RAN2, RAN3, 213為一無線電存取網路(Radio Access Network, RAN)。該無線區域網路WLAN1, WLAN2, WLAN3包括無線個人區域網路(WPAN)、低速率無線個人區域網路(LR-WPAN)、WiFi網路、藍芽(Blue-Tooth)網路、及Zigbee網路之任意組合。該RAN網路包括全球行動通訊系統(GSM)、整體封包無線電服務(GPRS)網路、分碼多重存取(CDMA)網路、第三代行動通訊(3G)全球行動通訊系統地面無線存取網路(UMTS-Terrestrial radio access network, UTRAN)、第四代行動通訊(4G)長期演進(LTE)網路、及全球互通存取(WiMAX)網路之任意組合。

【0017】 在第二圖中的無線區域路WLAN1, WLAN2, WLAN3、以及行動網路213, RAN1, RAN2為一無線通訊網路，由於應用在田野間以該無線通訊網路來建置，因此該至少一感測裝置205、該自動化誘引計數裝置201至該閘道器206之間的資訊傳遞無須配線，此對於後續的建置與推廣十分符合實際需求。該資料分析平台203包括一資料庫系統215以及一資料分析系統216。該資料分析平台203更包括訊息接收裝置214、以及查詢裝置217。

在一實施例中，該資料庫系統215內建該訊息接收裝置214而可直接經由行動網路RAN2定期地接收該更新後的環境參數資訊以及該更新後的蟲數量資訊，而該資料分析系統216則根據該更新後的該環境參數資訊、該歷史監測資料、以及該更新後的蟲數量資訊來進行分析，以調整該控制準則，該資料庫系統215與資料分析系統216之間因分析時的資料流量通常較大，因此較佳地使用有線網路來傳遞資料。在另一實施例中，該閘道器206會定時向該至少一感測裝置205收集環境參數資訊、向該自動化誘引計數裝置201收集蟲數量的資訊，再透過該行動網路RAN1, 213, RAN2將其發送至該訊息接收裝置214，然後由該訊息接收裝置214透過網際網路218傳送環境參數資訊以及該更新後的蟲數量資訊至該資料庫系統215，查詢裝置217亦可透過網際網路218來查詢。

【0018】 本案的發明特別是可應用在不同坡度與地形的作物區，由於坡度具有高低落差而影響噴灑的壓力不同，且噴灑與灌藥時會有環境參數的影響，其包含即時風速資訊、即時風向資訊、以及位置資訊等參數，這些參數都會造成噴灑不均勻的現象，經由即時地感測該環境參數，並經由該無線區域網路WLAN1, WLAN2通知該閘道器206，該閘道器206在接收環境參數的資訊後及時地透過無線區域網路WLAN3控制該施藥控制裝置204，以修正噴灑施藥的用量與位置。除此之外，透過即時地監測該環境參數，該用於一作物的施藥系統20亦能在噴灑進行時，繼續監控該環境參數的變化，直到異常狀態解除後，該用於一作物的施藥系統20便可自動依據其自身的判斷來停止施藥及噴灑的程序，達到智慧管理與便捷之目的。

【0019】 需要即時反應的感測資訊可透過閘道器206接收並及時地做

出回授以控制該施藥控制裝置204，而需要用來預測的資訊則需要大量運算能力，此時則由後方的資料庫系統215先把這些環境參數資訊以及害蟲數量的資訊收集之後，再統一由資料分析系統216來分析較有效率，經過分析與運算後再將控制準則傳送到閘道器206，閘道器206便可透過無線區域網路WLAN3控制該施藥控制裝置204，以修正噴灑施藥的用量與位置。

【0020】 在第二圖中，該施藥控制裝置204可依據建置的需求，而在不同區域分別設置，以因應不同區域之間的協調作業。該施藥控制裝置204包括一電磁閥門218以及一控制器219。該控制器219耦接於該電磁閥門218，並控制該電磁閥門218以控制該施藥量。該施藥控制裝置204更包括控制灌入藥劑的一氣壓閥220、控制噴灑藥劑的一噴水閥221、以及控制引入水源的一源頭進水閥222。

【0021】 在第二圖中，除了自動化的資訊收集與資訊分析後的回授控制之外，行動裝置224亦可透過該行動網路RAN3來監控閘道器206所收集到的環境參數與蟲數量的資訊，且可由行動裝置224透過該閘道器206來遠端控制該施藥控制裝置204。在一實施例中，資料收集平台203可搭配Google Map地理圖資，讓使用者可以在地圖上直接選擇不同的監測區域觀看及時資訊，例如可選擇在不同區域的環境參數資訊與蟲數量資訊，更可以依照年、月、周、日等統計數據來進一步調閱歷史資料，這些歷史資料可提供使用者分析，亦可提供至資料分析系統來分析。

【0022】 在第二圖中，該自動化誘引計數裝置201在建置上採用低功耗設計，並可包含用以儲能供電的一太陽能面板模組(未顯示)以及一無線通訊模組(未顯示)。蟲數量的監測需要一段時間來量測，而氣候變化亦會影響

未來蟲數量的增加或減少的趨勢，且蟲數量的密度或是未來蟲數量的預測需藉由演算法或是模型的分析才能產生該控制準則，這些都需要昂貴的資料分析平台之建置比較能完成。而本發明在一實施例中，只要該至少一感測裝置205將收集到的環境參數的資訊以及蟲數量的資訊傳送到該資料分析平台203後，該資料分析平台203會定時完成這些資訊的分析，而產生該控制準則給位於各區域的監控系統223，由監控系統223的閘道器206收到該控制準則後，閘道器206依據該控制準則產生一控制命令，並將控制命令安排進入排程內，各區域內的閘道器206便對其管轄內的至少一感測裝置205以及該自動化誘引計數裝置201進行控制命令的傳達。

【0023】 請參閱第三圖，其為本發明較佳實施例用於一作物的施藥方法S30的示意圖。所述用於一作物的施藥方法30主要根據土壤濕度以及蟲數量兩個參數來判斷是否須噴灑或是需施藥，當然也可僅根據個別的參數來判斷。在一實施例中，噴藥的啟動條件包括：閘道器206在每日一特定時刻收集來自各區域該自動化誘引計數裝置201所監測一段時間的蟲數量，而閘道器206或資料分析平台203依據所述監測一段時間的蟲數量來決定是否啟動噴藥的程序。噴水的啟動條件包括：閘道器206監測目前的土壤濕度低於一特定百分比時，啟動噴水程序。資料分析平台203根據即時的氣候條件，例如即時風向、即時風速、環境溫度、土壤濕度，透過該資料分析平台的運算203，決定要開啓何處的該噴水閥221，以及需要多少噴水量等等。

【0024】 請同時參閱第二圖和第三圖，施藥控制裝置204的控制施藥之方法如下：開啓氣壓閥220，灌入藥劑；關閉氣壓閥220；開啓須噴藥區域的噴水閥221；開啓源頭進水閥222；開啓電磁閥門218，並利用電磁閥門

218控制噴藥量；當噴藥量達到預定值後則關閉電磁閥門218；關閉進水閥222；以及關閉噴水閥221。施藥控制裝置204的控制噴水之方法如下：開啓需要噴水的區域之噴水閥221；開啓進水閥222；開啓電磁閥門218，並利用電磁閥門218控制噴水量；當噴水量達到預定值後則關閉電磁閥門218；關閉進水閥222；以及關閉噴水閥221。

【0025】 在第三圖中，在步驟S301中，在每日一特定時刻收集所監測一段時間的蟲數量，並參考所述監測一段時間的蟲數量來決定是否啓動噴藥的程序，當所述監測一段時間的蟲數量符合啓動噴藥的程序時進入步驟S302；若不符合則進入步驟S305。在步驟S302中，透過運算分析所述監測一段時間的蟲數量以及一環境氣候因素，而來啓動噴藥之裝置及決定噴藥時間，接著進入步驟S303。在步驟S303中，啓動噴藥流程，接著進入步驟S304。在步驟S304中，當達到一預定的噴藥量時，停止噴藥流程。當所述監測一段時間的蟲數量不符合啓動噴藥的程序時進入步驟S305。在步驟S305中，每隔一特定時間感測一環境參數，然後進入步驟S306。在步驟S306中，檢查環境參數的一土壤溼度是否過低，若否，則回到步驟S305；若是，則進入步驟S307。在步驟S307中，透過運算分析該土壤濕度，而來啓動噴水之裝置及決定噴水時間，然後進入步驟S308。在步驟S308中，啓動噴水流程，然後進入步驟S309。在步驟S309中，當達到一預定的噴水量時，停止噴水流程。

【0026】 在第三圖中的步驟S301中更包含：當該蟲數量小於或等於一門檻數量時，每隔一特定時間感測該環境參數，其中該環境參數包含一蟲數量、一土壤溫度、一土壤濕度、一即時風向、一即時風速、及一環境

雨量的至少其中之一。當該蟲數量大於該門檻數量時，分析該蟲數量和該環境參數以決定該作物之該施藥模式，其中該施藥模式包括設定一施藥量、一施藥時間周期、一施藥時刻表、一特定位置的施藥裝置、以及一施藥區域的至少其中之一。

【0027】 請同時參閱第二圖和第三圖，該溫濕度感測器207監測該環境溫度以及該土壤濕度、該即時風向感測器209監測該即時風向、該即時風速感測器210監測該即時風速、該環境雨量感測器211監測該環境雨量，由該閘道器206收集上述這些環境參數的資訊，並產生該控制準則來控制該施藥控制裝置204。

【0028】 請參閱第四圖，其為本發明即時監控風向風速的方法的示意圖。因為土壤濕度可接受程度在不同的作物不同的生長時期都不相同，因此若要更精確地決定何時噴水、噴水量的多寡，則有賴於建立包含該作物各生長階段的一生長週期資料庫，然後檢查該作物區之土壤濕度是否超過該特定生長階段的一門檻濕度，檢查該作物的實際生長階段可由數位監控攝影機經由該通訊網路來觀察。除此之外，即時風向與風速亦會影響噴灑的準確區域，因此即時地監測即時風向與風速，並快速地產生回授控制，將可使噴灑更為精確。

【0029】 在第四圖中，作物區共包含了區域A、區域B、區域C、區域D、以及區域E共五個區域，其以實線來表示，虛線代表受到即時風向和即時風速影響後實際的噴灑區域。在一實施例中，每個區域都配置一個噴灑裝置，各個噴灑裝置的噴灑距離可涵蓋自身所在之區域，且位於自身所在之區域的中心位置或附近。例如區域C中在第一地理位置LC處配置第一

噴灑裝置SDC，第一噴灑裝置SDC的噴灑距離可涵蓋自身所在之區域C。區域A中在第二地理位置LA處配置第二噴灑裝置SDA，第二噴灑裝置SDA的噴灑距離可涵蓋自身所在之區域A。由於即時風向1的關係，在區域C的噴灑裝置原本預定噴灑在區域C，受即時風向1的影響而改變了實際噴灑的區域，例如在第四圖中實際噴灑在區域F。因此當閘道器206即時監測到即時風向1時，便可即時地修正，並且控制在區域A的第二噴灑裝置SDA來噴灑，以期待最終實際的噴灑區域落在區域C，而可不使用在區域C的第一噴灑裝置SDC，以達到精準噴灑的目的。或是在另一實施例中，區域A的第二噴灑裝置SDA實際上在即時風向1的影響之下實際噴灑的範圍是區域G時，可同時使用區域A和C的第二噴灑裝置SDA和第一噴灑裝置SDC來噴灑，以彌補噴灑不足的問題。

【0030】 請同時參閱第三圖與第四圖，在另一較佳實施例中，在步驟S306更包含：當偵測到該環境參數的該土壤濕度低於一門檻濕度，且偵測到該環境參數的即時風向1為無風狀態時，啟動具有一第一地理位置LC的一第一噴水裝置SDC對一第一區域C噴水。當偵測到該土壤濕度低於該門檻濕度，且該即時風向1為有風狀態時，則不啟動該第一噴水裝置SDC且啟動具有一第二地理位置LA的一第二噴水裝置SDA對一第二區域A噴水，其中該第二區域A與該第一區域C的一部分重疊，且為該第一區域C的上游風向區域。當即時風向1為固定方向，而即時風速加大時，則噴灑裝置的地理位置的選擇應選擇比該第二區域A更上游風向的區域，反之亦可同理推得。

【0031】 至於即時監測即時風向2、即時風速而修正施藥的位置的方法也是類似的。請參閱第五圖，其為本發明另一即時監控風向風速的方法

的示意圖。因為害蟲數量可接受程度在不同的作物不同的生長時期都不相同，因此若要更精確地決定何時施藥、施藥量的多寡，則有賴於建立包含該作物各生長階段的一生長週期資料庫，然後檢查該作物之一蟲數量是否超過該特定生長階段的一門檻數量，檢查該作物的實際生長階段可由數位監控攝影機經由該通訊網路來觀察。除此之外，即時風向與風速亦會影響施藥的準確區域，因此即時地監測即時風向與風速，並快速地產生回授控制，將可使施藥更為精確。

【0032】 在第五圖中，作物區共包含了區域a、區域b、區域c、區域d、以及區域e共五個區域，其以實線表示，虛線代表受到即時風向和即時風速影響後實際的施藥區域。在一實施例中，每個區域都配置一個施藥裝置，各個施藥裝置的噴灑距離可涵蓋自身所在之區域，且位於自身所在之區域的中心位置或附近。例如區域b中在第一地理位置lb處配置第一施藥裝置sdb，第一施藥裝置sdb的施藥距離可涵蓋自身所在之區域b。區域a中在第二地理位置la處配置第二施藥裝置sda，第二施藥裝置sda的施藥距離可涵蓋自身所在之區域a。由於風向2的關係，在區域b的第一施藥裝置sdb原本預定噴灑在區域b，因受即時風向2的影響而改變了實際施藥的區域，例如在第五圖中實際施藥在區域f。因此當閘道器206即時監測到即時風向2時，便可即時地修正，並且控制在區域a的第二施藥裝置sda來施藥，以期待最終實際的施藥區域落在區域b，而可不使用在區域b的第一施藥裝置sdb，以達到精準噴灑的目的。或是在另一實施例中，區域a的第二施藥裝置sda實際上在即時風向2的影響之下實際施藥的範圍是區域g時，可同時使用區域a和b的第二施藥裝置sda和第一施藥裝置sdb來施藥，以彌補施藥不足的問題。

【0033】 請同時參閱第三圖與第五圖，在另一較佳實施例中，在步驟S301更包含：當該蟲數量超過一門檻數量時，偵測該環境參數的即時風向2。當該即時風向2為無風狀態時，啟動具有一第一地理位置1b的一第一施藥裝置sdb對一第一區域b施藥。當該即時風向2為有風狀態時，則不啟動該第一施藥裝置sdb且啟動具有一第二地理位置1a的一第二施藥裝置sda對一第二區域a施藥，其中該第二區域a與該第一區域b的一部分重疊，且為該第一區域b的上游風向區域。當即時風向2為固定方向，而即時風速加大時，則噴灑裝置的地理位置的選擇應選擇比該第二區域a更上游風向的區域，反之亦可同理推得。

【0034】 請參閱第六圖，其為本發明根據預測狀況來噴灑與用藥的方法S60的示意圖，所述根據預測狀況來噴灑的方法可使用在第二圖中的用於一作物的施藥系統20來實施，特別是由資料分析平台203中的資料分析系統216來分析該歷史監測資料和目前的環境參數資訊，並在分析後由閘道器206控制該施藥控制裝置204的施藥模式。首先，在步驟S601中，使用者輸入栽種作物的生長資料。在步驟S602中，資料分析平台203載入該作物的生長資料庫，以取得各階段的平均生長周期與預期的控制參數，這些資訊的取得方式除了由使用者自行建立之外，亦可由資料分析平台203統計作物的歷史生長資料來獲得。在步驟S603中，啟動監控系統223。在步驟S604中，檢查目前的環境溫度與作物區的土壤濕度是否達到標準，若未達到標準，則進入步驟S605，若已達到標準，則進入步驟S606。在步驟S605中，啟動噴水流程。例如當作物生長初期需要土壤濕度較濕，監控系統223透過監測與自動控制會維持在濕度較濕的狀態。當作物生長進入採收期，需要土壤

濕度較乾，則監控系統223就會透過監測與自動控制來避免再額外噴灑。在步驟S606中，當監控系統223監測到土壤濕度已達作物生長階段的標準時，則停止噴水。

【0035】 在步驟S607中，檢查蟲數量是否超過作物生長階段的閾值，若為是，則進入步驟S608，若為否，則繼續步驟S603。在步驟S608中，啟動噴藥流程。在步驟S609中，當噴藥量已達預定量，或監控系統223監測到蟲數量已經降低到可接受的範圍時，則停止噴藥流程。例如作物生長初期較容易受到蟲害影響，監控系統223會自動設定降低噴藥啟動的閾值。而作物生長後期較不易受到蟲害影響，則監控系統223會調高噴藥啟動的閾值。此外，資料分析平台203透過監控系統223的監測而可產生一蟲害預測模型，並結合作物生長週期來進行運算與分析，用於一作物的施藥系統20可以先預測到即將爆發的蟲數量而會影響到作物的生長狀態之前，就使監控系統223先啟動預防用藥，藉此降低作物初期生長時受到的損失。但若發現蟲害即將爆發，但作物已經進入較不會受到危害的階段，則監控系統223會調升閾值，藉此降低作物在收成前的施藥量，或是採以不施藥的方式應對。

【0036】 請參閱第七圖，其為本發明根據預測狀況來噴灑與用藥的另一方法S70的示意圖。在步驟S701中，監控系統223輸入即時監測參數，例如溫度、濕度、風速、風向、雨量、大氣壓力、照度、蟲數量、土壤濕度等監測數據。在步驟S702中，建立歷史監測資料庫。在步驟S703中，根據監控系統輸入即時監測參數以及所述建立歷史監測資料庫來產生作物生長暨蟲害數量分析模式。在步驟S704中，根據該分析模式來產生一控制準則。

用於一作物的施藥系統20根據環境監測數據資料可分析作物生長階段超前或落後天數，而可修正管理灑水施藥準則。除此之外，用於一作物的施藥系統20根據蟲數出沒數量與近期的環境氣候變化條件，可以推估後續害蟲數量是為衰減或數量爆發，透過所預測的蟲數量來修正施藥門檻準則。

【0037】 請參閱第八圖，其為本發明另一用於一作物的施藥方法的示意圖。在步驟S801中，建立包含該作物各生長階段的一生長週期資料庫。在步驟S802中，檢查該作物的一蟲數量是否超過該特定生長階段的一門檻數量，以決定是否啟動一噴藥程序。

【0038】 請參閱第九圖，其為本發明另一用於一作物的施藥方法的示意圖。在步驟S901中，確認該作物處於何一特定生長階段。在步驟S902中，檢查該作物的一蟲數量是否超過該作物於該特定生長階段所應有的一門檻數量。在步驟S903中，於超過該門檻數量時，啟動一噴藥程序。

【0039】 請參閱第十圖，其為本發明另一用於一作物的施藥方法的示意圖。在步驟S401中，確認一施藥之需求。在步驟S402中，分析一環境參數以決定該作物之一施藥模式。在步驟S403中，根據該施藥模式來進行施藥。

【0040】 實施例

【0041】 1. 一種用於一作物的施藥系統，包含一自動化誘引計數裝置、一資料收集平台、一資料分析平台、以及一施藥控制裝置。該自動化誘引計數裝置偵測一蟲數量以產生一蟲數量資訊，並經由一通訊網路來發送該蟲數量資訊。該資料收集平台經由該通訊網路收集一環境參數資訊以及該蟲數量資訊。該資料分析平台分析一歷史監測資料、該環境參數資訊、

以及該蟲數量資訊以產生一控制準則。該施藥控制裝置依據該控制準則來控制該作物之一施藥量。

【0042】 2. 如實施例1所述的施藥系統，其中該施藥系統更包含一溫濕度感測器、一照度感測器、一風向感測器、一風速感測器、一雨量感測器、及一GPS衛星定位器的至少其中之一。該環境參數資訊包含一噴灑即時風向資訊、一土壤溫濕度資訊、一即時風向資訊、一即時風速資訊、一環境雨量資訊、及一地理位置資訊的至少其中之一。該通訊網路為一無線通訊網路。該施藥控制裝置包括一電磁閥門以及一控制器。該控制器耦接於該電磁閥門，並控制該電磁閥門以控制該施藥量。該施藥控制裝置更包括控制灌入藥劑的一氣壓閥、控制噴灑藥劑的一噴水閥、以及控制引入水源的一源頭進水閥。該通訊網路包括一無線區域網路(WLAN)以及一行動網路，該行動網路為一無線電存取網路(RAN)。該WLAN包括無線個人區域網路(WPAN)、低速率無線個人區域網路(LR-WPAN)、WiFi網路、藍芽(Blue-Tooth)網路、及Zigbee網路之任意組合。RAN網路包括全球行動通訊系統(GSM)、整體封包無線電服務(GPRS)網路、分碼多重存取(CDMA)網路、第三代行動通訊(3G)全球行動通訊系統地面無線存取網路(UMTS-Terrestrial radio access network, UTRAN)、第四代行動通訊(4G)長期演進(LTE)網路、及全球互通存取(WiMAX)網路之任意組合。該資料收集平台包括至少一感測裝置以及一閘道器。所述至少一感測裝置感測一環境參數以產生該環境參數資訊，並經由該WLAN來發送該環境參數資訊。該閘道器經由該WLAN定期地收集該環境參數資訊以及該蟲數量資訊，對該環境參數資訊以及該蟲數量資訊進行更新以產生更新後的環境參數資訊以及

更新後的蟲數量資訊，並經由該RAN來發送該更新後的環境參數資訊以及該更新後的蟲數量資訊。該資料分析平台包括一資料庫系統以及一資料分析系統。該資料庫系統經由該RAN定期地接收該更新後的環境參數資訊以及該更新後的蟲數量資訊。該資料分析系統根據該更新後的該環境參數資訊、該歷史監測資料、以及該更新後的蟲數量資訊來進行分析，以調整該控制準則。

【0043】 3. 一種用於一作物的施藥方法，包含下列步驟：確認一施藥之需求。分析一環境參數以決定該作物之一施藥模式。根據該施藥模式來進行施藥。

【0044】 4. 如實施例3所述的施藥方法，更包含下列步驟：建立包含該作物各生長階段的一生長週期資料庫。檢查該作物之一蟲數量是否超過該特定生長階段的一門檻數量。當該蟲數量小於或等於該門檻數量時，每隔一特定時間感測該環境參數，其中該環境參數包含該蟲數量、一土壤溫度、一土壤濕度、一即時風向、一即時風速、及一環境雨量的至少其中之一。當該蟲數量大於該門檻數量時，分析該蟲數量和該環境參數以決定該作物之該施藥模式，其中該施藥模式包括設定一施藥量、一施藥時間周期、一施藥時刻表、一特定位置的施藥裝置、以及一施藥區域的至少其中之一。

【0045】 5. 如實施例3-4所述的施藥方法，更包含下列步驟：檢查該環境參數的一土壤濕度。當該土壤濕度高於或等於一門檻濕度時，繼續每隔該特定時間感測該土壤濕度。當該土壤濕度低於該門檻濕度時，分析該土壤濕度以決定該作物之一噴水模式，其中該噴水模式包括設定一噴水量、一噴水時間周期、一噴水時刻表、一特定位置的噴水裝置、以及一噴

水區域的至少其中之一。根據該噴水量與該噴水時間來進行噴水。

【0046】 6. 如實施例3-5所述的施藥方法，更包含下列步驟：當偵測到該環境參數的該土壤濕度低於該門檻濕度，且偵測到該環境參數的該即時風向為無風狀態時，啟動具有一第一地理位置的一第一噴水裝置對一第一區域噴水。當偵測到該土壤濕度低於該門檻濕度，且該即時風向為有風狀態時，則不啟動該第一噴水裝置且啟動具有一第二地理位置的一第二噴水裝置對一第二區域噴水，其中該第二區域與該第一區域的一部分重疊，且為該第一區域的上游風向區域。

【0047】 7. 如實施例3-6所述的施藥方法，更包含下列步驟：建立包含該作物各生長階段的一生長週期資料庫。檢查該作物之一蟲數量是否超過該特定生長階段的一門檻數量。當該蟲數量超過該門檻數量時，偵測該環境參數的一即時風向。當該即時風向為無風狀態時，啟動具有一第一地理位置的一第一施藥裝置對一第一區域施藥。當該即時風向為有風狀態時，則不啟動該第一施藥裝置且啟動具有一第二地理位置的一第二施藥裝置對一第二區域施藥，其中該第二區域與該第一區域的一部分重疊，且為該第一區域的上游風向區域。

【0048】 8. 一種用於一作物的施藥方法，包含下列步驟：建立包含該作物各生長階段的一生長週期資料庫。檢查該作物的一蟲數量是否超過該特定生長階段的一門檻數量，以決定是否啟動一噴藥程序。

【0049】 9. 如實施例8所述的施藥方法，更包含下列步驟：偵測一環境參數，其中該環境參數包含一即時風向、一即時風速、一照度、該環境溫度、該土壤濕度、一特定地理位置雨量、一蟲數量、以及一環境大氣壓

力的至少其中之一。檢查該環境溫度與一作物區的目前該土壤濕度是否達到該作物的一特定生長階段的標準，以決定是否啟動一噴水程序。根據該生長週期資料庫與該環境參數來產生一作物生長暨蟲害數量分析模式。當該作物的該特定生長階段超前或落後時，修正該作物之一噴水準則及一施藥準則。根據該蟲數量和一環境氣候變化來預測該蟲數量未來將衰減或爆發，以產生一預測的蟲數量。根據該預測的蟲數量來修正該施藥準則。

【0050】 10. 一種用於一作物的施藥方法，包含下列步驟：確認該作物處於何一特定生長階段。檢查該作物的一蟲數量是否超過該作物於該特定生長階段所應有的一門檻數量。於超過該門檻數量時，啟動一噴藥程序。

【0051】 綜上所述，本發明的說明與實施例已揭露於上，然其非用來限制本發明，凡習知此技藝者，在不脫離本發明的精神與範圍之下，當可做各種更動與修飾，其仍應屬在本發明專利的涵蓋範圍之內。

【符號說明】

【0052】

10：自動化監測系統	101：監測區域
102：資料記錄群	103：第1資料記錄器
104：第2資料記錄器	105：第3資料記錄器
106：第4資料記錄器	107：現場路由器
12：網際網路	14：伺服器
16：個人電腦	20：用於一作物的施藥系統
201：自動化誘引計數裝置	202：資料收集平台
203：資料分析平台	204：施藥控制裝置

- 205：至少一感測裝置
- 207：溫濕度感測器
- 209：即時風向感測器
- 211：環境雨量感測器
- 213：行動網路
- 215：資料庫系統
- 217：查詢裝置
- 219：控制器
- 221：噴水閥
- 223：監控系統
- SDA：第二噴灑裝置
- sda：第二施藥裝置
- LA, la：第二地理位置
- S60：根據預測狀況來噴灑與用藥的方法
- 224：行動裝置
- 206：閘道器
- 208：照度感測器
- 210：即時風速感測器
- 212：GPS衛星定位器
- 214：訊息接收裝置
- 216：資料分析系統
- 218：電磁閥門
- 220：氣壓閥
- 222：進水閥
- S30：用於一作物的施藥方法
- SDC：第一噴灑裝置
- sdb：第一施藥裝置
- LC, lb：第一地理位置
- S70：根據預測狀況來噴灑與用藥的另一方法

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

【序列表】(請換頁單獨記載)

申請專利範圍

1. 一種用於一作物的施藥系統，包含：

一自動化誘引計數裝置，偵測一蟲數量以產生一蟲數量資訊，並經由一通訊網路來發送該蟲數量資訊；

一資料收集平台，經由該通訊網路收集一環境參數資訊以及該蟲數量資訊；

一資料分析平台，分析一歷史監測資料、該環境參數資訊、以及該蟲數量資訊以產生一控制準則；以及

一施藥控制裝置，依據該控制準則來控制該作物之一施藥量。

2. 如申請專利範圍第1項所述的施藥系統，其中：

該施藥系統更包含一溫濕度感測器、一照度感測器、一風向感測器、一風速感測器、一雨量感測器、及一GPS衛星定位器的至少其中之一；

該環境參數資訊包含一噴灑即時風向資訊、一土壤溫濕度資訊、一即時風向資訊、一即時風速資訊、一環境雨量資訊、及一地理位置資訊的至少其中之一；

該通訊網路為一無線通訊網路；

該歷史監測資料為一環境氣候變化資料；

該施藥控制裝置包括：

一電磁閥門；以及

一控制器，耦接於該電磁閥門，並控制該電磁閥門以控制該施藥量；

該施藥控制裝置更包括控制灌入藥劑的一氣壓閥、控制噴灑藥劑的一噴水閥、以及控制引入水源的一源頭進水閥；

該通訊網路包括一無線區域網路(WLAN)以及一行動網路，該行動網路為一無線電存取網路(RAN)；

該WLAN包括無線個人區域網路(WPAN)、低速率無線個人區域網路(LR-WPAN)、WiFi網路、藍芽(Blue-Tooth)網路、及Zigbee網路之任意組合；

該RAN網路包括全球行動通訊系統(GSM)、整體封包無線電服務(GPRS)網路、分碼多重存取(CDMA)網路、第三代行動通訊(3G)全球行動通訊系統地面無線存取網路(UMTS-Terrestrial radio access network, UTRAN)、第四代行動通訊(4G)長期演進(LTE)網路、及全球互通存取(WiMAX)網路之任意組合；

該資料收集平台包括：

至少一感測裝置，感測一環境參數以產生該環境參數資訊，並經由該WLAN來發送該環境參數資訊；以及

一閘道器，經由該WLAN定期地收集該環境參數資訊以及該蟲數量資訊，對該環境參數資訊以及該蟲數量資訊進行更新以產生更新後的環境參數資訊以及更新後的蟲數量資訊，並經由該RAN來發送該更新後的環境參數資訊以及該更新後的蟲數量資訊；以及

該資料分析平台包括：

一資料庫系統，經由該RAN定期地接收該更新後的環境參數資訊以及該更新後的蟲數量資訊；以及

一資料分析系統，根據該更新後的該環境參數資訊、該歷史監測

資料、以及該更新後的蟲數量資訊來進行分析，以調整該控制準則。

3. 一種用於一作物的施藥方法，包含下列步驟：

確認一施藥之需求；

分析一環境參數以決定該作物之一施藥模式；以及

根據該施藥模式來進行施藥。

4. 如申請專利範圍第3項所述的方法，更包含下列步驟：

建立包含該作物各生長階段的一生長週期資料庫；

檢查該作物之一蟲數量是否超過該特定生長階段的一門檻數量；

當該蟲數量小於或等於該門檻數量時，每隔一特定時間感測該環境參數，其中該環境參數包含該蟲數量、一土壤溫度、一土壤濕度、一即時風向、一即時風速、及一環境雨量的至少其中之一；

當該蟲數量大於該門檻數量時，分析該蟲數量和該環境參數以決定該作物之該施藥模式，其中該施藥模式包括設定一施藥量、一施藥時間周期、一施藥時刻表、一特定位置的施藥裝置、以及一施藥區域的至少其中之一。

5. 如申請專利範圍第3項所述的方法，更包含下列步驟：

檢查該環境參數的一土壤濕度；

當該土壤濕度高於或等於一門檻濕度時，繼續每隔該特定時間感測該土壤濕度；

當該土壤濕度低於該門檻濕度時，分析該土壤濕度以決定該作物之一噴水模式，其中該噴水模式包括設定一噴水量、一噴水時間周期、一噴水時刻表、一特定位置的噴水裝置、以及一噴水區域的至少其中之一；以及

根據該噴水量與該噴水時間來進行噴水。

6. 如申請專利範圍第5項所述的方法，更包含下列步驟：

當偵測到該環境參數的該土壤濕度低於該門檻濕度，且偵測到該環境參數的該即時風向為無風狀態時，啟動具有一第一地理位置的一第一噴水裝置對一第一區域噴水；

當偵測到該土壤濕度低於該門檻濕度，且該即時風向為有風狀態時，則不啟動該第一噴水裝置且啟動具有一第二地理位置的一第二噴水裝置對一第二區域噴水，其中該第二區域與該第一區域的一部分重疊，且為該第一區域的上游風向區域。

7. 如申請專利範圍第3項所述的方法，更包含下列步驟：

建立包含該作物各生長階段的一生長週期資料庫；

檢查該作物之一蟲數量是否超過該特定生長階段的一門檻數量；

當該蟲數量超過該門檻數量時，偵測該環境參數的一即時風向；

當該即時風向為無風狀態時，啟動具有一第一地理位置的一第一施藥裝置對一第一區域施藥；以及

當該即時風向為有風狀態時，則不啟動該第一施藥裝置且啟動具有一第二地理位置的一第二施藥裝置對一第二區域施藥，其中該第二區域與該第一區域的一部分重疊，且為該第一區域的上游風向區域。

8. 一種用於一作物的施藥方法，包含下列步驟：

建立包含該作物各生長階段的一生長週期資料庫；以及

檢查該作物的一蟲數量是否超過該特定生長階段的一門檻數量，以決定是否啟動一噴藥程序。

9. 如申請專利範圍第8項所述的方法，更包含下列步驟：

偵測一環境參數，其中該環境參數包含一即時風向、一即時風速、一照度、該環境溫度、該土壤濕度、一特定地理位置雨量、一蟲數量、以及一環境大氣壓力的至少其中之一；

檢查該環境溫度與一作物區的目前該土壤濕度是否達到該作物的一特定生長階段的標準，以決定是否啟動一噴水程序；

根據該生長週期資料庫與該環境參數來產生一作物生長暨蟲害數量分析模式；

當該作物的該特定生長階段超前或落後時，修正該作物之一噴水準則及一施藥準則；

根據該蟲數量和一環境氣候變化來預測該蟲數量未來將衰減或爆發，以產生一預測的蟲數量；以及

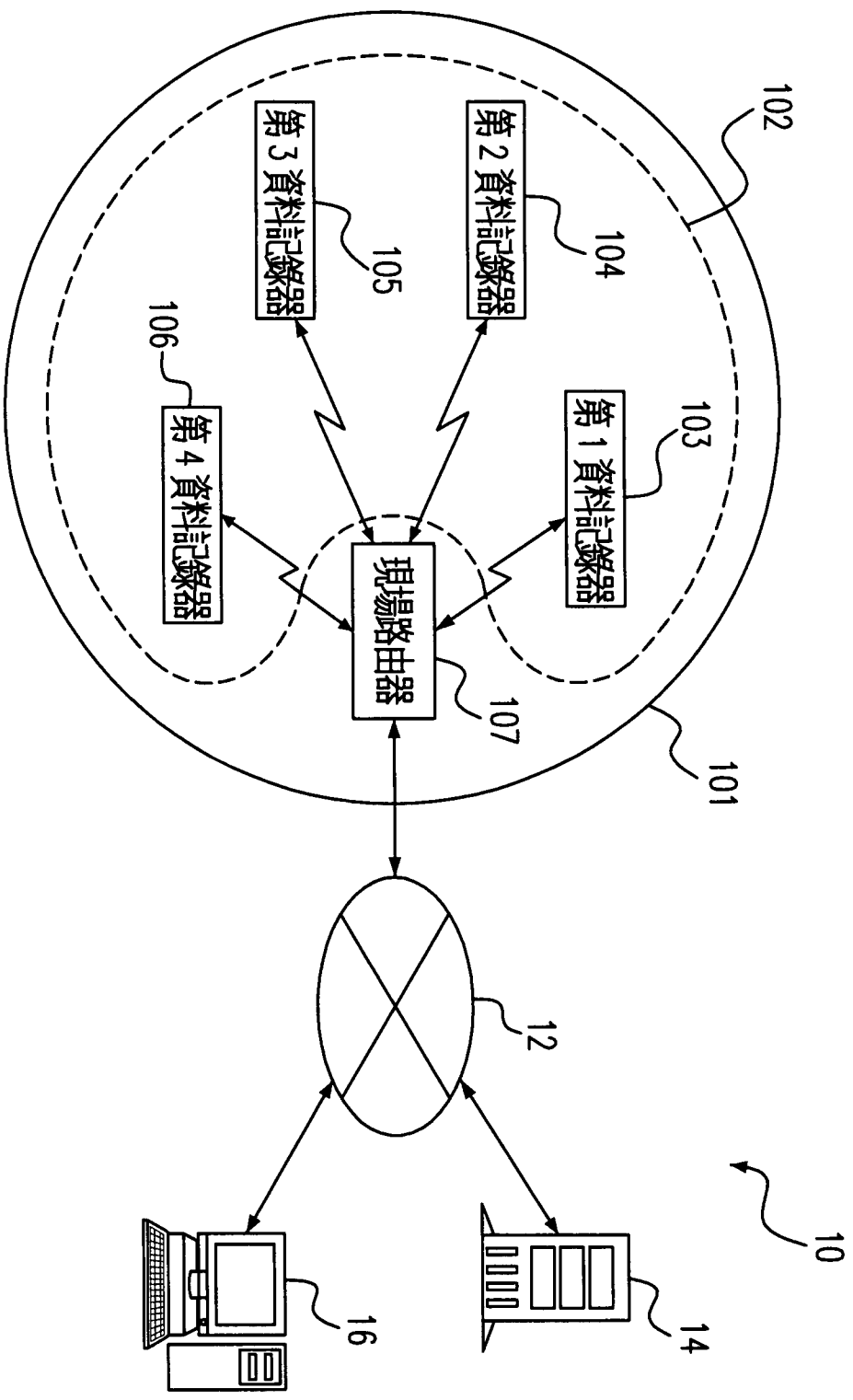
根據該預測的蟲數量來修正該施藥準則。

10. 一種用於一作物的施藥方法，包含下列步驟：

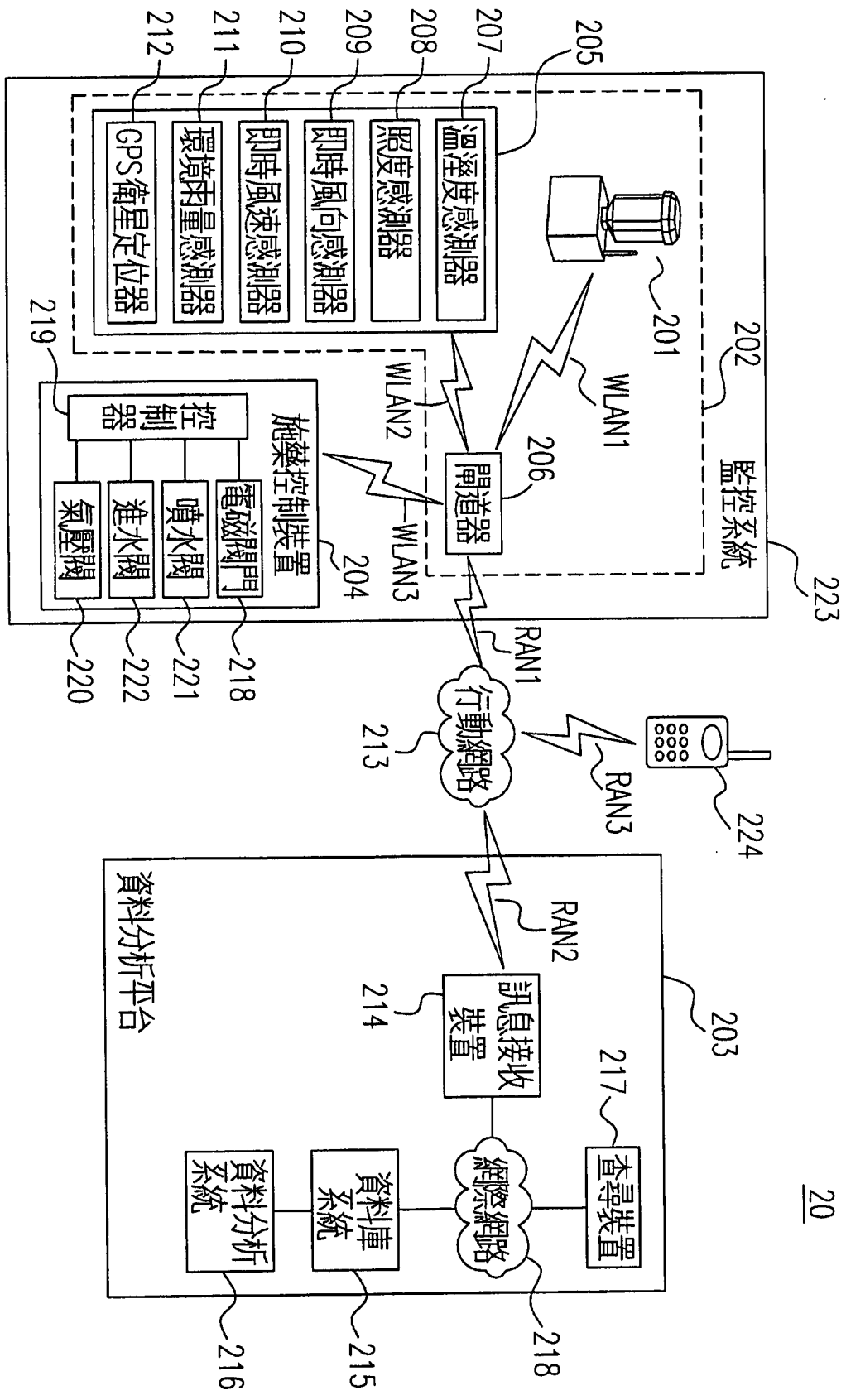
確認該作物處於何一特定生長階段；

檢查該作物的一蟲數量是否超過該作物於該特定生長階段所應有的一門檻數量;以及

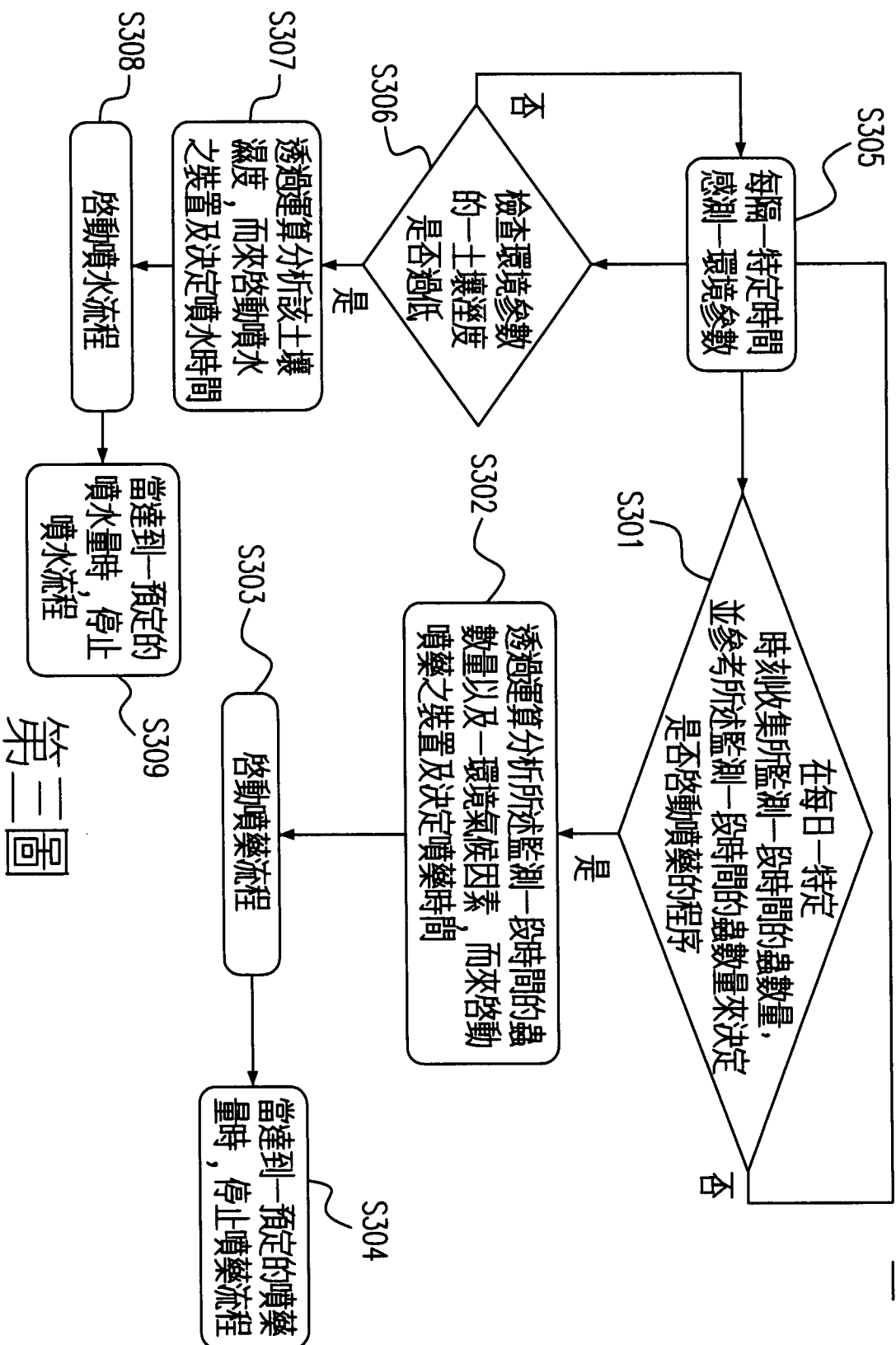
於超過該門檻數量時，啟動一噴藥程序。



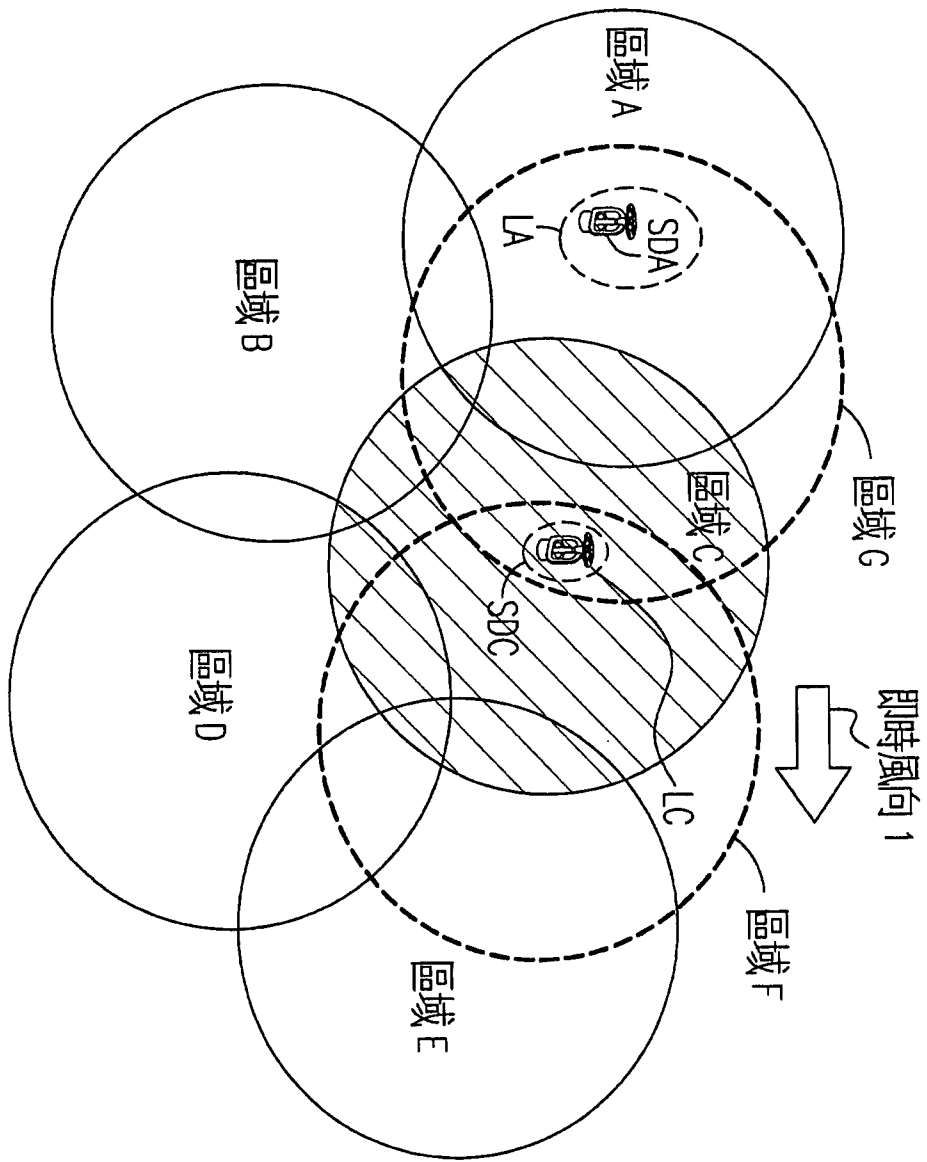
第一圖



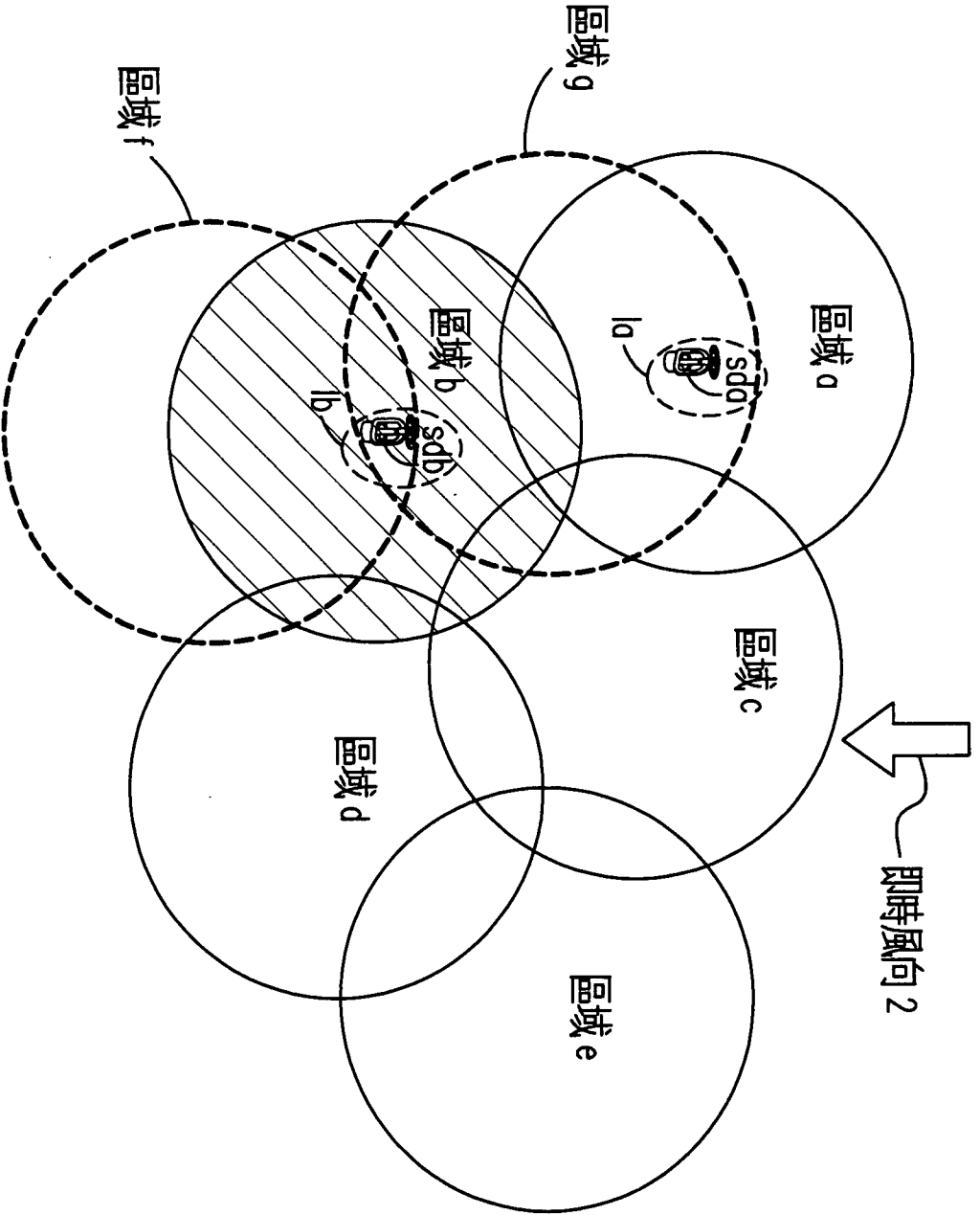
第二圖



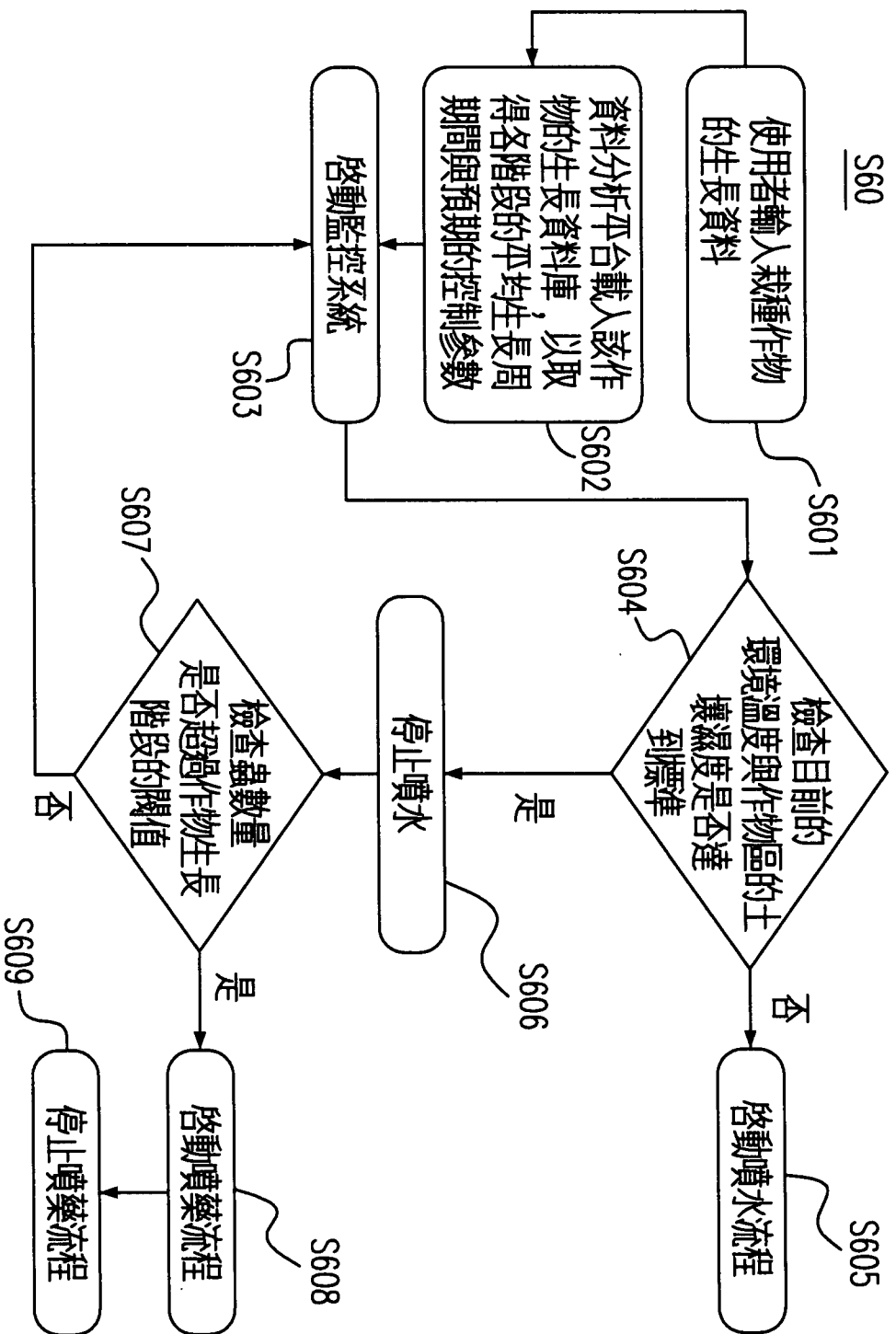
第三圖



第四圖

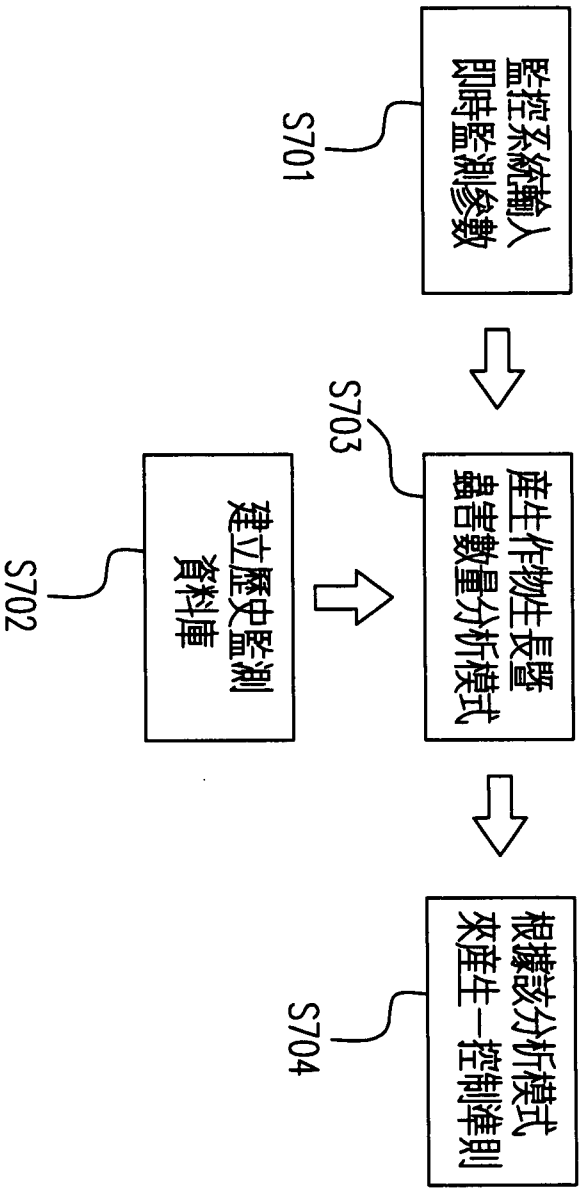


第五圖

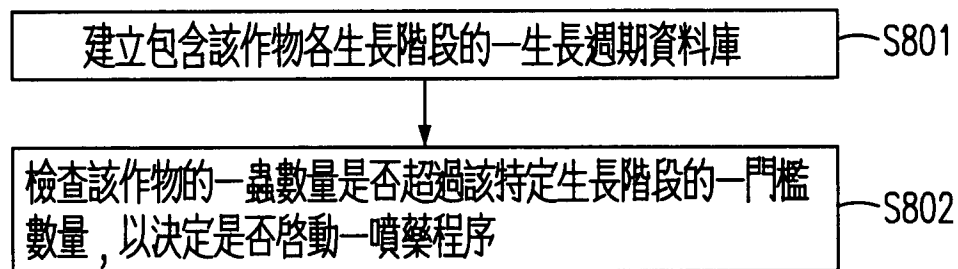


第六圖

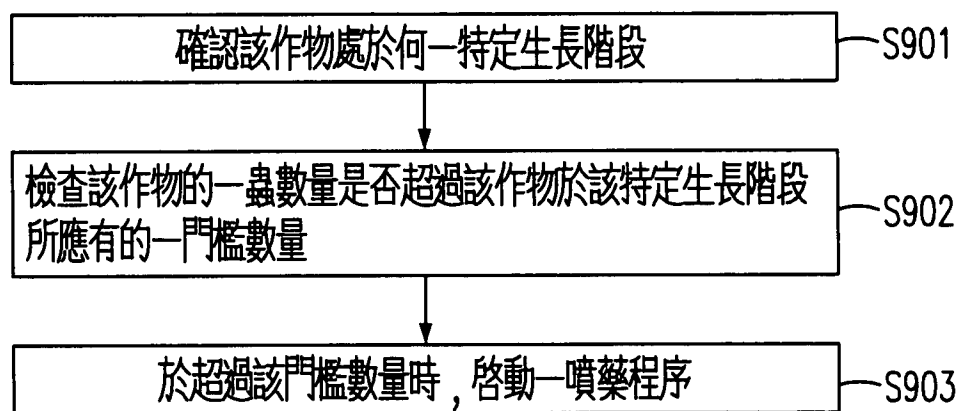
S70



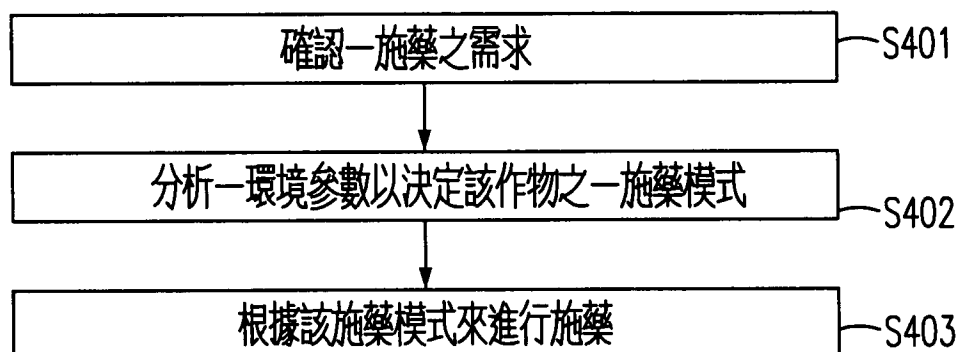
第七圖



第八圖



第九圖



第十圖