



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0049274

(51)^{2021.01} A01G 25/16; A01G 25/00

(13) B

(21) 1-2022-06532

(22) 07/09/2017

(62) 1-2019-01724

(86) PCT/CA2017/051045 07/09/2017

(87) WO 2018/045458 15/03/2018

(30) 62/384,318 07/09/2016 US

(45) 25/07/2025 448

(43) 27/01/2023 418A

(73) RYNAN TECHNOLOGIES PTE. LTD. (SG)

60 Paya Lebar Road, #10-39 Paya Lebar Square Singapore 409051 (Singapore)

(72) NGUYEN, My T. (CA); HONG, Cuong Q. (VN); TRUONG, Luong V. (VN);

TRAN, Toan Q. (VN); LE, Trieu T. (VN); MAI, Bien T. (VN); TRINH, An (VN);

NGUYEN, Thong A. (VN); DUONG, Khang M. (VN).

(74) Công ty TNHH Đại Tín và Liên Danh (DAITIN AND ASSOCIATES CO.,LTD)

(54) HỆ THỐNG VÀ PHƯƠNG PHÁP LÀM ƯỚT VÀ LÀM KHÔ ĐAN XEN

(21) 1-2022-06532

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp/hệ thống làm ướt và làm khô đan xen (AWD) để tưới tiêu cho đồng ruộng sử dụng bơm bao gồm đầu ra cung cấp nước cho đồng ruộng và đầu vào nối với nguồn nước. Phương pháp/hệ thống này bao gồm cảm biến được đặt tại một địa điểm trong đồng ruộng để cảm ứng độ sâu của nước dưới bề mặt của đồng ruộng và truyền độ sâu của nước đến bộ điều khiển được đặt cách xa địa điểm cảm ứng sử dụng kết nối không dây. Bộ điều khiển cho bơm hoạt động khi độ sâu của nước cảm ứng được ở dưới độ sâu ngưỡng và cho bơm ngừng hoạt động khi độ sâu của nước cảm ứng được ở trên độ sâu ngưỡng.

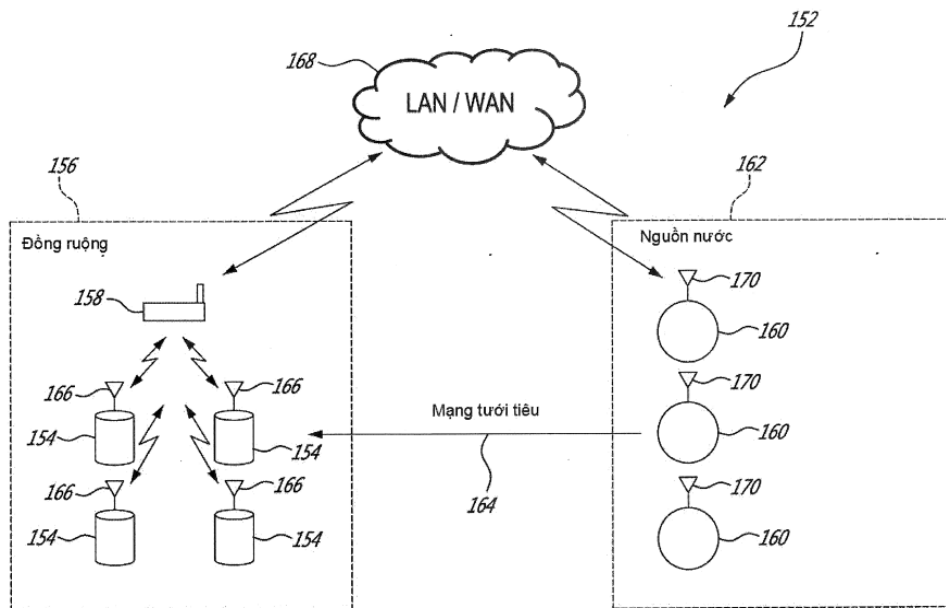


FIG. 7

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp làm ướt và làm khô đan xen.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tại rất nhiều vùng trên thế giới, đất nông nghiệp cần tưới tiêu được đặt nằm cạnh các cửa sông hoặc các con sông chịu ảnh hưởng của thủy triều có cửa sông nằm tại vùng nước mặn (chẳng hạn như đại dương) và do đó độ mặn của nguồn nước thay đổi bất thường theo thời gian và theo chức năng của nhiều yếu tố chẳng hạn như thủy triều, dòng hải lưu, lưu lượng chảy và các yếu tố tương tự. Cụ thể là, độ mặn có xu hướng tăng lên dần dần khi nguồn nước ở gần cửa sông, trong khi độ mặn tương đối tại một điểm xác định dọc theo dòng nước thường thay đổi trên một khoảng thời gian.

Làm ướt và làm khô đan xen (Alternate Wetting and Drying - AWD), được định nghĩa là việc định kỳ làm khô và làm ngập lại đồng ruộng trong quá trình canh tác, là việc quản lý tại đồng ruộng được tưới tiêu, điển hình là ruộng lúa hoặc những loại tương tự, cho phép tiết kiệm nước và giảm khí thải nhà kính trong khi vẫn duy trì được sản lượng. Các hệ thống AWD hiện có liên quan đến việc đan xen giữa làm ngập đồng ruộng và để đồng ruộng khô cho đến khi mức nước ở dưới bề mặt đất đạt đến một độ sâu định trước, như được đo thông qua việc sử dụng ống dẫn nước tại ruộng đặt trong đất. Hiện tại, người nông dân phải đo mức nước trong ống dẫn nước tại ruộng bằng phương pháp thủ công, một công việc nhàm chán và đòi hỏi theo dõi thường xuyên để tránh ảnh hưởng tiêu cực đến sản lượng của đồng ruộng.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết vấn đề nêu trên, hệ thống được trang bị để tưới tiêu cạnh nguồn nước có chiều dài trong đó nước có ít nhất một trong các thông số độ

mặn, độ pH, nhiệt độ và độ đục thay đổi trong một khoảng thời gian. Hệ thống bao gồm hệ thống truyền thông, nhiều cảm biến mỗi cảm biến được đặt ở một trong những địa điểm tương ứng trong nhóm địa điểm thứ nhất dọc theo chiều dài nguồn nước và mỗi cảm biến đo ít nhất một trong các thông số độ mặn, độ pH, nhiệt độ và độ đục của nước và được nối với hệ thống truyền thông thông qua kết nối không dây, máy chủ được nối với hệ thống truyền thông và nhận liên tục lần này đến lần khác và từ mỗi cảm biến thông qua hệ thống truyền thông một trong các thông số độ mặn đo được, độ pH đo được, nhiệt độ đo được, độ đục đo được và các tổ hợp của các thông số đó về nước tại mỗi địa điểm trong nhóm địa điểm thứ nhất, và nhiều bơm được nối với hệ thống truyền thông và mỗi bơm bao gồm một đầu vào tại một trong các địa điểm của nhóm địa điểm thứ hai dọc theo chiều dài nguồn nước trong đó các địa điểm của nhóm địa điểm thứ nhất là khác với các địa điểm của nhóm địa điểm thứ hai. Máy chủ dự đoán dựa trên độ mặn đo được, độ pH đo được, nhiệt độ đo được và độ đục đo được về ít nhất một trong các thông số độ mặn thời gian thực, độ pH thời gian thực, nhiệt độ thời gian thực và độ đục thời gian thực tại mỗi địa điểm của nhóm địa điểm thứ hai và hơn nữa trong đó khi độ mặn thời gian thực, độ pH thời gian thực, nhiệt độ thời gian thực và/hoặc độ đục thời gian thực tại một trong các địa điểm xác định của nhóm địa điểm thứ hai tương ứng vượt quá một giá trị ngưỡng độ mặn, giá trị ngưỡng độ pH, giá trị ngưỡng nhiệt độ và giá trị ngưỡng độ đục, một bơm có đầu vào tại địa điểm thứ hai xác định đó bị ngừng hoạt động và khi độ mặn thời gian thực, độ pH thời gian thực, nhiệt độ thời gian thực và/hoặc độ đục thời gian thực tại một trong các địa điểm xác định của nhóm địa điểm thứ hai thấp hơn giá trị ngưỡng độ mặn, giá trị ngưỡng độ pH, giá trị ngưỡng nhiệt độ và giá trị ngưỡng độ đục, bơm có đầu vào tại địa điểm thứ hai xác định đó được cho hoạt động.

Sáng chế cũng trang bị phương pháp tưới tiêu đồng ruộng nằm cạnh nguồn nước có chiều dài và trong đó nước có ít nhất một trong các thông số độ mặn, độ pH, nhiệt độ và độ đục thay đổi trong một khoảng thời gian. Phương

pháp này bao gồm việc đặt nhiều bơm mỗi bơm bao gồm một đầu vào tại một trong những địa điểm bơm dọc theo chiều dài nguồn nước, đo liên tục lần này đến lần khác tại các địa điểm đo dọc theo chiều dài nguồn nước ít nhất một trong các thông số độ mặn, độ pH, nhiệt độ và độ đục của nước trong đó các địa điểm đo là khác với các địa điểm bơm, và dự đoán từ trên độ mặn đo được, độ pH đo được, nhiệt độ đo được và độ đục đo được về ít nhất một trong các thông số độ mặn thời gian thực, độ pH thời gian thực, nhiệt độ thời gian thực và độ đục thời gian thực tại mỗi địa điểm bơm, và lựa chọn bơm có đầu vào tại một trong các địa điểm bơm xác định để cho ngừng hoạt động hoặc cho hoạt động dựa vào việc độ mặn thời gian thực, độ pH thời gian thực, nhiệt độ thời gian thực và/hoặc độ đục thời gian thực tại địa điểm bơm xác định tương ứng là cao hơn hay thấp hơn một giá trị ngưỡng độ mặn, giá trị ngưỡng độ pH, giá trị ngưỡng nhiệt độ và giá trị ngưỡng độ đục.

Thêm vào đó, sáng chế trang bị phương pháp làm ướt và làm khô đan xen (AWD) để tưới tiêu cho đồng ruộng sử dụng một bơm bao gồm một đầu ra cung cấp nước cho đồng ruộng và một đầu vào nối với nguồn nước. Phương pháp này bao gồm việc đặt cảm biến độ sâu của nước tại địa điểm cảm ứng trên đồng ruộng, thực hiện cảm ứng độ sâu của nước sử dụng cảm biến đó liên tục lần này đến lần khác dưới bề mặt của đồng ruộng tại địa điểm cảm ứng, và truyền độ sâu của nước cảm ứng được đến bộ điều khiển bơm được đặt cách xa địa điểm cảm ứng sử dụng kết nối không dây. Bộ điều khiển bơm cho bơm hoạt động khi độ sâu của nước cảm ứng được ở dưới độ sâu ngưỡng và cho bơm ngừng hoạt động khi độ sâu của nước cảm ứng được ở trên độ sâu ngưỡng.

Sáng chế cũng trang bị hệ thống làm ướt và làm khô đan xen (AWD) để tưới tiêu cho đồng ruộng sử dụng nguồn nước. Hệ thống này bao gồm ít nhất một ống cảm ứng mỗi ống được đặt tại địa điểm tương ứng trên đồng ruộng, ống cảm ứng này bao gồm cảm biến để đo độ sâu của nước dưới bề mặt của đồng ruộng, ít nhất một bơm mỗi bơm bao gồm đầu vào được nối với nguồn nước, đầu ra cung cấp nước vào đồng ruộng và bộ điều khiển bơm, và hệ thống

truyền thông không dây nối mỗi cảm biến với các bộ điều khiển bơm của một bơm tương ứng trong các bơm. Bộ điều khiển bơm nhận liên tục lần này đến lần khác độ sâu của nước từ cảm biến thông qua hệ thống truyền thông không dây, và hơn nữa trong đó bộ điều khiển bơm cho bơm hoạt động hoặc ngừng hoạt động phù hợp với độ sâu của nước.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 cung cấp sơ đồ hệ thống tưới tiêu theo một phương án minh họa của sáng chế;

Fig.2 cung cấp sơ đồ chi tiết về hệ thống tưới tiêu theo một phương án minh họa của sáng chế;

Fig.3 cung cấp sơ đồ cảm biến độ mặn theo một phương án minh họa của sáng chế;

Fig.4 cung cấp sơ đồ kết cấu bơm theo một phương án minh họa của sáng chế;

Các Fig.5A đến 5J cung cấp màn hình lấy từ thiết bị cầm tay được dùng để cung cấp dữ liệu đầu vào của người dùng cho hệ thống tưới tiêu và thương mại điện tử theo một phương án minh họa của sáng chế;

Fig.6 cung cấp sơ đồ hệ thống làm ướt và làm khô đan xen (AWD) theo một phương án minh họa của sáng chế;

Fig.7 cung cấp sơ đồ chi tiết của hệ thống làm ướt và làm khô đan xen theo một phương án minh họa của sáng chế;

Fig.8A cung cấp sơ đồ các ống cảm ứng theo một phương án minh họa của sáng chế;

Fig.8B cung cấp sơ đồ các phương tiện cảm ứng theo một phương án minh họa của sáng chế;

Fig.9 cung cấp sơ đồ điểm truy nhập mạng theo một phương án minh họa của sáng chế;

Fig.10 cung cấp sơ đồ kết cấu bơm theo một phương án minh họa của sáng chế; và

Các Fig.11A đến 11C cung cấp màn hình lấy từ thiết bị cầm tay được dùng để cung cấp dữ liệu đầu vào của người dùng cho hệ thống làm ướt và làm khô đan xen theo một phương án minh họa của sáng chế;

Mô tả chi tiết sáng chế

Tham chiếu đến Fig.1, hệ thống tưới tiêu, hệ thống này được gọi chung theo số tham chiếu 10, sẽ được mô tả dưới đây. Hệ thống này bao gồm nhiều phao cảm ứng 12 thứ nhất được neo ở các địa điểm thứ nhất dọc theo chiều dài của nguồn nước 14 sao cho vùng cửa sông hay những vùng tương tự mà dọc theo đó nước 16 chảy từ nguồn (không thể hiện trên hình) đến cửa sông 18 mà nước này đổ vào một vùng nước mặn 20 chẳng hạn như biển hoặc những thứ tương tự. Các phao 12 được trang bị gói cảm ứng dùng để đo độ mặn, độ pH, nhiệt độ, hàm lượng oxy hòa tan (dissolved oxygen content - DOC) và độ đục. Độ mặn, độ pH, nhiệt độ, DOC và độ đục cảm ứng được của nước 16 trong nguồn nước 14 thay đổi theo thời gian và khoảng cách dọc theo chiều dài của nguồn nước 14 chủ yếu tương ứng với điều kiện thủy triều nhưng cũng do các điều kiện khác như luồng nước tăng lên do lưu lượng chảy và những thứ tương tự. Cụ thể là, độ mặn của nước 16 có thể thay đổi từ nước ngọt 22 thành nước lợ 24 đến hơi mặn 26 và cuối cùng là nước mặn 28 ở các điểm dọc theo nguồn nước 14. Độ pH của nước cũng có thể ảnh hưởng đến việc tưới tiêu và thường thì giá trị hơi có tính axit giữa pH 5.5 và pH 6.5 là giá trị mong muốn. Thêm vào đó, pH kiềm có thể gây bồi lắng muối làm tắc thiết bị tưới tiêu. Các loại phân bón có thể được thêm vào đất đang được tưới tiêu để điều chỉnh độ pH. DOC có thể được đo bằng tỷ số giữa lượng oxy đo được trong nước so với lượng oxy tối đa mà nước có thể chứa được. Ngoài ra DOC có thể được đo theo

milligram trên lit (mg/l), số mol trên mét khối (mol O₂/m³) hoặc phần triệu (ppm) hoặc các đại lượng tương tự. Cần lưu ý rằng phép đo nồng độ oxy hòa tan có thể bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ, áp suất và độ mặn nên cần tính tới các đại lượng này. Đại lượng độ đục thường là sự phản ánh lượng chất rắn lơ lửng trong nước và có thể được đo theo Đơn vị đo Độ đục Thân (Nephelometric Turbidity Units - NTU).

Vẫn tham chiếu đến Fig.1, các bơm thứ hai (không thể hiện trên hình) có đầu vào 30 được phân bố tại các địa điểm thứ hai dọc theo chiều dài nguồn nước 14. Mỗi bơm được nối thêm với mạng tưới tiêu 32 tưới một hoặc nhiều đồng ruộng 34 khi bơm được cho hoạt động bằng nước lấy qua đầu vào tương ứng của chúng.

Tham chiếu đến Fig.2, chỉ số đọc được của mỗi phao cảm ứng 12, và như sẽ được nói đến chi tiết hơn dưới đây, địa điểm đặt phao cảm ứng 12 và thời điểm khi đọc chỉ số, được nhận liên tục lần này đến lần khác như được minh họa tại máy chủ mẫu nước 36 và mẫu độ mặn, độ pH, nhiệt độ và/hoặc độ đục của nước tại bất kỳ điểm nào dọc theo nguồn nước 14 được dẫn xuất ra từ đó. Về vấn đề này, và như sẽ được mô tả chi tiết hơn, các chỉ số đọc được này có thể được thu thập thông qua hệ thống truyền thông. Cụ thể là, mẫu được dùng để dự đoán độ mặn, độ pH, nhiệt độ và/hoặc độ đục thời gian thực tại địa điểm đặt mỗi đầu vào 30. Độ mặn, độ pH, nhiệt độ và/hoặc độ đục thời gian thực này được cung cấp như được minh họa cho một hoặc nhiều kết cấu bơm 38 thông qua hệ thống truyền thông bằng thông rộng 40 chẳng hạn như Mạng diện rộng (Wide Area Network - WAN), ví dụ như mạng Internet. Như đã mô tả trên đây, mỗi kết cấu bơm 38 cung cấp cho mạng tưới tiêu 32 bao gồm, ví dụ như các mương và vòi phun tưới tiêu hoặc những thứ tương tự, hoặc các thiết bị khác như các ống 42 và các trụ 44. Thông thường, có nhiều kết cấu bơm 38 hơn so với các phao cảm ứng 12 và sao cho chỉ số đọc được từ một phao cảm ứng 12 xác định thường sẽ ảnh hưởng đến hoạt động của nhiều kết cấu bơm 38.

Vẫn tham chiếu đến Fig.2, có thể áp dụng nhiều cách lập mẫu để dự đoán độ mặn, độ pH, nhiệt độ, DOC và/hoặc độ đục thời gian thực tại địa điểm của mỗi đầu vào 30 dựa trên chỉ số đọc được của mỗi phao cảm ứng 12. Cụ thể là, trong một phương án cụ thể những đặc tính chẳng hạn như tốc độ dòng nước, bị ảnh hưởng cục bộ bởi độ sâu và độ rộng của nguồn nước, bên cạnh những yếu tố khác, sẽ được tính tới.

Tham chiếu đến Fig.3, phao cảm ứng 12 bao gồm que thăm dò 46 được điều khiển bởi một vi xử lý (CPU) 48 đo, ví dụ để minh họa, độ dẫn điện (electrical conductivity - EC), độ pH, nhiệt độ và/hoặc độ đục của nước 16. Như đã được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật, EC của nước tăng khi lượng muối hòa tan trong nước tăng lên. Nếu nước tạo ra một phần mạch điện, EC được đo bằng đơn vị Siemens, tức là nghịch đảo của điện trở đo bằng đơn vị Ohm. Thông thường, bằng việc sử dụng các thiết lập chương trình được lưu trữ trên Bộ nhớ Chỉ đọc (Read Only Memory - ROM) 50 và/hoặc Bộ nhớ Truy nhập Ngẫu nhiên (Random Access Memory - RAM) 52, chỉ số đọc được về biến số độ dẫn được chuyển đổi thành độ mặn đo được bởi CPU 50, ví dụ bằng cách sử dụng bảng tra hoặc công thức cũng được lưu trữ trên ROM 50 và/hoặc RAM 52 hoặc những cách tương tự có khả năng cung cấp phép chuyển đổi EC thành tổng lượng muối hòa tan (total dissolved salts - TDS), đại lượng này được đo bằng phép đo phần triệu (ppm) của lượng muối được hòa tan trong nước. Tương tự, độ pH của nước thay đổi cùng với nồng độ ion hydro và có thể được đo bằng hiệu điện thế giữa điện cực pH và điện cực tham chiếu (cả hai đều không thể hiện trên hình). Như đã mô tả trên đây, phao cảm ứng 12 cũng có thể bao gồm nhiệt kế, cảm biến DOC và cảm biến độ đục (cũng không thể hiện trên hình). Mô-đun Hệ thống Định vị Toàn cầu (Global Positioning System - GPS) 54 bao gồm ăng-ten 56 cũng có thể được trang bị trong hệ thống để cung cấp địa điểm của phao cảm ứng 12 cũng như đồng hồ tổng quát. Như đã mô tả trên đây và tham chiếu thêm đến Fig.2, độ mặn, độ pH, nhiệt độ, DOC và/hoặc độ đục đo được được truyền liên tục lần này đến lần khác đến máy chủ mẫu độ mặn 36

thông qua hệ thống truyền thông, ví dụ minh họa là truyền không dây qua mạng điện thoại di động kỹ thuật số chẳng hạn như LTE 58 và ăng-ten nối với nó 60 hoặc Dịch vụ Tin nhắn Ngắn (Short Messaging Service - SMS) hoặc những kết nối tương tự. Độ mặn, độ pH, nhiệt độ và/hoặc độ đục đo được cũng có thể được kết hợp với các tọa độ GPS của phao cảm ứng 12 cũng như tem thời gian cho thời điểm truyền độ mặn đo được. Để cung cấp năng lượng cho phao cảm ứng 12, pin lưu trữ và bảng năng lượng mặt trời bổ sung (cả hai đều không được thể hiện trên hình) hoặc những thứ tương tự được trang bị.

Tham chiếu đến Fig.4, kết cấu bơm 38 bao gồm bơm 62, minh họa là bơm ly tâm bao gồm ống đầu vào 64 được nối đến đầu vào 30 và ống đầu ra 66 được nối đến mạng tưới tiêu 32. Bơm 62 được dẫn động bởi mô-tơ điện 68 dưới sự điều khiển của CPU 70 thông qua bộ điều khiển bơm 72. Mô-đun GPS 74 và ăng-ten nối với nó 76 cũng có thể được trang bị. Thêm vào đó, ví dụ, để có thể liên lạc với máy chủ mẫu nước 36 thông qua WAN 40, các đường truyền không dây chẳng hạn như những đường truyền hoạt động nhờ hệ thống điện thoại di động kỹ thuật số chẳng hạn như LTE 78 và ăng-ten nối với nó 80 được trang bị. Để cung cấp năng lượng cho kết cấu bơm 38, pin lưu trữ và bảng năng lượng mặt trời bổ sung (cả hai đều không được thể hiện trên hình) hoặc những thứ tương tự có thể được trang bị. Trong các trường hợp cụ thể, kết cấu bơm 38 cũng có thể được nối với nguồn điện lưới.

Vẫn tham chiếu đến Fig.4, cụ thể là độ mặn có thể chịu được cho việc tưới tiêu thay đổi theo loại cây được trồng, loại phân bón được dùng cũng như loại đất. Ví dụ, cây hạnh thường rất nhạy cảm với muối trong khi hoa hướng dương lại chịu mặn tốt. Thêm vào đó, cây trồng ở những giai đoạn sinh trưởng khác nhau có thể chịu mặn tốt hơn (ví dụ, hạt giống đang nảy mầm thường bị ảnh hưởng bởi độ mặn nhiều hơn so với cây đã trưởng thành). Các điều kiện khí hậu cũng có thể ảnh hưởng ví dụ như tỷ lệ bốc hơi cao vào những ngày nóng và/hoặc nhiều gió có thể dẫn đến bốc hơi và độ mặn cao hơn trong lượng nước còn lại. Cuối cùng, thời lượng của chu kỳ tưới tiêu cũng có thể có ảnh hưởng,

kiểu tưới tiêu (ví dụ tưới tiêu nhỏ giọt thường cho phép sử dụng nước có độ mặn cao hơn) cũng vậy. Khi xem xét vấn đề này, và để có thể nắm bắt một số chi tiết cụ thể về các đặc tính như kiểu tưới tiêu, loại cây trồng, đất, phân bón và những thứ tương tự được tưới tiêu, hệ thống truyền thông tầm ngắn chẳng hạn như mô-đun bluetooth 82 và ăng-ten nối với nó 84 cũng có thể được trang bị. Sử dụng thiết bị người dùng cầm tay 86 chẳng hạn như điện thoại thông minh, máy tính bảng hay những thứ tương tự, và ứng dụng theo dõi nước 88, ứng dụng này thường được tải về từ kho ứng dụng hoặc những nơi tương tự (không thể hiện trên hình), người dùng có thể điều chỉnh các tham số điều khiển bơm để điều chỉnh hoạt động của bơm cho phù hợp với nhu cầu của môi trường hoạt động cục bộ.

Vẫn tham chiếu đến Fig.4, CPU 70 điều khiển bơm 62 bằng các chương trình và thiết lập người dùng được lưu trữ trên ROM 90 và/hoặc RAM 92 cũng như mẫu độ mặn, hoặc những phần tương đối trong đó, nhận được từ máy chủ mẫu nước 36 thông qua LTE 78. Có thể dự liệu được nhiều phương pháp điều khiển khác nhau. Trong phương án thứ nhất nếu mẫu độ mặn chỉ ra rằng độ mặn tại địa điểm đầu vào 30 là cao hơn độ mặn tối đa, bơm 62 bị ngừng hoạt động và nếu độ mặn tại địa điểm đầu vào 30 là thấp hơn độ mặn tối đa, bơm 62 bị ngừng hoạt động. Khi được cho hoạt động, bơm 62 có thể bơm theo các tham số điều khiển cục bộ.

Tham chiếu đến Fig.5A, để truy nhập ứng dụng 88 chạy trên một máy tính bảng, điện thoại thông minh hoặc những thứ tương tự, trước hết người dùng chọn ứng dụng khiến cho trang đăng nhập 94 được hiển thị. Để đăng nhập, người dùng chọn nút “Log in” 96 khi cung cấp tên 98 và mật khẩu 100 đã đăng ký từ trước. Nếu chưa đăng ký, người dùng có thể đăng ký với hệ thống bằng cách chọn nút “Register” 102. Tham chiếu đến Fig.5B bổ sung cho Fig.5A, việc chọn nút “Register” 102 làm hiển thị trang đăng ký tài khoản 104 thông qua đó người dùng có thể nhập tên, email và những thông tin tương tự để đăng ký tài khoản. Sau khi đăng nhập vào hệ thống, người dùng có thể chọn một trong

nhiều khung nhìn khác nhau bằng cách vuốt hoặc thông qua một thực đơn hoặc những cách tương tự. Tham chiếu đến Fig.5C, với một kết cấu bơm 38 xác định người dùng có thể hiển thị trang nhu cầu về nước 106 qua đó người dùng có thể cung cấp mục tiêu đối với nhu cầu nước 108 cũng như các giới hạn độ mặn 110. Tham chiếu đến Fig.5D, sử dụng trang danh sách nút cảm ứng 112, người dùng có thể hiển thị một cách tiện lợi các địa điểm đặt phao cảm ứng 12 trên bản đồ 14. Tham chiếu đến các Fig.5E đến 5G, độ mặn, độ pH, nhiệt độ và độ đục của nước có thể được hiển thị cho một kết cấu bơm 38 xác định và/hoặc phao cảm ứng 12 trong một khoảng thời gian được lựa chọn. Trang thông báo theo ngày 116 (Fig.5E), trang thông báo theo tháng 118 (Fig.5F) và trang thông báo theo năm 120 (Fig.5G) được hiển thị để mang tính minh họa. Để mang tính minh họa, trong khoảng thời gian được lựa chọn biểu đồ độ mặn 122 và biểu đồ nhiệt độ 124 được cung cấp để hiển thị tương ứng độ mặn của nước và nhiệt độ của nước trong khoảng thời gian được lựa chọn đó. Tương tự là biểu đồ độ pH và biểu đồ độ đục.

Tham chiếu lại đến Fig.2, trong một phương án cụ thể của sáng chế ít nhất một hệ thống thương mại điện tử 126 có thể được trang bị mà hệ tổng đó truyền thông bằng WAN 40. Tham chiếu đến Fig.5H, một trang chi tiết về lượng nước đã bơm 128 được cung cấp làm rõ chi tiết về tổng lượng tiêu thụ 130 trong khoảng thời gian 132 bởi bơm hoặc nút đang xét. Thời điểm bơm 134 cũng có thể được cung cấp. Thêm vào đó, người dùng được hiển thị nhiều biểu tượng 136 làm rõ chi tiết các sản phẩm sẵn có từ hệ thống thương mại điện tử 126. Những sản phẩm này có thể bao gồm, ví dụ, thực phẩm tươi 138 hoặc các vật liệu nông nghiệp 140 chẳng hạn như phân bón hoặc những thứ tương tự. Tham chiếu đến Fig.5I, đồ họa 142 mô tả sản phẩm 144 có thể mua được thông qua hệ thống thương mại điện tử có thể được hiển thị cũng như các điều khiển hoạt động 146 phù hợp dùng để di chuyển giữa các sản phẩm khác nhau. Ví dụ, việc lựa chọn biểu tượng vật liệu nông nghiệp 140 sẽ cung cấp một trang sản

phẩm nông nghiệp 148 hiển thị, minh họa trên Fig.5J, các loại phân bón 150 khác nhau.

Tham chiếu đến Fig.6, hệ thống làm ướt và làm khô đan xen (AWD), được gọi chung bằng số tham chiếu 152, sẽ được mô tả dưới đây. Hệ thống 152 bao gồm ít nhất một ống cảm ứng 154 được đặt ở vị trí tương ứng trên một hoặc nhiều đồng ruộng 156 chẳng hạn như các cánh đồng lúa hoặc những thứ tương tự và ít nhất một điểm truy nhập mạng 158 truyền thông với các ống cảm ứng 154. Mỗi ống cảm ứng 154 được trang bị các phương tiện cảm ứng (không thể hiện trên hình) để đo độ sâu của nước bên dưới bề mặt của đồng ruộng 156. Độ sâu của nước bên dưới bề mặt của đồng ruộng 156 thay đổi tương ứng với nhiều yếu tố chẳng hạn như nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa, độ ngập úng và tưới tiêu. Cụ thể là, ít nhất một kết cấu bơm 160 rút nước từ nguồn nước 162 chẳng hạn như một con sông được nối đến mạng tưới tiêu 164 mà hệ thống này tưới các đồng ruộng 156 khi kết cấu bơm 160 được cho hoạt động, qua đó làm tăng độ sâu của nước bên dưới bề mặt của mỗi đồng ruộng 156.

Tham chiếu đến Fig.7, chỉ số đọc được về độ sâu của nước từ mỗi ống cảm ứng 154 được gửi qua ăng-ten 166 đến điểm truy nhập mạng 158 gần nhất, như được mô tả chi tiết hơn dưới đây. Chỉ số đọc được này sau đó có thể được thu thập thông qua hệ thống truyền thông 168 chẳng hạn như Mạng Cục bộ (Local Area Network) hoặc Mạng Diện rộng (Wide Area Network) (LAN/WAN). Như sẽ được mô tả chi tiết hơn dưới đây, khi chỉ số đọc được về độ sâu của nước từ ống cảm ứng 154 xác định rơi xuống dưới một giá trị định trước, qua đó gợi ý rằng đồng ruộng 156 đã được làm cho đủ khô, hệ thống truyền thông 168 truyền thông với ít nhất một kết cấu bơm 160 thông qua ăng-ten 170 để cho kết cấu bơm 160 hoạt động. Kết cấu bơm 160 khi đó có thể rút nước từ nguồn nước 162 và bơm nước qua mạng tưới tiêu 164, hệ thống này ví dụ bao gồm các mương và vòi phun tưới tiêu hoặc những thứ tương tự, để có thể làm ngập đồng ruộng 156, và do đó tăng mức nước bên dưới bề mặt của đồng ruộng 156, như được phản ánh bằng các phép đo trong ống cảm ứng 154.

Việc đan xen giữa làm khô và làm ngập này làm giảm lượng nước cần cho canh tác trong khi vẫn duy trì được sản lượng.

Tham chiếu đến Fig.8A bổ sung cho Fig.7, mỗi ống cảm ứng 154 bao gồm các phương tiện cảm ứng 172 dùng để đo độ sâu của nước 174 bên dưới bề mặt 176 của đồng ruộng 156. Theo một phương án, các phương tiện cảm ứng 172 bao gồm thiết bị ghi kích hoạt bằng phao dùng để cảm ứng sự thay đổi mức nước bằng chuyển động của phao cân-bằng-trọng-lượng (không thể hiện trên hình) được hạ xuống vào bên trong ống cảm ứng 154. Như đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật, độ sâu của nước 174 bên dưới bề mặt 176 dao động cùng với việc làm ngập rồi sau đó làm khô đồng ruộng 156 và tương ứng với mức đất ẩm 178 bên dưới bề mặt 176 của đồng ruộng 156. Để có thể duy trì sản lượng trong khi tiết kiệm càng nhiều nước càng tốt, mức đất ẩm 178 không được phép rơi xuống dưới một giá trị định trước, ví dụ như mười lăm (15) centimet bên dưới bề mặt 176. Do đó, các phương tiện cảm ứng 172 cảm ứng khi nào độ sâu của nước 174 đạt đến độ sâu định trước trong pha làm khô để cho kết cấu bơm 160 hoạt động để chuyển sang pha làm ngập.

Tham chiếu đến Fig.8B bổ sung cho Fig.7, các phương tiện cảm ứng 172 được điều khiển bởi vi xử lý (CPU) 180 đo độ sâu của nước 174 bên trong ống cảm ứng 154 bằng cách sử dụng các chương trình lưu trong Bộ nhớ chỉ đọc (Read Only Memory - ROM) 182 và/hoặc Bộ nhớ truy nhập ngẫu nhiên (Random Access Memory - RAM) 184. Độ sâu của nước đo được được truyền đến điểm truy nhập mạng 158 gần nhất thông qua mạng Truyền thông Tầm gần (Near Field Communication - NFC) 186, chẳng hạn như Bluetooth hoặc WiFi, và ăng-ten 166. Để cung cấp năng lượng cho ống cảm ứng 154, pin lưu trữ và bảng năng lượng mặt trời bổ sung (cả hai đều không được thể hiện trên hình) hoặc những thứ tương tự được trang bị.

Tham chiếu lại Fig.8A bổ sung cho Fig.2, do các đồng ruộng 156 thường chiếm diện tích đất lớn với nhiều điều kiện thay đổi khác nhau, việc gập các

mức đất ẩm 178 khác nhau dọc theo đồng ruộng 156 xác định là thường gặp. Do đó, trong một phương án, hệ thống 152 bao gồm nhiều ống cảm ứng 154 được đặt dọc theo đồng ruộng 156 xác định để có thể đo độ sâu của nước 174 tại nhiều địa điểm.

Tham chiếu đến Fig.9 bổ sung cho Fig.7, mỗi điểm truy nhập mạng 158 được điều khiển bởi CPU 188 bằng cách sử dụng các chương trình lưu trữ trong ROM 190 và/hoặc RAM 192. Điểm truy nhập mạng 158 nhận độ sâu của nước đo được từ nhiều ống cảm ứng 154 thông qua NFC 194 và ăng-ten 196. Kho dữ liệu 198 có thể được trang bị để lưu trữ các độ sâu của nước đo được mà trước đây đã ghi lại. Trong một phương án, thiết bị người dùng cầm tay và ứng dụng theo dõi nước (cả hai đều không thể hiện trên hình) cũng có thể nối đến điểm truy nhập mạng 158 thông qua NFC 194 và ăng-ten 196 để tham khảo các độ sâu của nước đo được mà trước đây đã ghi lại. Mô-đun Hệ thống Định vị Toàn cầu (Global Positioning System - GPS) 200 bao gồm ăng-ten 202 cũng có thể được trang bị trong điểm truy nhập mạng 158 để cung cấp địa điểm của điểm truy nhập mạng 158 cũng như đồng hồ tổng quát. Như đã mô tả trên đây, các độ sâu của nước đo được được truyền đến hệ thống truyền thông 168 thông qua các phương tiện truyền thông, một cách minh họa là truyền không dây thông qua hệ thống điện thoại di động kỹ thuật số chẳng hạn như LTE 204 và ăng-ten nối với nó 206 hoặc Dịch vụ Tin nhắn Ngắn (Short Messaging Service - SMS) hoặc những kết nối tương tự. Độ sâu của nước đo được cũng có thể được kết hợp với các tọa độ GPS của điểm truy nhập mạng 158 cũng như tem thời gian cho thời điểm truyền độ sâu của nước đo được. Để cung cấp năng lượng cho điểm truy nhập mạng 158, pin lưu trữ và bảng năng lượng mặt trời bổ sung (cả hai đều không được thể hiện trên hình) hoặc những thứ tương tự được trang bị.

Tham chiếu đến Fig.10 bổ sung cho Fig.7, kết cấu bơm 160 bao gồm bơm 208, minh họa bằng bơm ly tâm bao gồm ống đầu vào 210 được nối vào đầu vào hút nước từ nguồn nước 162, và ống đầu ra 212 được nối vào mạng tưới tiêu 164 và có thể bao gồm, ví dụ, đồng hồ đo nước 214 để đo lượng nước

được cung cấp bởi bơm 208. Bơm 208 được dẫn động bằng mô tơ điện 216 dưới sự điều khiển của bộ điều khiển bơm 218 bao gồm CPU 220. Mô-đun GPS 222 và ăng-ten nối với nó 224 cũng có thể được trang bị. Thêm vào đó, để liên lạc với mỗi điểm truy nhập mạng 158 thông qua hệ thống truyền thông 168, các phương tiện liên lạc chẳng hạn như những loại hoạt động bởi hệ thống điện thoại di động kỹ thuật số chẳng hạn như LTE 226 và ăng-ten nối với nó 228 được trang bị. Để cung cấp năng lượng cho kết cấu bơm 160, pin lưu trữ và bảng năng lượng mặt trời bổ sung (cả hai đều không được thể hiện trên hình) hoặc những thứ tương tự có thể được trang bị. Trong các trường hợp cụ thể, kết cấu bơm 160 cũng có thể được nối với nguồn điện lưới.

Vẫn tham chiếu đến Fig.10, và như đã mô tả trên đây, biến số quan trọng nhất khi vận hành việc làm ướt và làm khô đan xen trong canh tác lúa là mức dưới bề mặt của đồng ruộng 156. Để tiết kiệm nước mà không làm ảnh hưởng đến sản lượng lúa, cần thực thi việc theo dõi mức nước một cách cẩn thận. Mức nước thay đổi do rất nhiều yếu tố khác nhau, chẳng hạn như nhiệt độ, độ ẩm, lượng mưa, và tốc độ gió. Những yếu tố này sẽ ảnh hưởng đến thời lượng tối ưu cho cả chu kỳ làm ướt lẫn làm khô. Xem xét trên quan điểm này, hệ thống truyền thông tầm ngắn chẳng hạn như mô-đun Bluetooth 230 và ăng-ten nối với nó 232 cũng có thể được trang bị. Sử dụng thiết bị người dùng cầm tay 234 chẳng hạn như điện thoại thông minh, máy tính bảng hay những thứ tương tự, và ứng dụng theo dõi nước 236, thường được tải từ kho ứng dụng hoặc những nơi tương tự (không thể hiện trên hình), người dùng có thể điều chỉnh các tham số điều khiển bơm để điều chỉnh hoạt động của bơm cho phù hợp với nhu cầu của môi trường hoạt động cục bộ.

Vẫn tham chiếu đến Fig.10, CPU 220 điều khiển bơm 208 bằng các chương trình và thiết lập người dùng được lưu trong ROM 238 và/hoặc RAM 240 cũng như các tham số nhận được từ hệ thống truyền thông 168 qua LTE 226 hoặc qua thiết bị người dùng cầm tay 234 chạy ứng dụng theo dõi nước 236. Có thể dự liệu được nhiều phương pháp điều khiển khác nhau. Thông

thường, hệ thống AWD 152 sẽ bao gồm các giai đoạn làm ướt và làm khô đan xen được lựa chọn để phù hợp với các cách thức quản lý nông nghiệp cụ thể. Ví dụ, các giai đoạn làm ướt kéo dài làm tăng lượng tiêu thụ nước và lượng khí nhà kính, trong khi các giai đoạn làm khô kéo dài có thể kích thích hạt giống tăng trưởng và dẫn đến tăng thiệt hại do sâu bệnh và những thứ tương tự. Thêm vào đó, việc lựa chọn cẩn thận các giai đoạn làm ướt và làm khô có thể làm giảm yêu cầu về phân bón, đơn giản hóa việc áp dụng phân bón và đơn giản hóa việc cuối cùng thu hoạch vụ mùa khi chín. Với việc sử dụng hệ thống 152 chương trình AWD có thể được thiết lập để tối đa hóa những đặc tính này. Trong phương án thứ nhất, khi độ sâu của nước đo được ở dưới giá trị ngưỡng dưới định trước thứ nhất, bơm 208 được cho hoạt động, và khi độ sâu của nước đo được vượt quá giá trị ngưỡng trên định trước thứ hai, bơm 208 bị ngừng hoạt động. Khi được cho hoạt động, bơm 208 có thể bơm theo các tham số điều khiển cục bộ.

Tham chiếu lại các Fig.7, 8A và 8B, trong một phương án, khi hệ thống truyền thông 168 nhận độ sâu của nước đo được từ các địa điểm khác nhau trên đồng ruộng 156 xác định, hệ thống truyền thông 168 cho hoạt động các kết cấu bơm 160 ngay khi một ống cảm ứng 154 cung cấp độ sâu của nước đo được dưới giá trị định trước nêu trên. Trong một phương án khác như vậy, hệ thống truyền thông 168 được trang bị các phương tiện tính toán (không thể hiện trên hình) để tính độ sâu của nước đo trung bình được từ các độ sâu của nước đo được từ mỗi ống cảm ứng 154 và sau đó cho hoạt động các kết cấu bơm 160 khi giá trị độ sâu của nước đo được trung bình xuống dưới giá trị định trước nêu trên.

Tham chiếu đến Fig.11A, để truy nhập ứng dụng 236 chạy trên thiết bị người dùng cầm tay 234 chẳng hạn như máy tính bảng, điện thoại thông minh hoặc những thứ tương tự, trước hết người dùng chọn ứng dụng khiến cho trang đăng nhập 242 được hiển thị. Để đăng nhập, người dùng chọn nút “Log in” 244 khi cung cấp tên 246 và mật khẩu 248 đã đăng ký từ trước. Nếu chưa đăng ký,

người dùng có thể đăng ký với hệ thống bằng cách chọn nút “Register” 250. Tham chiếu đến Fig.11B bổ sung cho Fig.6A, việc chọn nút “Register” 250 làm hiển thị trang đăng ký tài khoản 252 thông qua đó người dùng có thể nhập tên, email và những thông tin tương tự để đăng ký tài khoản. Sau khi đăng nhập vào hệ thống, người dùng có thể chọn một trong nhiều khung nhìn khác nhau bằng cách vuốt hoặc thông qua một thực đơn hoặc những cách tương tự.

Tham chiếu đến Fig.11C, ứng dụng 236 có thể hiển thị trang mức nước 254 bao gồm mức nước đo được từ một ống cảm ứng 154 xác định được hiển thị trên biểu đồ 256 mô tả mức nước 258, ở trên hoặc dưới mức bề mặt 260, và ngày 262 vào ngày đó mỗi phép đo được ghi lại. Trang mức nước 254 có thể được cấu hình để hiển thị giá trị phép đo mức nước đã được ghi lại trong một ngày 264, tháng 266, và năm 268 xác định, với các công cụ di chuyển 270 dùng để di chuyển giữa các khoảng thời gian mong muốn. Trang mức nước 254 có thể hiển thị thêm nhiệt độ không khí môi trường 272 lấy từ địa điểm đang xét chẳng hạn như ruộng lúa, và có thể bao gồm thêm những biểu tượng dùng để thiết lập các thông báo cảnh báo 274 và điều hướng qua các thực đơn 276 khác nhau.

Mặc dù đã được mô tả trên đây bằng các phương án cụ thể, sáng chế cũng có thể được điều chỉnh mà không làm sai lệch tinh thần và bản chất đối tượng của sáng chế như được định nghĩa trong phần yêu cầu bảo hộ kèm theo.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp làm ướt và làm khô đan xen (AWD) để tưới tiêu cho đồng ruộng sử dụng một bơm bao gồm đầu ra cung cấp nước cho đồng ruộng và đầu vào nối với nguồn nước, phương pháp này bao gồm:

đặt cảm biến độ sâu của nước tại địa điểm cảm ứng trên đồng ruộng;

thực hiện cảm ứng độ sâu của nước sử dụng cảm biến liên tục lần này đến lần khác dưới bề mặt của đồng ruộng tại địa điểm cảm ứng; và

truyền độ sâu của nước cảm ứng được đến bộ điều khiển bơm được đặt cách xa địa điểm cảm ứng sử dụng kết nối không dây;

trong đó bộ điều khiển bơm cho bơm hoạt động khi độ sâu của nước cảm ứng được ở dưới độ sâu ngưỡng và cho bơm ngừng hoạt động khi độ sâu của nước cảm ứng được ở trên độ sâu ngưỡng.

2. Hệ thống làm ướt và làm khô đan xen (AWD) để tưới tiêu cho đồng ruộng sử dụng nguồn nước, hệ thống này bao gồm:

ít nhất một ống cảm ứng mỗi ống được đặt tại địa điểm tương ứng trên đồng ruộng, ống cảm ứng bao gồm cảm biến để đo độ sâu của nước dưới bề mặt của đồng ruộng;

ít nhất một bơm mỗi bơm bao gồm đầu vào được nối với nguồn nước, đầu ra cung cấp nước vào đồng ruộng và bộ điều khiển bơm; và

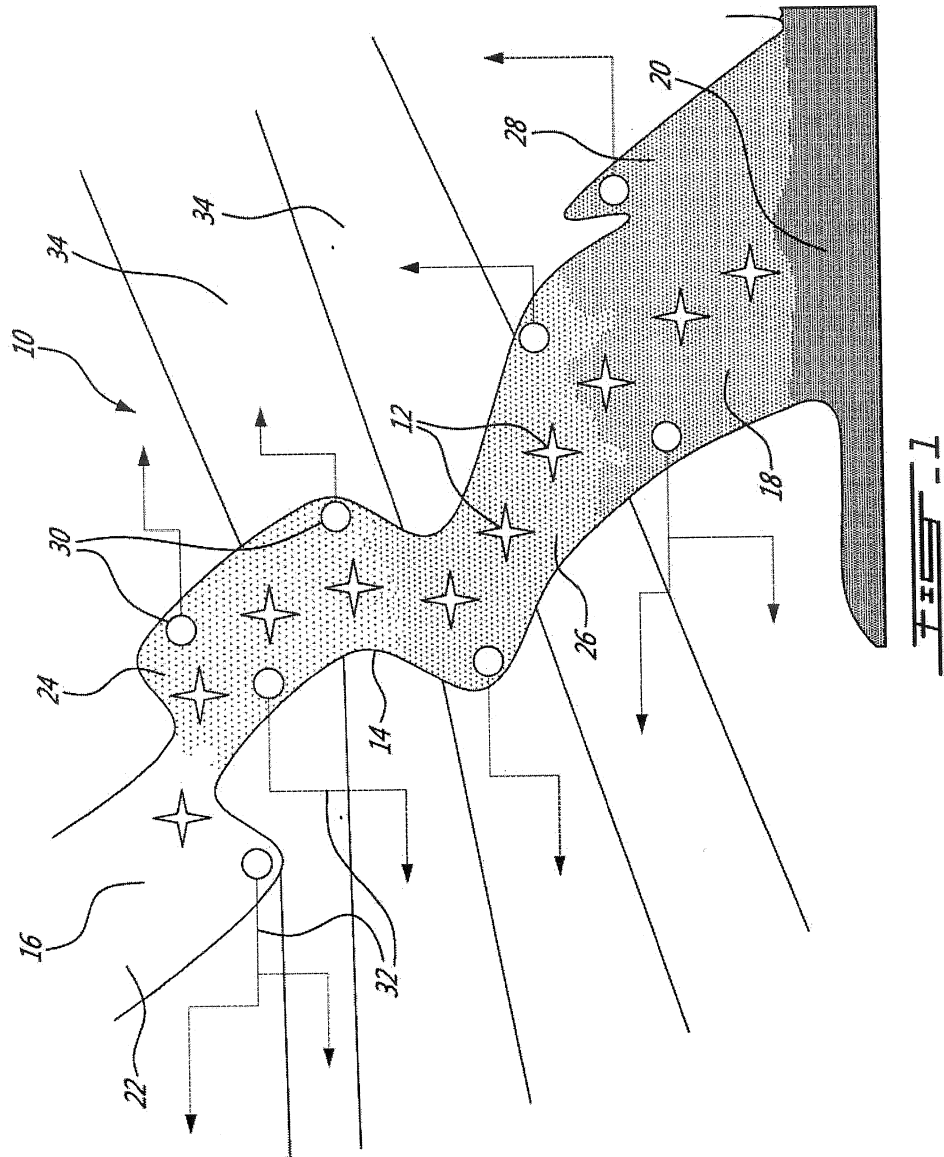
hệ thống truyền thông không dây nối mỗi cảm biến với các bộ điều khiển bơm của một bơm tương ứng trong các bơm;

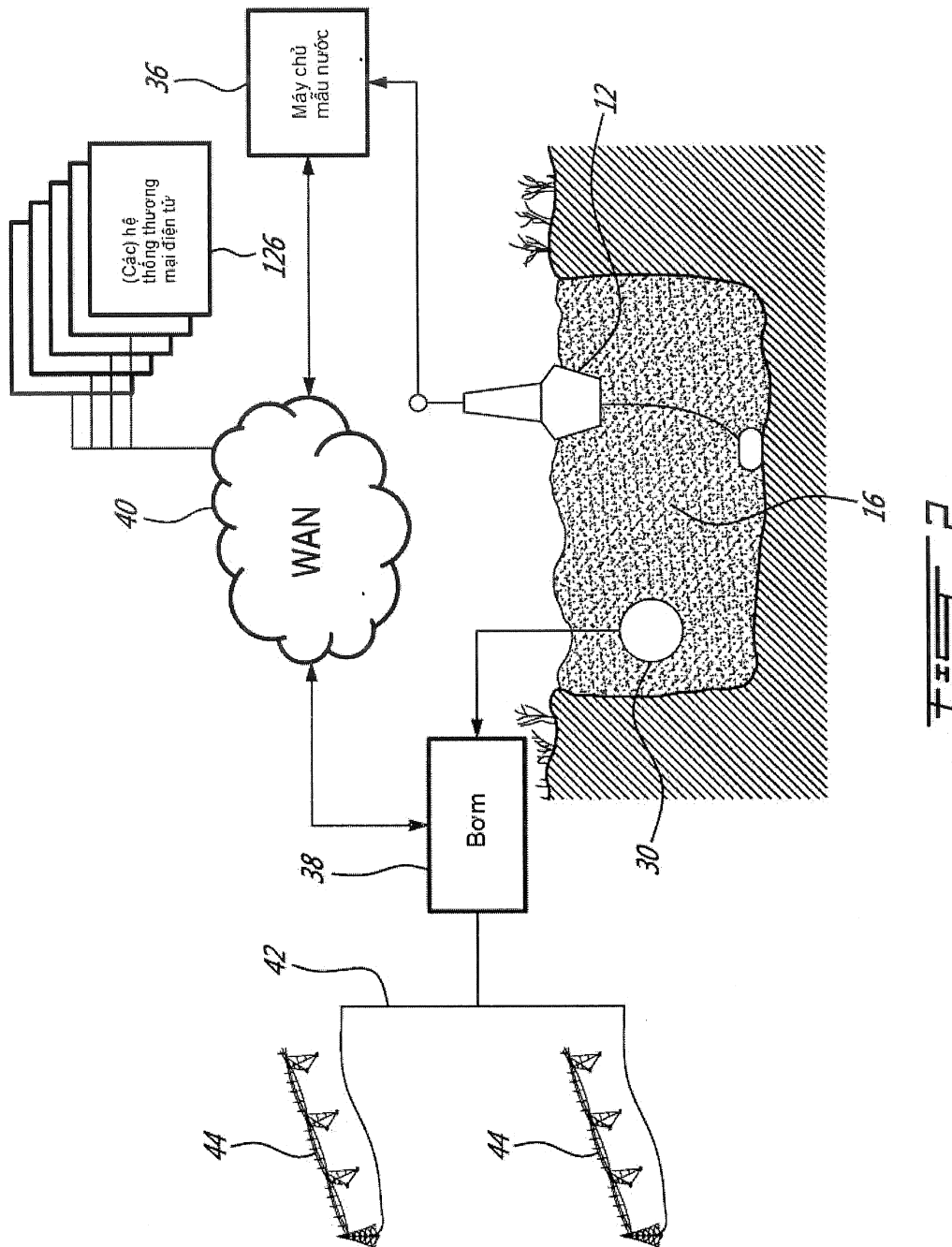
trong đó bộ điều khiển bơm nhận liên tục lần này đến lần khác độ sâu của nước từ cảm ứng thông qua hệ thống truyền thông không dây, và hơn nữa trong đó bộ điều khiển bơm cho bơm hoạt động hoặc ngừng hoạt động phù hợp với độ sâu của nước.

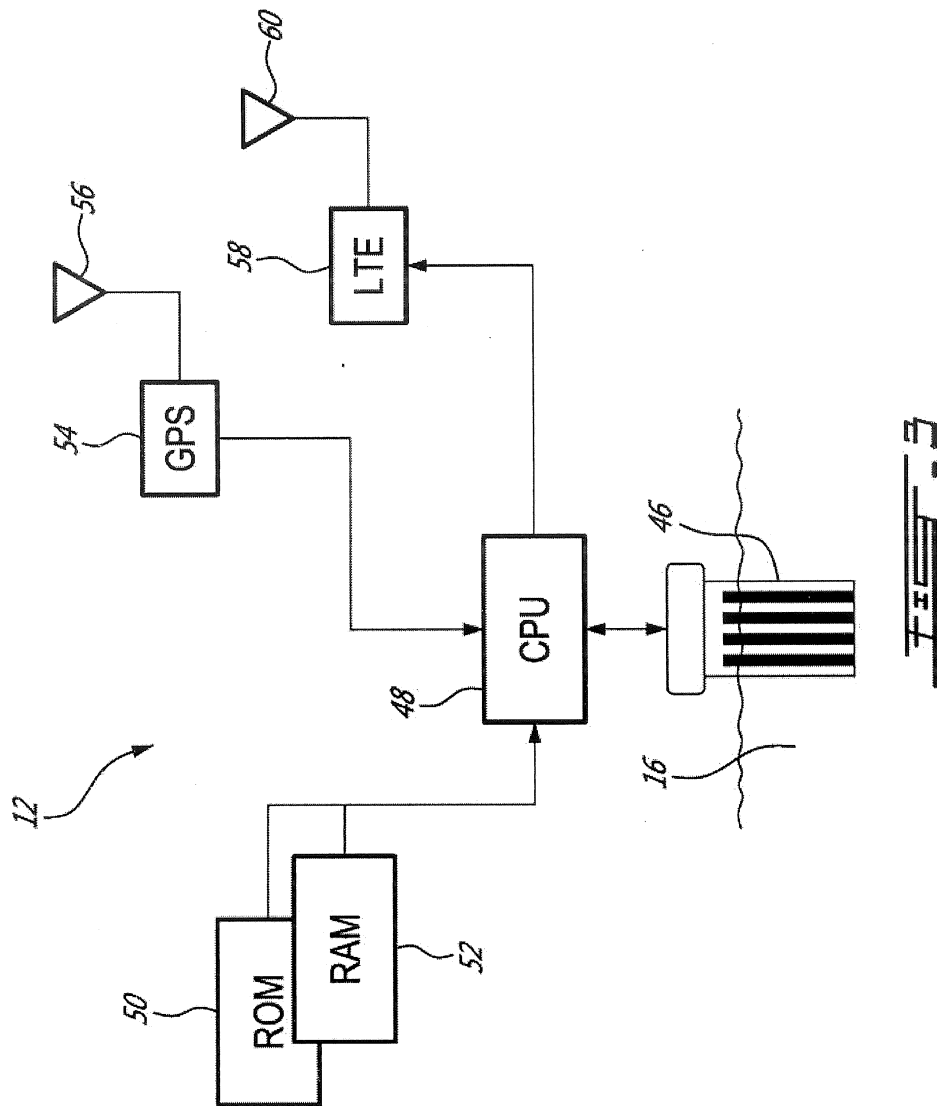
3. Hệ thống theo điểm 2, trong đó bơm được cho hoạt động khi độ sâu của nước là dưới một mức định trước.

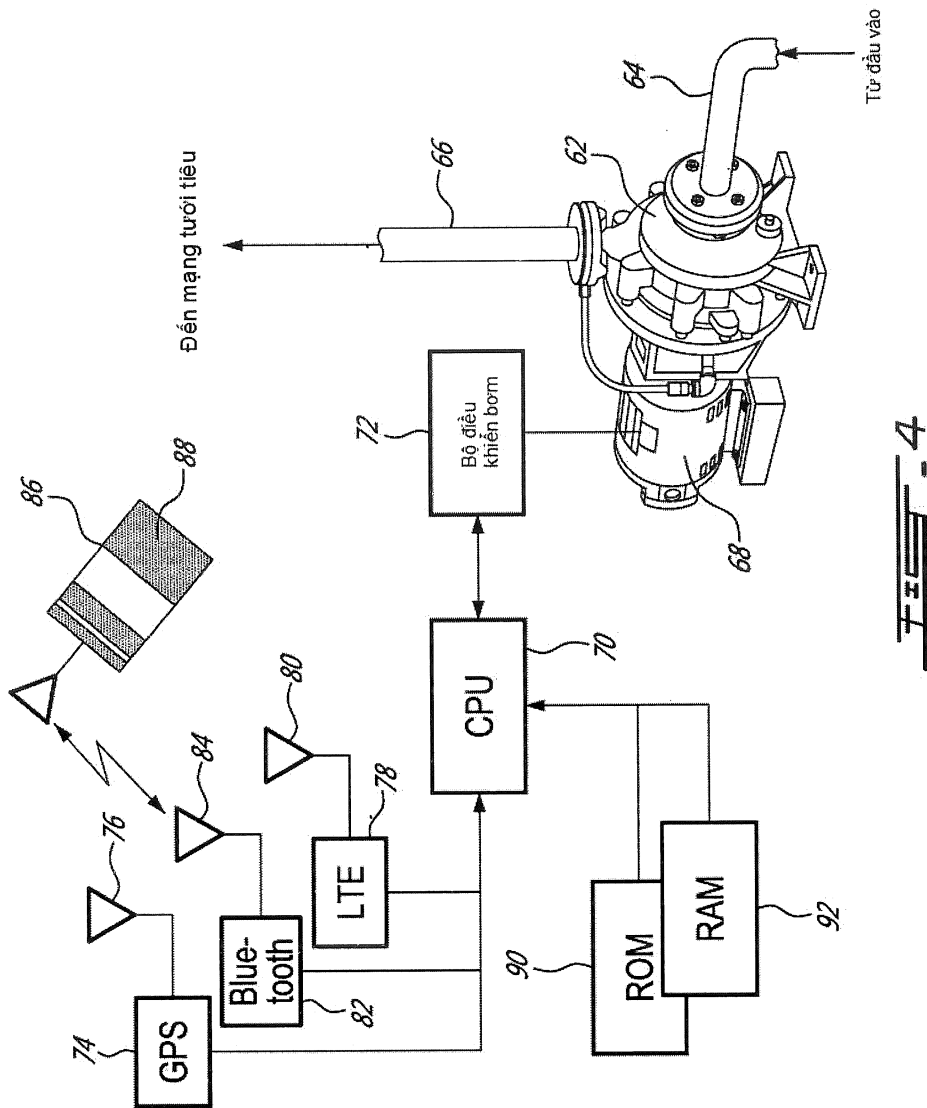
4. Hệ thống theo điểm 3, trong đó mức định trước là khoảng 15 cm.

5. Hệ thống theo điểm 2, ngoài ra có thêm thiết bị cầm tay dùng để nối bộ điều khiển bơm với bơm ở gần trong số các bơm sử dụng mạng truyền thông tầm ngắn, thiết bị cầm tay bao gồm phần mềm ứng dụng để hiển thị độ sâu của nước từ độ sâu của nước nhận được.









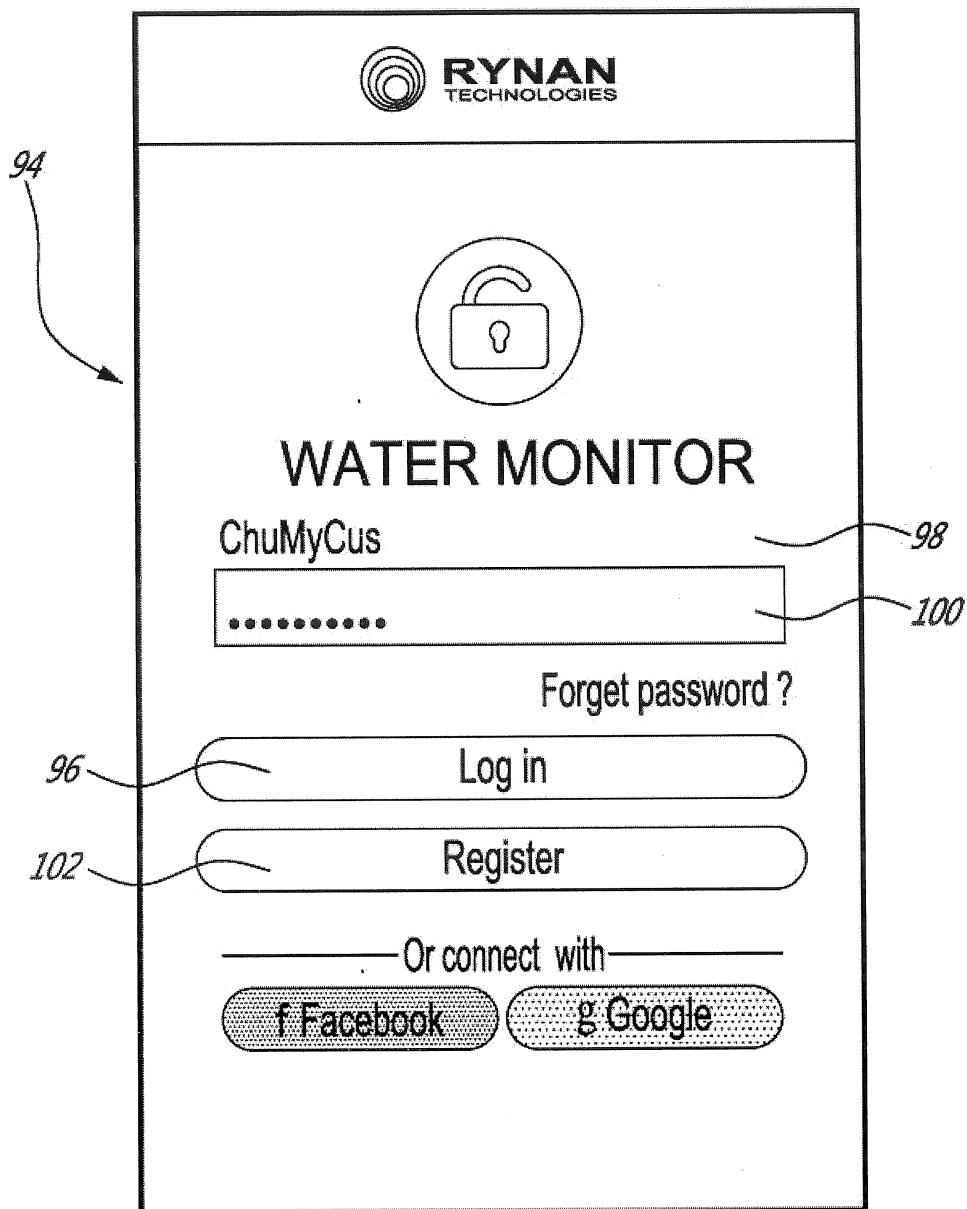


FIG. 5A

104

Carrier ~ 11:34 AM

< ACCOUNT REGISTRATION

Basic info Verification Completed

1 2 3

Fill out all the information below



UserName : _____

Password : _____

Re-enter password : _____

Full Name : _____

Phone number : _____

Gender Male Femele

< Back Register >

FIIS-5B

106

108

Carrier 11:48 AM

< WATER DEMAND

Node Name :

Amount of water : _____ Liter

Choose Salinity Limits : ☒ On ☐ On

Set Salinity Limits : _____ 110

Set Date and Time : _____

Note : _____

Submit

FI SC

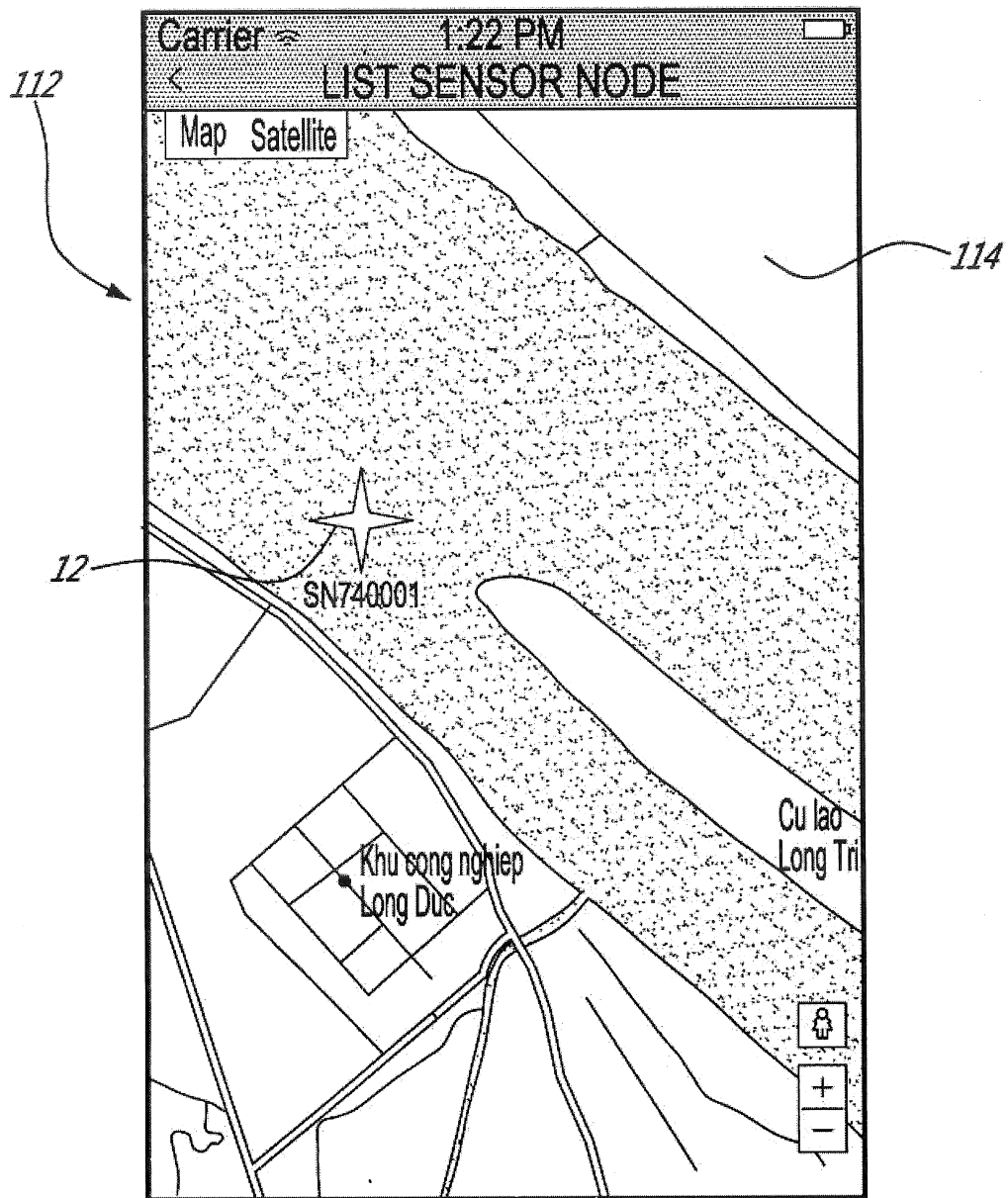
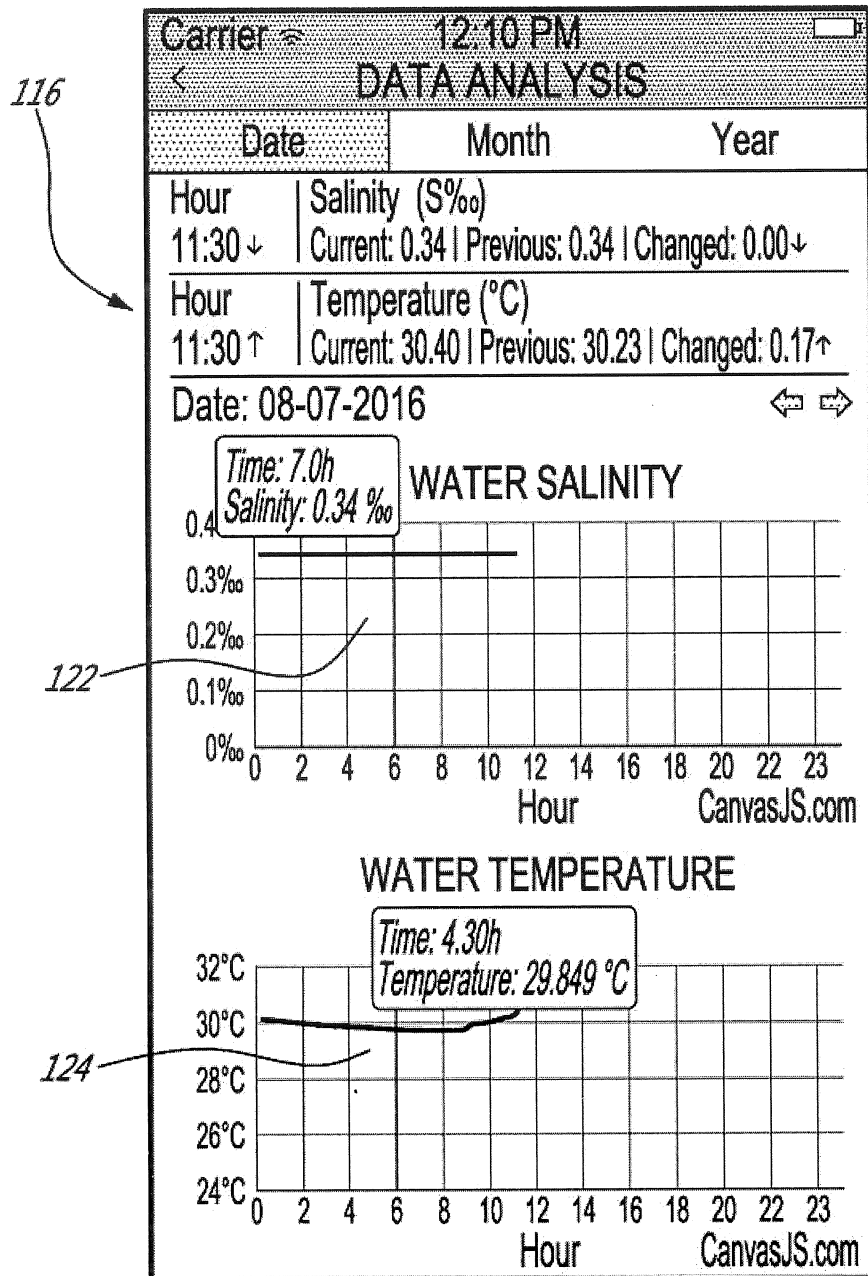
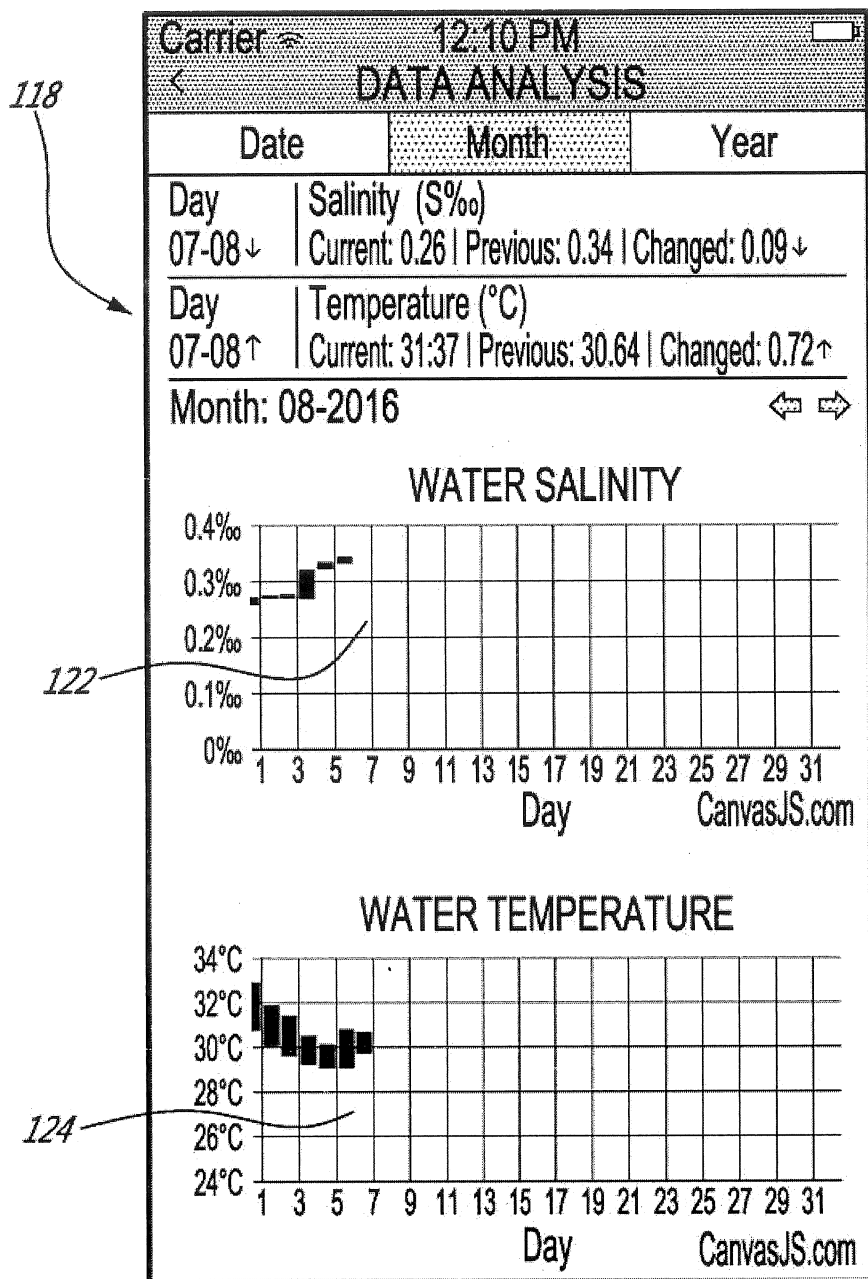


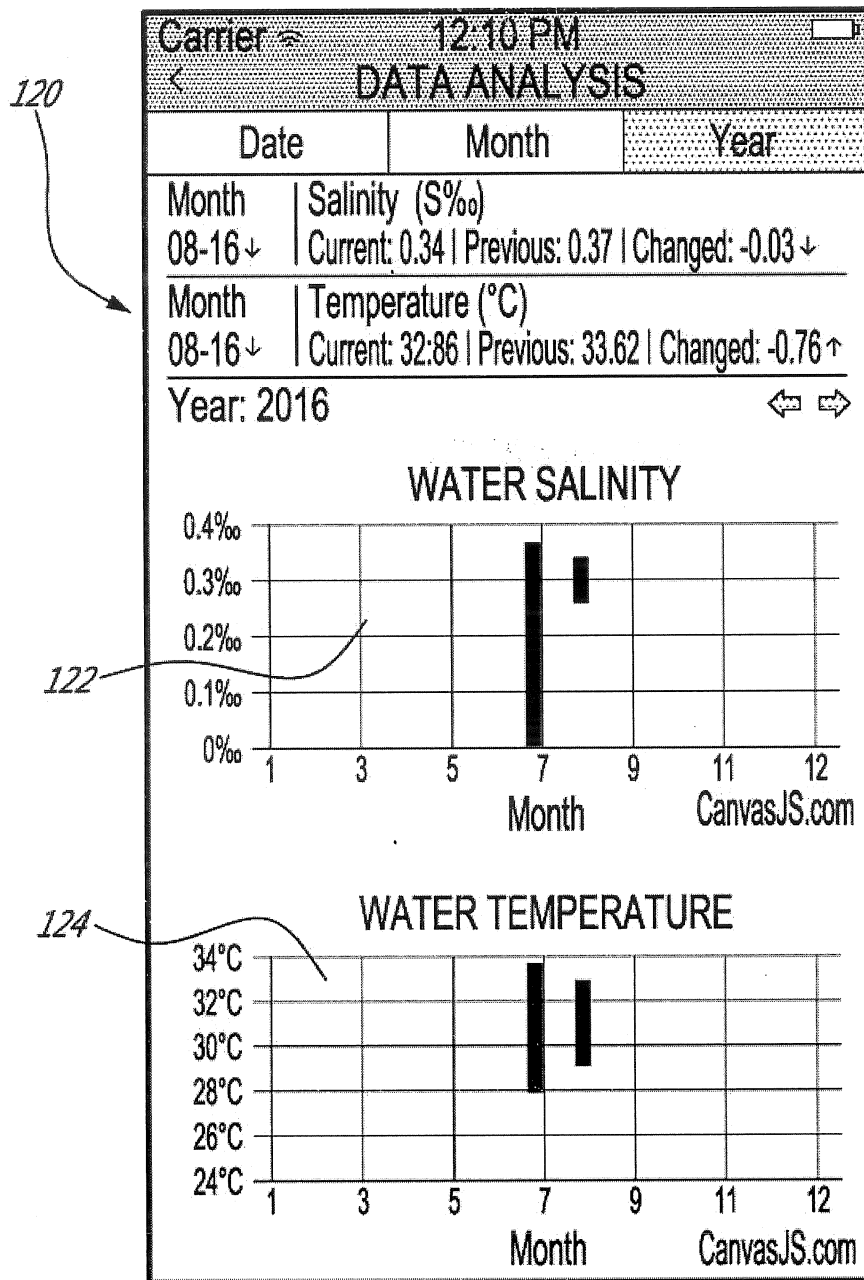
FIG. 50



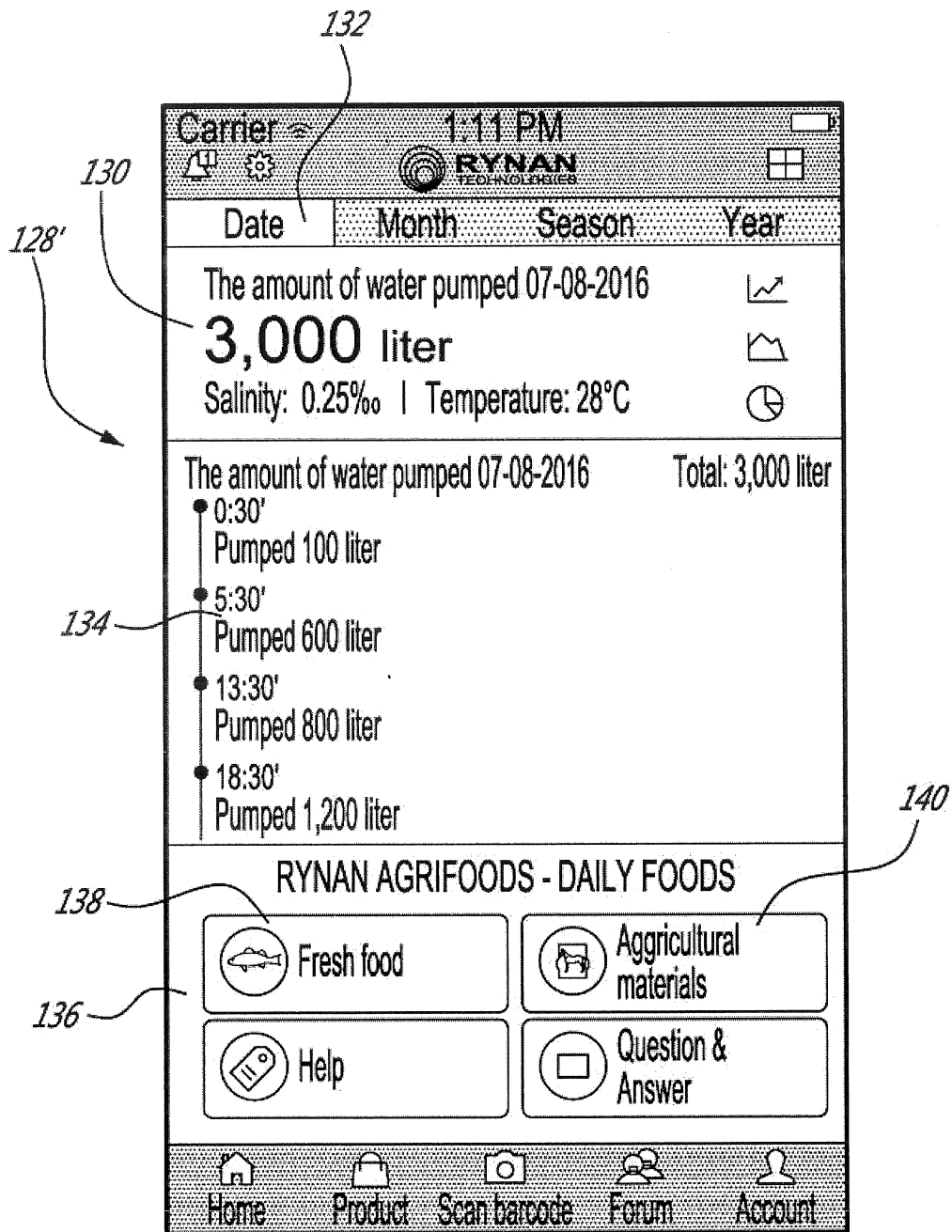
FI SE



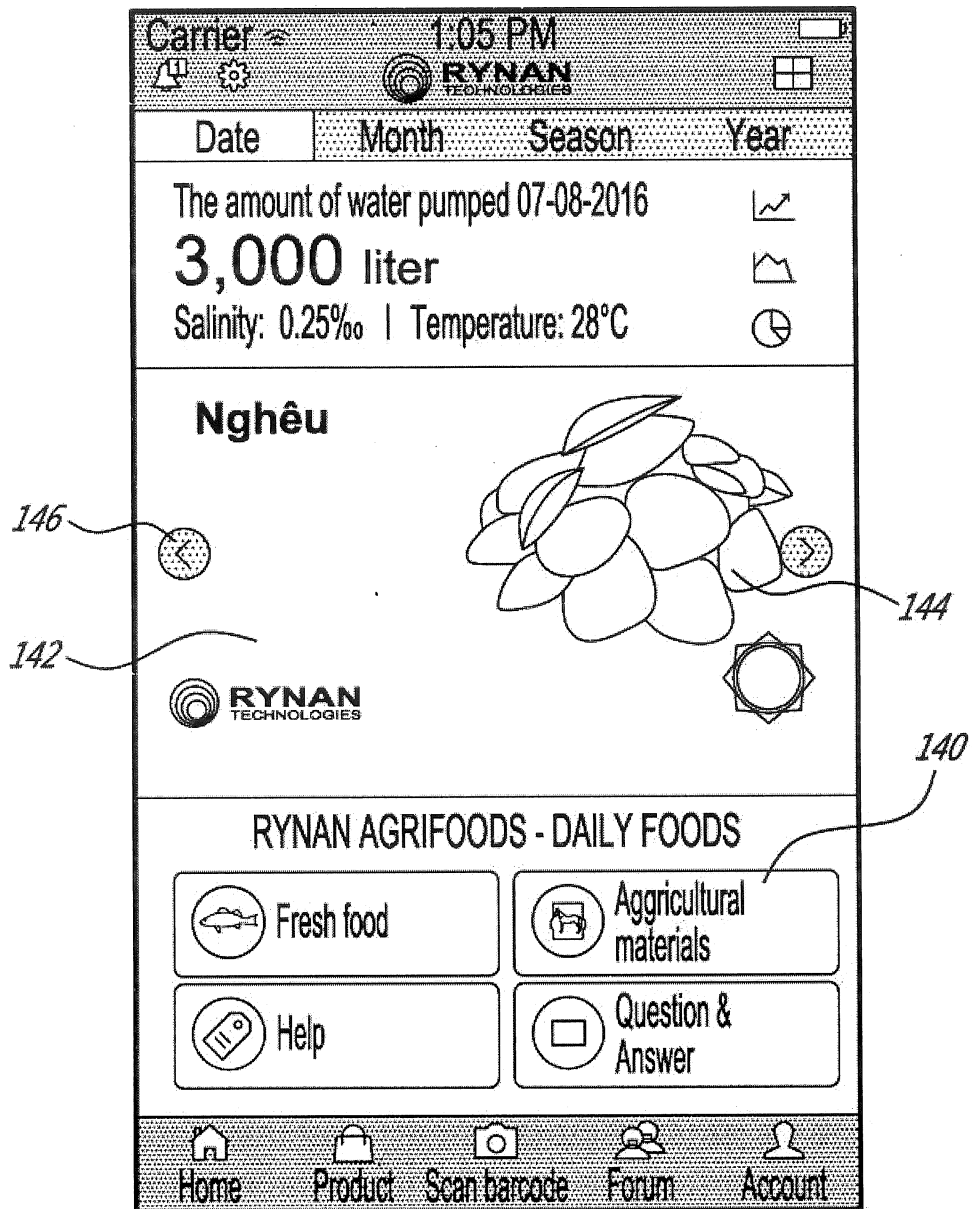
FIS - SF



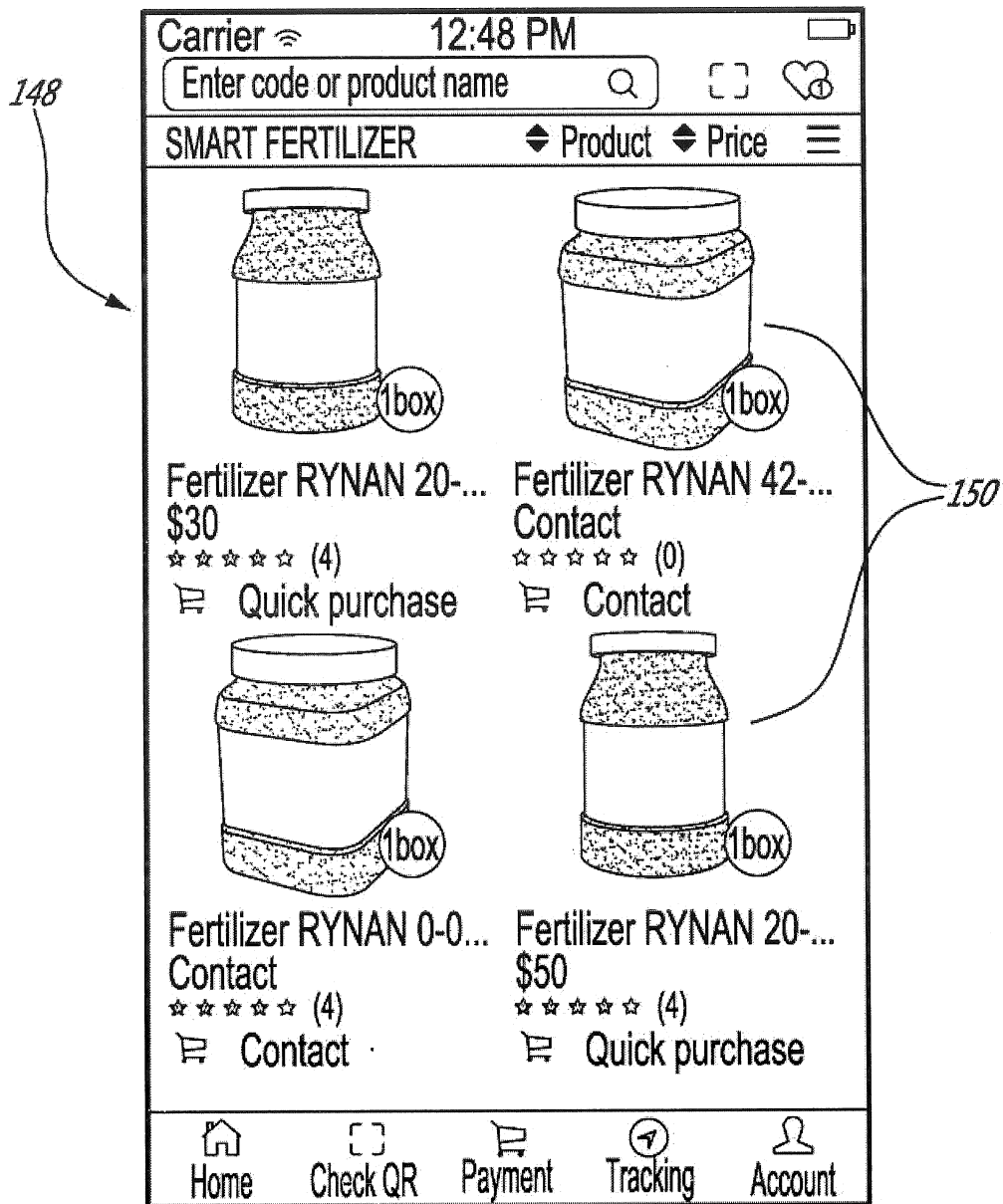
FISS 56



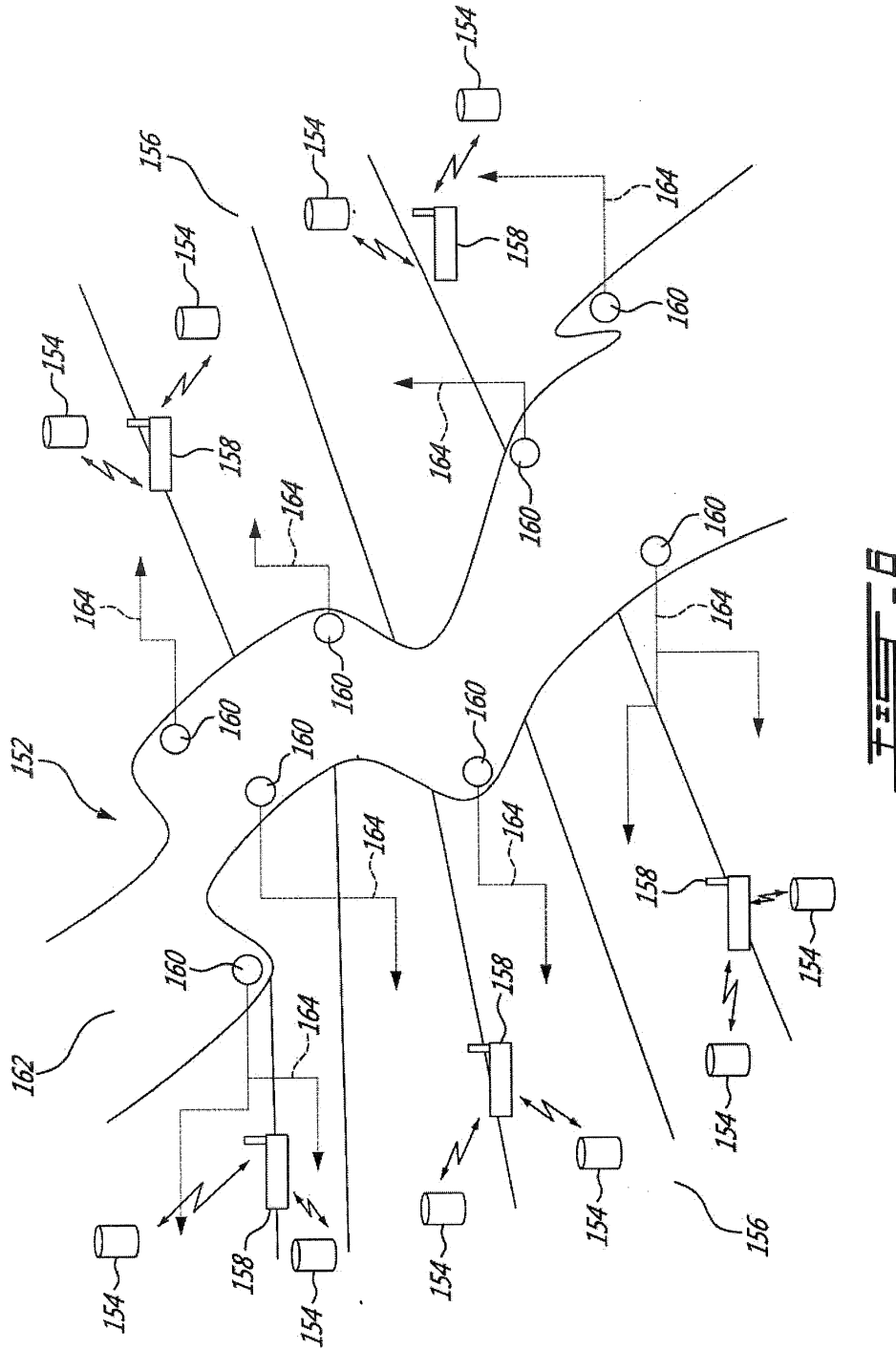
TESSH

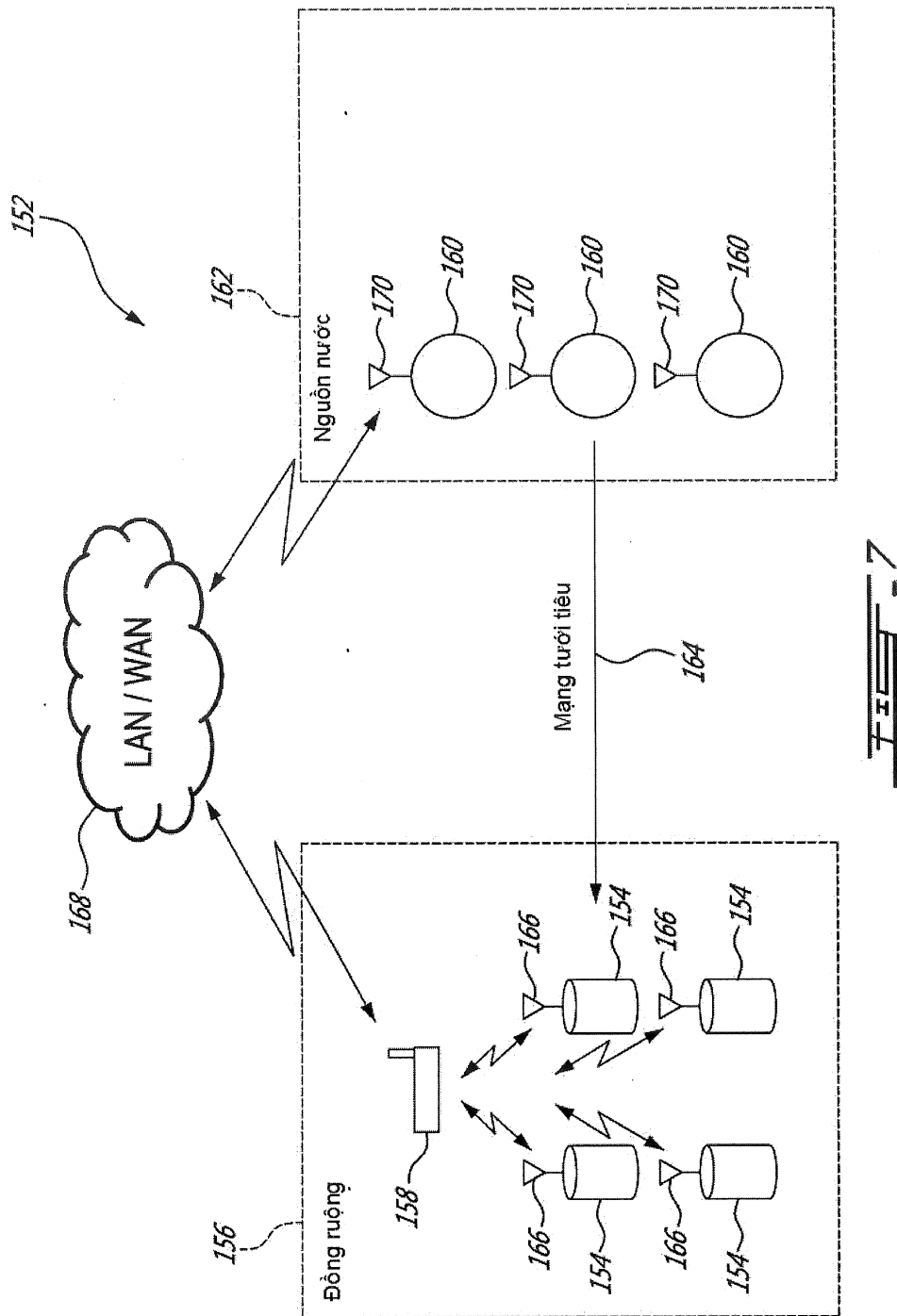


FEES 51



FEI-SJ





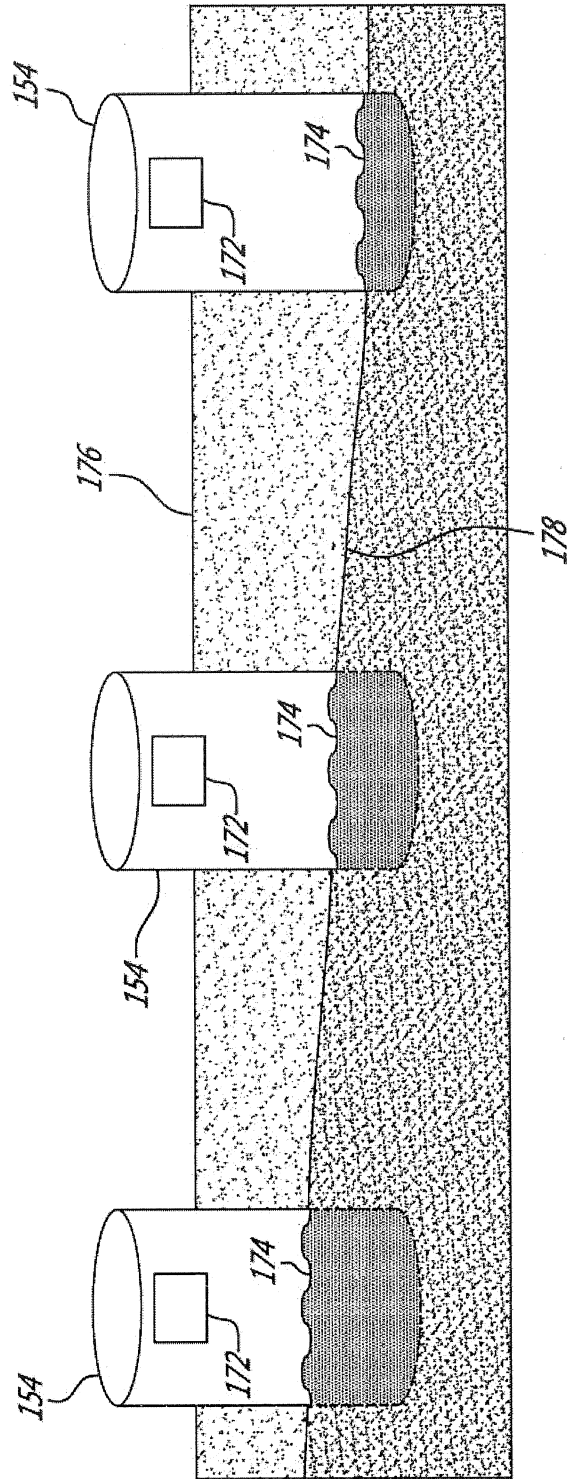
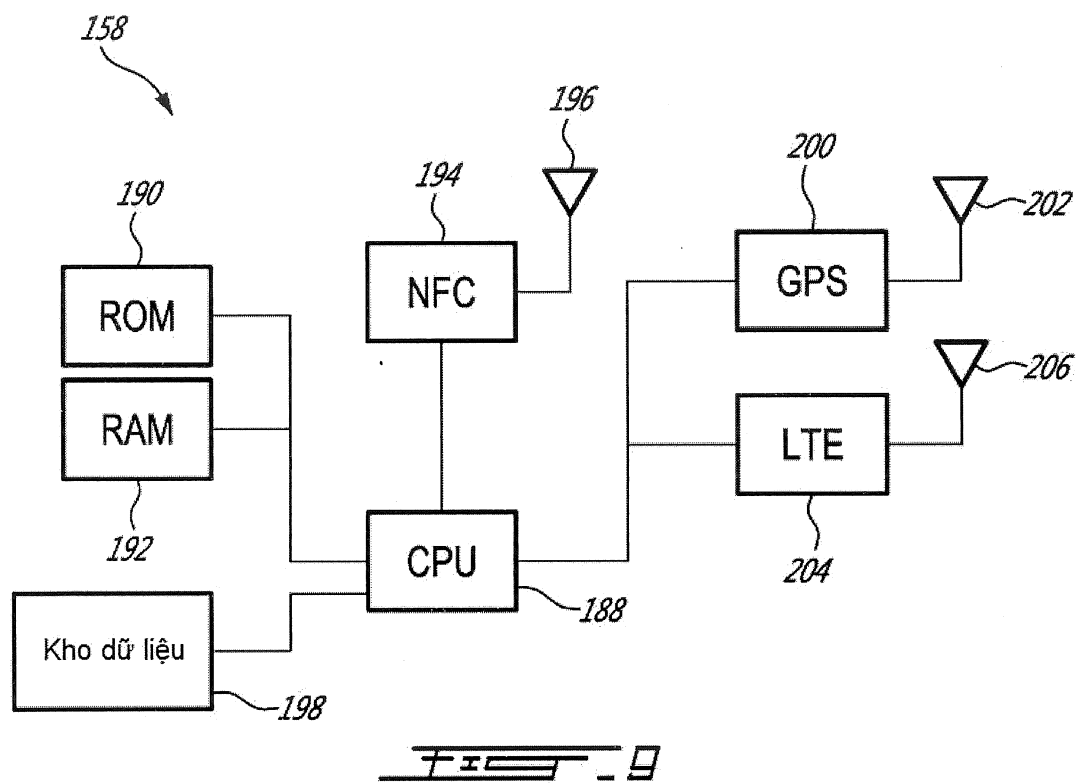
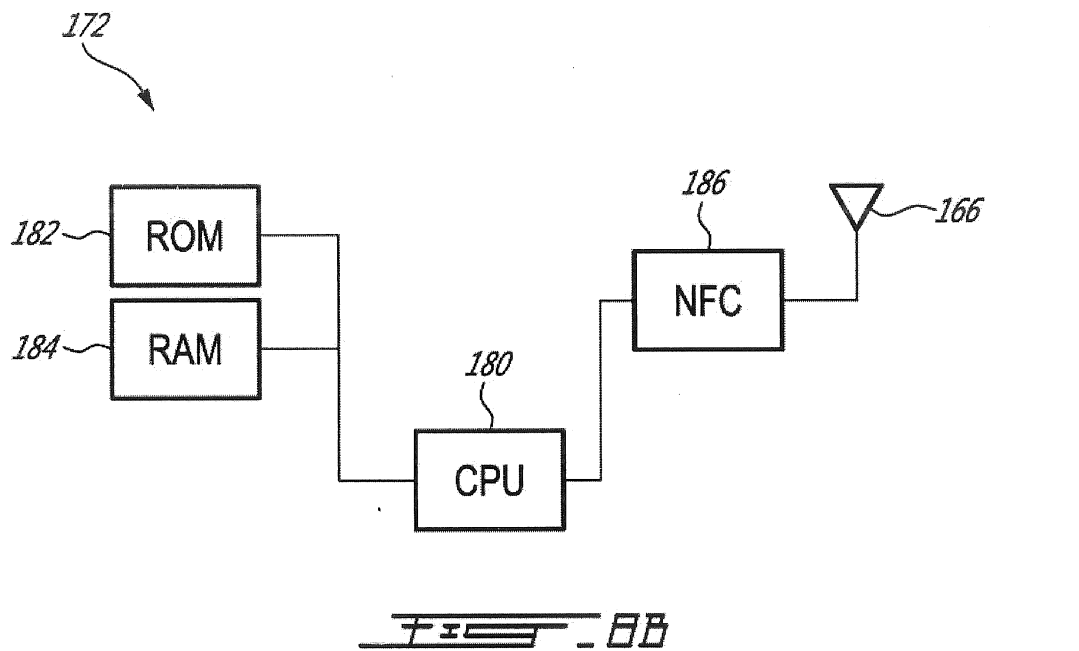
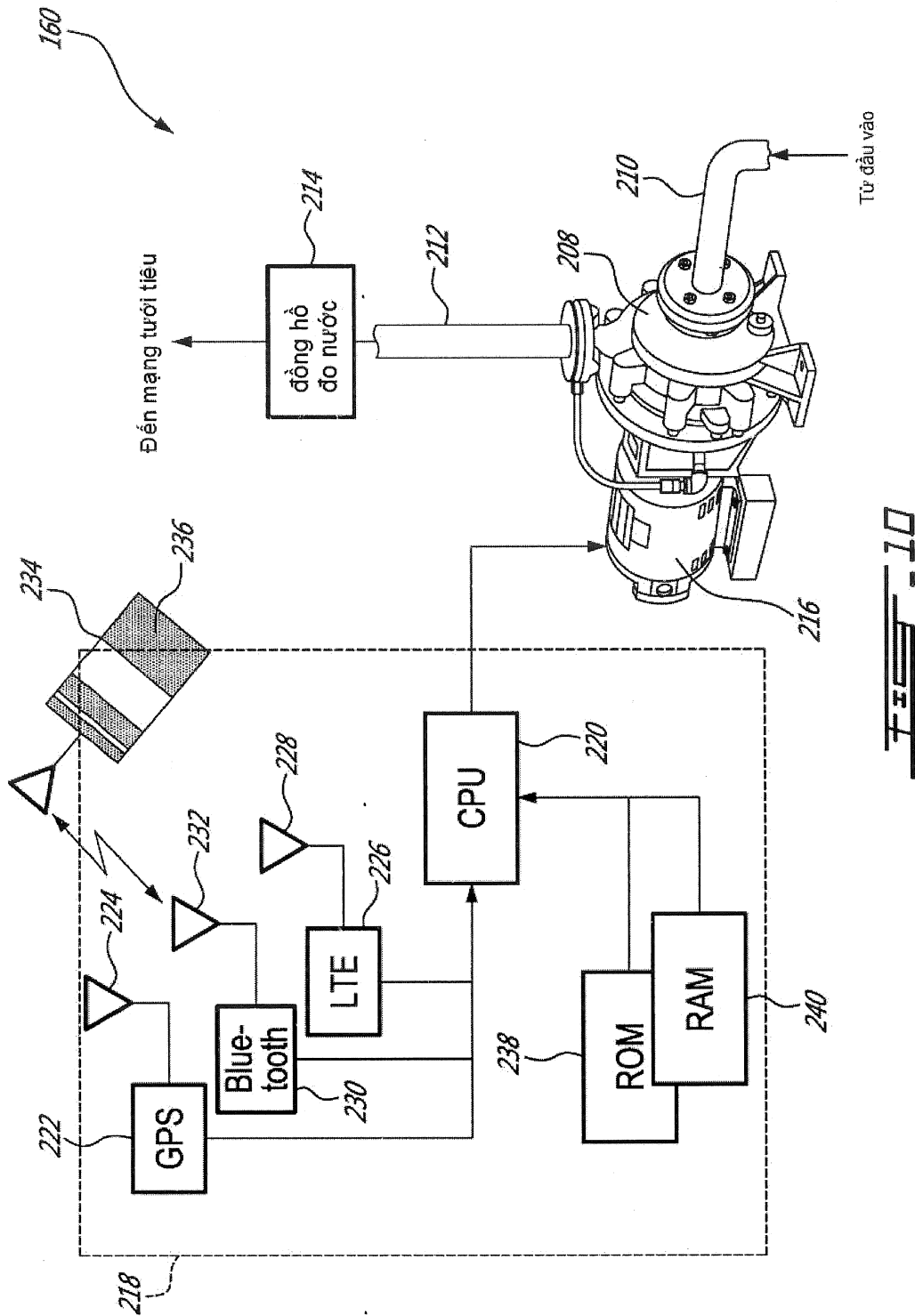


FIG. 8A





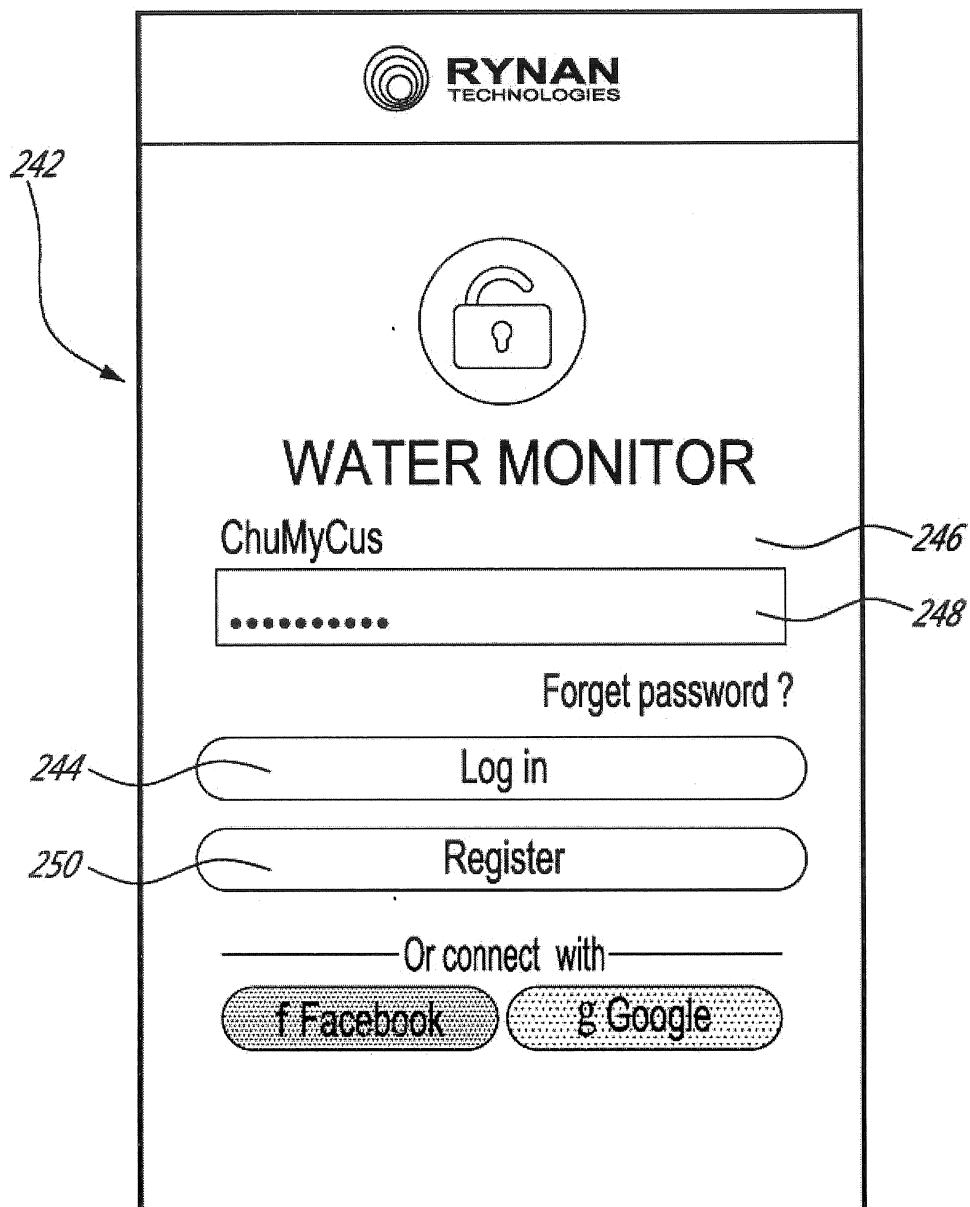


FIG. 11A

252

Carrier ~ 11:34 AM

< ACCOUNT REGISTRATION

Basic info Verification Completed

1 — 2 — 3

Fill out all the information below



UserName : _____

Password : _____

Re-enter password : _____

Full Name : _____

Phone number : _____

Gender Male Female

< Back Register >

FIG. 11B

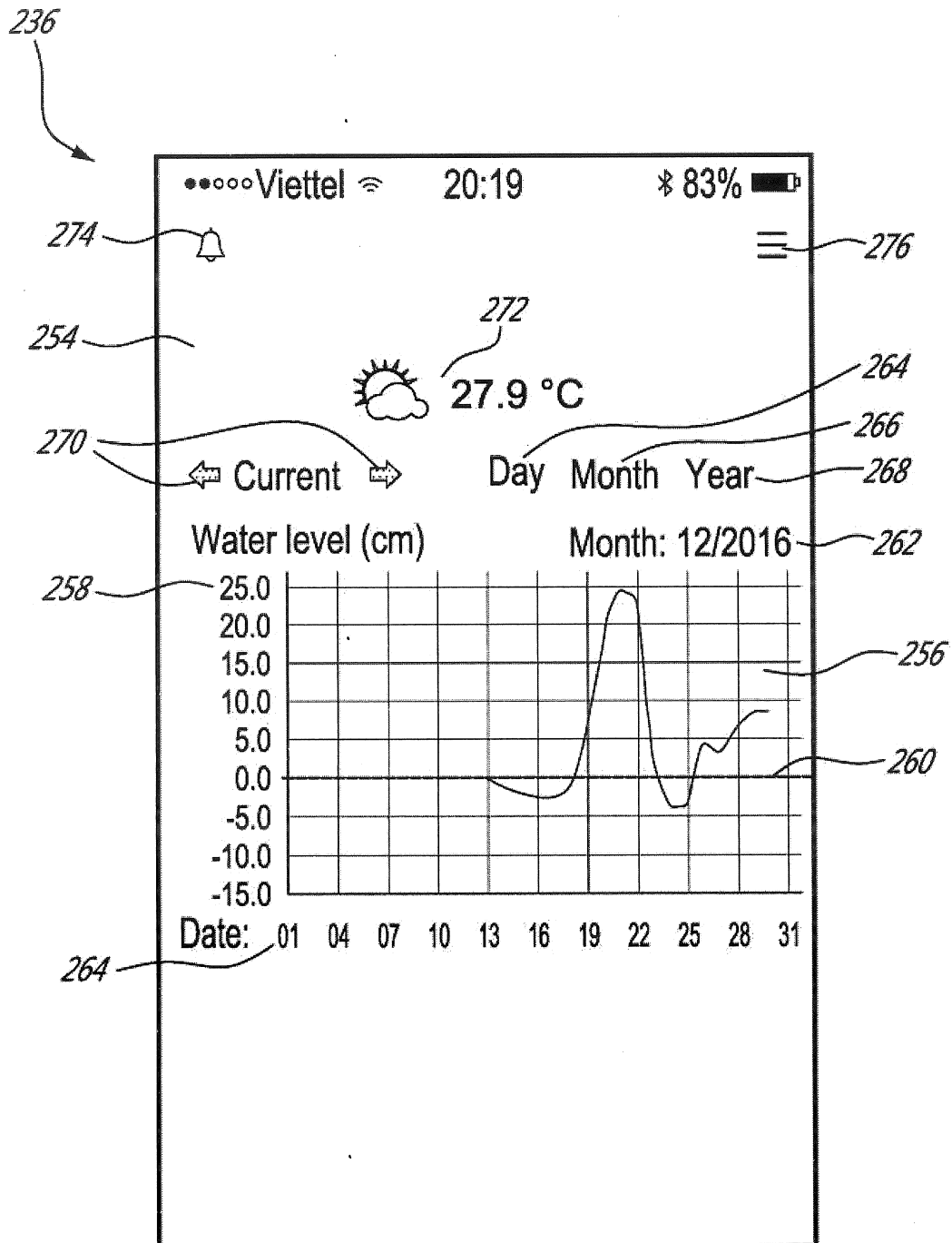


FIG. 11C