



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

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

(11)



2-0003092

(51) **H04B 13/00**
2021.01

(13) **Y**

(21) 2-2022-00331

(22) 07/09/2020

(67) 1-2020-05108

(45) 27/03/2023 420

(43) 25/01/2021 394

(73) Trường Đại học Trà Vinh (VN)

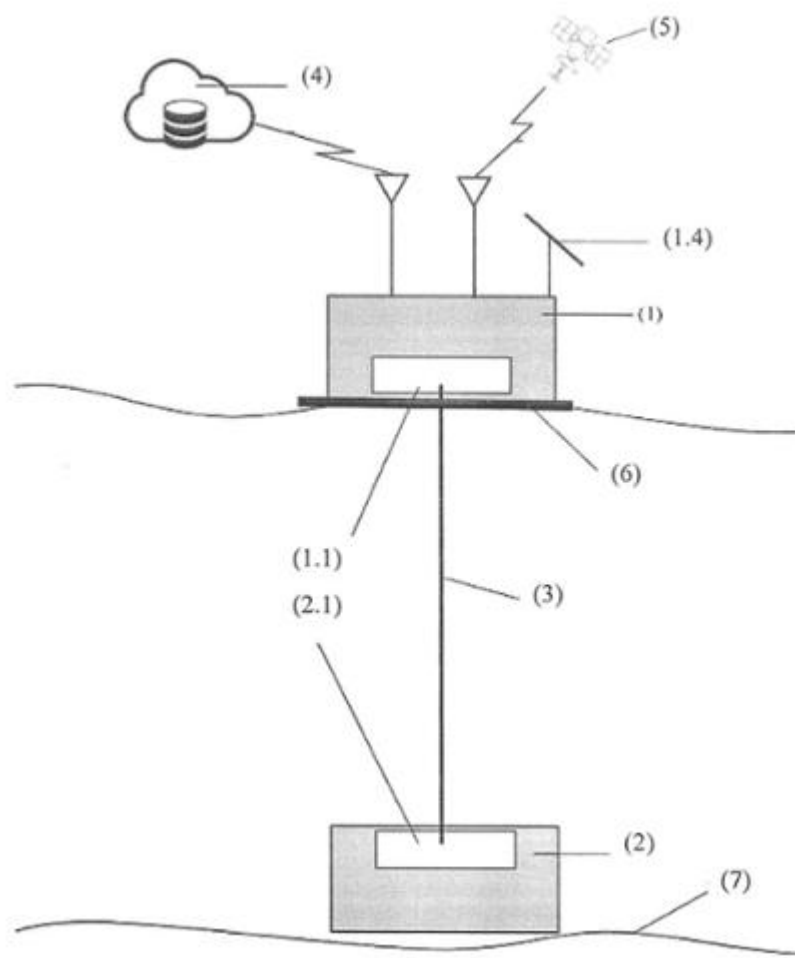
Số 126 Nguyễn Thiện Thành, Khóm 4, Phường 5, Thành phố Trà Vinh, Tỉnh Trà Vinh

(72) Lương Vinh Quốc Danh (VN); Trương Phong Tuyên (VN); Nguyễn Chí Ngôn (VN); Nguyễn Minh Hòa (VN).

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ Hải Hân (HAI HAN IP CO., LTD.)

(54) **HỆ THỐNG TRUYỀN DỮ LIỆU TRONG NƯỚC PHỤC VỤ QUAN TRẮC MÔI TRƯỜNG**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến hệ thống truyền dữ liệu trong nước phục vụ quan trắc môi trường bao gồm: bộ phận hiển thị và lưu trữ (1), bộ phận đo đạc dữ liệu (2), dây cáp kim loại (3) có chức năng vừa là dây cáp neo vừa là dây dẫn tín hiệu để kết nối bộ phận hiển thị và lưu trữ (1) với bộ phận đo đạc dữ liệu (2). Kết cấu của hệ thống theo giải pháp hữu ích đơn giản nên giúp tiết kiệm thời gian thu thập dữ liệu, giảm chi phí nhân công và bảo trì hệ thống đo đạc trong khi vẫn đảm bảo sự chính xác của kết quả đo đạc, đồng thời mở ra khả năng tự động hóa hoàn toàn việc quan trắc môi trường.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích thuộc lĩnh vực kỹ thuật thông tin điện, hệ thống truyền tín hiệu điện, cụ thể là liên quan đến hệ thống truyền dữ liệu trong nước phục vụ quan trắc môi trường.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay, các thiết bị đo lưu tốc dòng nước sông có trên thị trường và được sử dụng cho tất cả các đoàn thủy đạc trên cả nước đều sử dụng một đôi dây dẫn tín hiệu điện để truyền (thu thập) các giá trị đo đạc từ bộ phận đo lưu tốc được đặt trong nước về bộ phận hiển thị được đặt trên bờ, hoặc trên thuyền hoặc phao nổi trên mặt nước. Đôi dây dẫn này kết hợp với cảm biến của bộ phận đo lưu tốc sẽ thiết lập nên một mạch điện vòng kín. Bằng cách này, cho phép dòng điện có thể chạy từ mạch đọc cảm biến ở bộ phận hiển thị qua một dây dẫn điện thứ nhất (của đôi dây dẫn) đến cảm biến của bộ phận đo đạc dữ liệu rồi quay trở về mạch đọc cảm biến này trên một dây dẫn điện còn lại. Cảm biến ở bộ phận đo đạc dữ liệu là một công tắc từ ở trạng thái thường mở (hở) sẽ đóng một lần khi cánh quạt của bộ phận đo lưu tốc xoay hết một vòng. Sự đóng/ngắt của dòng điện trong mạch điện kín này cho phép mạch đọc cảm biến ở bộ phận hiển thị ghi nhận được lưu tốc của dòng nước. Bên cạnh đó, thiết bị này phải sử dụng một sợi cáp bằng kim loại không có vỏ bọc ngoài (cáp neo) để cố định bộ phận đo lưu tốc đúng vị trí ở lòng sông với độ sâu khoảng từ 20 đến 30 mét so với mặt nước.

Trong quá trình sử dụng thiết bị nêu trên bộc lộ các nhược điểm sau đây:

Việc dùng nhiều dây dẫn tín hiệu điện dài gây khó khăn trong thao tác đo đạc, thiết bị này cần nhiều nhân công do việc thả và thu dây dẫn tín hiệu và cáp neo phải được phối hợp nhịp nhàng với nhau. Dây dẫn tín hiệu điện thường xuyên bị rối, vướng, hoặc bị đứt do việc thả và thu thiết bị đo lưu tốc xuống lòng sông, hoặc bị lực bình vướng vào, v.v.. Ngoài ra, dây dẫn tín hiệu điện dài ảnh hưởng đến độ chính xác của kết quả đo do tác động của nhiễu từ môi trường lên tín hiệu điện được truyền qua dây dẫn tín hiệu điện.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Giải pháp hữu ích được đề xuất nhằm khắc phục được các nhược điểm nêu trên. Theo đó, giải pháp hữu ích nhằm các mục đích cụ thể sau đây.

Mục đích thứ nhất của giải pháp hữu ích nhằm giảm tối thiểu số lượng dây dẫn truyền tín hiệu, thông qua việc sử dụng duy nhất một dây cáp neo bằng thép vừa giữ bộ phận đo lưu tốc vừa để truyền tín hiệu bằng sóng điện từ.

Mục đích thứ hai của giải pháp hữu ích nhằm giảm thiểu tác động của nhiễu do môi trường đến các giá trị đo đạc bằng cách rút ngắn dây dẫn tín hiệu điện từ các cảm biến được đặt trong nước đến bộ phận đọc cảm biến thông qua việc bố trí bộ phận đo đạc dữ liệu cũng được đặt trong nước để đọc giá trị của cảm các biến này.

Mục đích thứ ba của giải pháp hữu ích nhằm hạn chế lỗi mất dữ liệu trong quá trình truyền dữ liệu thông qua việc đóng gói và mã hóa các dữ liệu thu được từ các cảm biến trước khi gửi về bộ phận hiển thị theo phương thức truyền tín hiệu bằng sóng điện từ qua dây cáp neo. Bộ phận hiển thị và lưu trữ sẽ nhận, kiểm tra dữ liệu do bộ phận đo đạc dữ liệu gửi về và sau đó thực hiện việc hiển thị và lưu trữ.

Để đạt được các mục đích nêu trên, giải pháp hữu ích đề xuất hệ thống truyền dữ liệu trong nước phục vụ quan trắc môi trường bao gồm:

bộ phận hiển thị và lưu trữ, bộ phận đo đạc dữ liệu, dây cáp có chức năng vừa là dây cáp neo vừa là dây dẫn tín hiệu để kết nối bộ phận hiển thị và lưu trữ với bộ phận đo đạc dữ liệu, trong đó

bộ phận hiển thị và lưu trữ bao gồm:

mạch thu-phát sóng vô tuyến bao gồm chip Tx/Rx để truyền và nhận dữ liệu với mạch thu-phát sóng vô tuyến của bộ phận đo đạc dữ liệu thông qua dây cáp, sau đó tổng hợp và lưu trữ vào cơ sở dữ liệu điện toán đám mây thông qua kết nối không dây giữa mạch kết nối không dây và cơ sở dữ liệu điện toán đám mây,

mạch GPS để thu tín hiệu GPS từ vệ tinh nhằm cung cấp vị trí và thời gian thu thập dữ liệu của hệ thống này;

tấm pin năng lượng mặt trời để thu năng lượng mặt trời và lưu trữ năng lượng vào bộ chuyển đổi và lưu trữ năng lượng,

bộ chuyển đổi và lưu trữ năng lượng cung cấp năng lượng cho hoạt động của bộ phận hiển thị và lưu trữ; và

vi điều khiển của bộ phận hiển thị và lưu trữ có nhiệm vụ điều khiển tất cả các hoạt động của bộ phận hiển thị và lưu trữ theo phần mềm nhúng thứ nhất đã được lập trình sẵn được lưu trữ trên bộ nhớ của vi điều khiển này để thực hiện các chức năng: điều khiển mạch thu-phát sóng vô tuyến để truyền nhận dữ liệu với bộ phận đo đạc dữ liệu, nhận giá trị vị trí từ mạch GPS, lưu trữ các dữ liệu quan trắc nhận được vào bộ nhớ của vi điều khiển này và cơ sở dữ liệu điện toán đám mây;

bộ phận đo đạc dữ liệu bao gồm:

mạch thu-phát sóng vô tuyến bao gồm chip Tx/Rx để truyền và nhận dữ liệu với mạch thu-phát sóng vô tuyến của bộ phận hiển thị và lưu trữ,

khối cảm biến bao gồm các cảm biến để đo các giá trị quan trắc môi trường nước,

vi điều khiển của bộ phận đo đạc dữ liệu có nhiệm vụ điều khiển tất cả các hoạt động của bộ phận đo đạc dữ liệu này theo phần mềm nhúng đã được lập trình sẵn để thực hiện các chức năng: đọc các giá trị quan trắc từ khối cảm biến, lưu trữ các dữ liệu quan trắc nhận được vào bộ nhớ của vi điều khiển này, điều khiển mạch thu-phát sóng vô tuyến để truyền nhận dữ liệu với bộ phận hiển thị và lưu trữ; và

pin cung cấp năng lượng cho bộ phận đo đạc dữ liệu này.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Phần mô tả chi tiết của giải pháp hữu ích được mô tả trong tài liệu này dựa trên các hình vẽ sau đây. Các số chỉ dẫn giống nhau được sử dụng xuyên suốt các hình vẽ để viện dẫn đến các dấu hiệu kỹ thuật và bộ phận giống nhau hoặc tương tự:

Fig. 1 là hình vẽ sơ đồ khối minh họa cấu tạo của hệ thống truyền dữ liệu trong nước phục vụ quan trắc môi trường theo giải pháp hữu ích; và

Fig. 2 là hình vẽ sơ đồ khối minh họa cách bố trí hệ thống này để thực hiện công tác quan trắc trong môi trường nước.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phần mô tả chi tiết bên dưới đây có tham chiếu đến các hình vẽ đi kèm giúp hiểu rõ hơn các dấu hiệu kỹ thuật của giải pháp hữu ích. Cần hiểu rằng trong phần mô tả này có đề cập đến chi tiết, bộ phận mà phải tham khảo toàn bộ các hình vẽ trong sự kết hợp với nhau để có thể hiểu được cấu tạo, nguyên lý hoạt động của chi tiết/ bộ phận này một cách đầy đủ. Ngoài ra, cần hiểu rằng các tham số cụ thể được đưa ra trong phần mô tả này chỉ nhằm mục đích ví dụ, không nhằm mục đích giới hạn phạm vi bảo hộ của giải pháp hữu ích theo các tham số như vậy. Một người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật hoàn toàn có thể thực hiện những thay đổi, hiệu chỉnh dựa theo giải pháp hữu ích để mang lại hiệu quả tương đương với giải pháp hữu ích. Sự thay đổi, hiệu chỉnh như vậy sẽ hiển nhiên được hiểu rằng vẫn nằm trong phạm vi yêu cầu bảo hộ của giải pháp hữu ích.

Như được thể hiện trên hình Fig. 1, hệ thống truyền dữ liệu trong nước phục vụ quan trắc môi trường bao gồm:

bộ phận hiển thị và lưu trữ 1, bộ phận đo đạc dữ liệu 2, dây cáp 3 có chức năng vừa là dây cáp neo vừa là dây dẫn tín hiệu để kết nối bộ phận hiển thị và lưu trữ 1 với bộ phận đo đạc dữ liệu 2, trong đó

bộ phận hiển thị và lưu trữ 1 bao gồm:

mạch thu-phát sóng vô tuyến 1.1 bao gồm chip Tx/Rx để truyền và nhận dữ liệu với mạch thu-phát sóng vô tuyến 2.1 của bộ phận đo đạc dữ liệu thông qua dây cáp 3, sau đó tổng hợp và lưu trữ vào cơ sở dữ liệu điện toán đám mây 4 thông qua kết nối không dây giữa mạch kết nối không dây 1.2 và cơ sở dữ liệu điện toán đám mây 4,

mạch GPS 1.3 để thu tín hiệu tín hiệu GPS từ vệ tinh 5 nhằm cung cấp vị trí và thời gian thu thập dữ liệu của hệ thống này;

tấm pin năng lượng mặt trời 1.4 để thu năng lượng mặt trời và lưu trữ năng lượng vào bộ chuyển đổi và lưu trữ năng lượng 1.5,

bộ chuyển đổi và lưu trữ năng lượng 1.5 cung cấp năng lượng cho hoạt động của bộ phận hiển thị và lưu trữ 1, bộ chuyển đổi này làm nhiệm vụ ổn áp, chuyển đổi điện áp phù hợp để cung cấp cho các thành phần của bộ phận hiển thị và lưu trữ 1, ngoài ra bộ chuyển đổi này còn dùng để nạp năng lượng cho pin/ắc-quy làm nhiệm vụ dự trữ điện năng cung cấp cho bộ phận hiển thị và lưu trữ hoạt động liên tục; và

vi điều khiển 1.6 của bộ phận hiển thị và lưu trữ 1 có nhiệm vụ điều khiển tất cả các hoạt động của bộ phận hiển thị và lưu trữ 1 theo phần mềm nhúng thứ nhất đã được lập trình sẵn được lưu trữ trên bộ nhớ của vi điều khiển này để thực hiện các chức năng: điều khiển mạch thu-phát sóng vô tuyến 1.1 để truyền nhận dữ liệu với bộ phận đo đạc dữ liệu 2, nhận giá trị vị trí từ mạch GPS 1.3, lưu trữ các dữ liệu quan trắc nhận được vào bộ nhớ của vi điều khiển này và cơ sở dữ liệu điện toán đám mây;

bộ phận đo đạc dữ liệu 2 bao gồm:

mạch thu-phát sóng vô tuyến 2.1 bao gồm chip Tx/Rx để truyền và nhận dữ liệu với mạch thu-phát sóng vô tuyến 1.1 của bộ phận hiển thị và lưu trữ, khối cảm biến 2.2 bao gồm các cảm biến để đo các giá trị quan trắc môi trường nước,

vi điều khiển 2.3 của bộ phận đo đạc dữ liệu 2 có nhiệm vụ điều khiển tất cả các hoạt động của bộ phận đo đạc dữ liệu này theo phần mềm nhúng thứ hai đã được lập trình sẵn để thực hiện các chức năng: đọc các giá trị quan trắc từ khối cảm biến 2.2, lưu trữ các dữ liệu quan trắc nhận được vào bộ nhớ của vi điều khiển này, điều khiển mạch thu-phát sóng vô tuyến 2.1 để truyền nhận dữ liệu với bộ phận hiển thị và lưu trữ 1; và

pin 2.4 cung cấp năng lượng cho bộ phận đo đạc dữ liệu này.

Theo một phương án cụ thể của giải pháp hữu ích, trong đó mạch kết nối không dây 1.2 là mạch Wi-Fi để kết nối internet với cơ sở dữ liệu điện toán đám mây 4.

Theo một phương án cụ thể khác của giải pháp hữu ích, trong đó mạch kết nối không dây 1.2 là mạch SIM để kết nối truyền thông di động với cơ sở dữ liệu điện toán

đám mây 4. Ví dụ như, kết nối truyền thông di động có thể là một trong số các kết nối mạng 2G, và/hoặc 3G, và/hoặc 4G, và/hoặc 5G.

Theo một phương án cụ thể của giải pháp hữu ích, khối cảm biến 2.2 bao gồm các cảm biến đo lưu tốc dòng nước (dòng chảy của sông), cảm biến pH, cảm biến nhiệt độ giao tiếp với vi điều khiển qua các chuẩn giao tiếp lần lượt tương ứng là chuẩn giao tiếp ngắt ngoài, chuẩn giao tiếp ADC và chuẩn giao tiếp 1-Wire. Chương trình (phần mềm) nhúng thứ hai trên vi điều khiển sẽ thực hiện việc kết nối và đọc các giá trị cảm biến theo các giao thức tương ứng với chuẩn giao tiếp.

Theo một phương án cụ thể của giải pháp hữu ích, các thông số của môi trường nước mà hệ thống có thể đo (thu thập) bao gồm các thông số về lưu tốc dòng chảy, nhiệt độ nước, độ pH.

Theo một phương án cụ thể của giải pháp hữu ích, dây cáp kim loại 3 có thể có vỏ bọc bên ngoài, hoặc không có vỏ bọc bên ngoài.

Để thời gian hoạt động lâu dài, truyền nhận dữ liệu ở khoảng cách xa trong môi trường nước, cùng với kích thước nhỏ gọn và chi phí thấp, hệ thống theo giải pháp hữu ích được thiết kế như sau:

Liên quan đến các phần cứng, giải pháp hữu ích trang bị các vi điều khiển (1.6, 2.3) là loại vi điều khiển MSP430 có điện năng tiêu thụ ở chế độ hoạt động (active mode) là 230 μ A ở tần số hoạt động 1 MHz với điện áp 2.2 V, chế độ nghỉ (standby mode) là 0,5 μ A và chế độ tắt (off mode) là 0,1 μ A; khối cảm biến 2.2 gồm cảm biến đo lưu tốc dòng nước sông, cảm biến nhiệt độ và cảm biến pH. Đây là các linh kiện điện tử có mức tiêu thụ năng lượng thấp. Các chip Semtech LoRa SX1278 truyền nhận dữ liệu trong các mạch thu-phát vô tuyến (1.1, 2.1) là loại chip có mức tiêu thụ năng lượng cực thấp (bằng 100 mW), và có quỹ công suất đường truyền cao (bằng 150 dB), và khả năng kháng nhiễu tốt (bằng -148 dBm).

Liên quan đến phần mềm, giải pháp hữu ích áp dụng các giải thuật lập trình định thời gian thu thập dữ liệu thực hiện sau mỗi khoảng thời gian T giờ (ví dụ giá trị lưu tốc dòng nước được đo sau mỗi thời gian T = 1 giờ). Đến thời gian đã được lập trình, các chương trình nhúng sẽ tạo ra một tín hiệu ngắt đánh thức các vi điều khiển chuyển sang chế độ hoạt động (active mode) làm nhiệm vụ điều khiển hệ thống thực hiện các chức

năng thu thập dữ liệu quan trắc, hiển thị và lưu trữ. Sau mỗi lần hoàn tất việc thu thập, hiển thị và lưu trữ dữ liệu thì các vi điều khiển sẽ chuyển sang chế độ nghỉ (standby mode). Việc lập trình như trên để tối ưu thời gian hoạt động nhằm kéo dài thời gian hoạt động của hệ thống.

Sau đây, nguyên lý hoạt động của hệ thống theo giải pháp hữu ích được trình bày có sự tham chiếu đến các hình Fig. 1 và Fig. 2.

Như được thể hiện trên hình Fig. 2, bộ phận hiển thị và lưu trữ 1 được đặt trên bờ, hoặc trên thuyền hoặc phao nổi trên mặt nước, bộ phận đo đạc dữ liệu 2 được đặt trong môi trường chất lỏng (ví dụ như là nước) ở khoảng cách (độ sâu) lên đến vài chục mét so với bề mặt chất lỏng. Bộ phận đo đạc dữ liệu 2 đặt ở đáy sông được giữ bởi dây cáp neo bằng kim loại có hoặc không vỏ bọc cách điện 3. Khối cảm biến 2.2 được đặt ở đáy sông gồm: cảm biến đo lưu tốc dòng nước sông, nhiệt độ và cảm biến pH kết nối với vi điều khiển 2.3 của bộ phận đo đạc dữ liệu. Sau mỗi thời gian T, chương trình nhúng thứ hai của bộ phận đo đạc dữ liệu 2 tạo ra một tín hiệu ngắt kích hoạt vi điều khiển 2.3 chuyển từ chế độ nghỉ (standby mode) sang chế độ hoạt động (active mode). Vi điều khiển 2.3 tiến hành đọc số vòng quay của cánh quạt của cảm biến đo lưu tốc dòng nước (sử dụng giao tiếp ngắt ngoài), giá trị nhiệt độ của nước (chuẩn giao tiếp 1-Wire) và giá trị cảm biến pH (chuẩn giao tiếp ADC). Các giá trị này được lưu vào bộ nhớ của vi điều khiển 2.3, sau đó chương trình nhúng thứ hai sẽ tiến hành đóng gói và điều khiển mạch thu-phát sóng vô tuyến 2.1 gửi về bộ phận hiển thị và lưu trữ 1.

Tại bộ phận hiển thị và lưu trữ 1 chương trình nhúng thứ nhất sau mỗi thời gian T cũng sẽ tạo ra một tín hiệu ngắt đánh thức vi điều khiển 1.6 chuyển từ chế độ nghỉ sang chế độ hoạt động. Tiếp theo, chương trình nhúng thứ nhất trên vi điều khiển 1.6 sẽ giao tiếp mạch GPS 1.3 để nhận giá trị vị trí địa lý (kinh độ, vĩ độ) và thời gian từ vệ tinh. Khi mạch thu-phát sóng vô tuyến 1.1 nhận được dữ liệu được gửi từ mạch thu-phát sóng vô tuyến 2.1 của bộ phận đo đạc dữ liệu, các dữ liệu đo đạc này cùng với thông tin về vị trí địa lý và thời gian sẽ được lưu trữ vào bộ nhớ của vi điều khiển 1.6. Sau khi hoàn thành việc lưu trữ này vi điều khiển 1.6 sẽ điều khiển mạch thu-phát sóng vô tuyến 1.1 gửi báo nhận dữ liệu thành công cho bộ phận đo đạc 2. Mạch thu-phát sóng vô tuyến 2.1 của bộ phận đo đạc 2 nhận được xác nhận báo nhận thành công này sẽ tạo ra một tín hiệu ngắt, chuyển vi điều khiển 2.3 sang trạng thái nghỉ.

Tại bộ phận hiển thị và lưu trữ 1 dữ liệu được lưu trong bộ nhớ sẽ được gửi lên cơ sở dữ liệu đám mây. Sau khi hoàn tất việc này chương trình nhúng thứ nhất cũng sẽ chuyển vi điều khiển 1.6 sang chế độ nghỉ. Mỗi lần thu thập dữ liệu như trên được thực hiện trong thời gian t (với $t < T$) khoảng vài phút. Ví dụ: việc thu thập giá trị lưu tốc dòng nước, nhiệt độ và độ pH ở ba độ sâu khác nhau được hoàn tất trong thời gian khoảng 4 phút. Cụ thể là ở mỗi độ sâu cần 1 phút để đo đạc lưu tốc dòng nước sông và trong thời gian này các giá trị nhiệt độ và pH cũng sẽ được đọc từ các cảm biến. Tổng thời gian cần cho việc truyền nhận dữ liệu, hiển thị và lưu trữ là khoảng 1 phút.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Việc sử dụng hệ thống theo giải pháp hữu ích giúp tiết kiệm thời gian thu thập dữ liệu nhờ kết cấu của hệ thống đơn giản (chỉ có duy nhất một dây dẫn tín hiệu), giảm chi phí nhân công và bảo trì hệ thống đo đạc trong khi vẫn đảm bảo sự chính xác của kết quả đo đạc, mở ra khả năng tự động hóa hoàn toàn việc quan trắc môi trường.

Yêu cầu bảo hộ

1. Hệ thống truyền dữ liệu trong nước phục vụ quan trắc môi trường bao gồm: bộ phận hiển thị và lưu trữ (1), bộ phận đo đạc dữ liệu (2), dây cáp kim loại (3) có chức năng vừa là dây cáp neo vừa là dây dẫn tín hiệu để kết nối bộ phận hiển thị và lưu trữ (1) với bộ phận đo đạc dữ liệu (2), trong đó

bộ phận hiển thị và lưu trữ (1) bao gồm:

mạch thu-phát sóng vô tuyến (1.1) bao gồm chip Tx/Rx để truyền và nhận dữ liệu với mạch thu-phát sóng vô tuyến (2.1) của bộ phận đo đạc dữ liệu thông qua dây cáp kim loại (3), sau đó tổng hợp và lưu trữ vào cơ sở dữ liệu điện toán đám mây (4) thông qua kết nối không dây giữa mạch kết nối không dây (1.2) và cơ sở dữ liệu điện toán đám mây (4),

mạch GPS (1.3) để thu tín hiệu tín hiệu GPS từ vệ tinh (5) nhằm cung cấp vị trí và thời gian thu thập dữ liệu của hệ thống này;

tấm pin năng lượng mặt trời (1.4) để thu năng lượng mặt trời và lưu trữ năng lượng vào bộ chuyển đổi và lưu trữ năng lượng (1.5),

bộ chuyển đổi và lưu trữ năng lượng (1.5) cung cấp năng lượng cho hoạt động của bộ phận hiển thị và lưu trữ (1); và

vi điều khiển (1.6) của bộ phận hiển thị và lưu trữ (1) có nhiệm vụ điều khiển tất cả các hoạt động của bộ phận hiển thị và lưu trữ (1) theo phần mềm nhúng thứ nhất đã được lập trình sẵn được lưu trữ trên bộ nhớ của vi điều khiển này để thực hiện các chức năng: điều khiển mạch thu-phát sóng vô tuyến (1.1) để truyền nhận dữ liệu với bộ phận đo đạc dữ liệu (2), nhận giá trị vị trí từ mạch GPS (1.3), lưu trữ các dữ liệu quan trắc nhận được vào bộ nhớ của vi điều khiển này và cơ sở dữ liệu điện toán đám mây;

bộ phận đo đạc dữ liệu (2) bao gồm:

mạch thu-phát sóng vô tuyến (2.1) bao gồm chip Tx/Rx để truyền và nhận dữ liệu với mạch thu-phát sóng vô tuyến (1.1) của bộ phận hiển thị và lưu trữ,

khối cảm biến (2.2) bao gồm các cảm biến để đo các giá trị quan trắc môi trường nước,

vi điều khiển (2.3) của bộ phận đo đặc dữ liệu (2) có nhiệm vụ điều khiển tất cả các hoạt động của bộ phận đo đặc dữ liệu này theo phần mềm nhúng đã được lập trình sẵn để thực hiện các chức năng: đọc các giá trị quan trắc từ khối cảm biến (2.2), lưu trữ các dữ liệu quan trắc nhận được vào bộ nhớ của vi điều khiển này, điều khiển mạch thu-phát sóng vô tuyến (2.1) để truyền nhận dữ liệu với bộ phận hiển thị và lưu trữ (1); và

pin (2.4) cung cấp năng lượng cho bộ phận đo đặc dữ liệu này.

2. Hệ thống theo điểm 1, trong đó mạch kết nối không dây (1.2) là mạch Wi-Fi để kết nối Internet với cơ sở dữ liệu điện toán đám mây (4).
3. Hệ thống theo điểm 1, trong đó mạch kết nối không dây (1.2) là mạch SIM để kết nối truyền thông di động với cơ sở dữ liệu điện toán đám mây (4).
4. Hệ thống theo điểm 3 trong đó kết nối truyền thông di động là một trong số các kết nối mạng 2G, và/hoặc mạng 3G, và/hoặc mạng 4G, và/hoặc mạng 5G.
5. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó khối cảm biến (2.2) bao gồm các cảm biến đo lưu tốc dòng nước, cảm biến pH, cảm biến nhiệt độ.
6. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó các giá trị quan trắc môi trường nước bao gồm các thông số về lưu tốc dòng chảy, nhiệt độ nước, độ pH.
7. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó dây cáp kim loại (3) có vỏ bọc bên ngoài.
8. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó dây cáp kim loại (3) không có vỏ bọc bên ngoài.

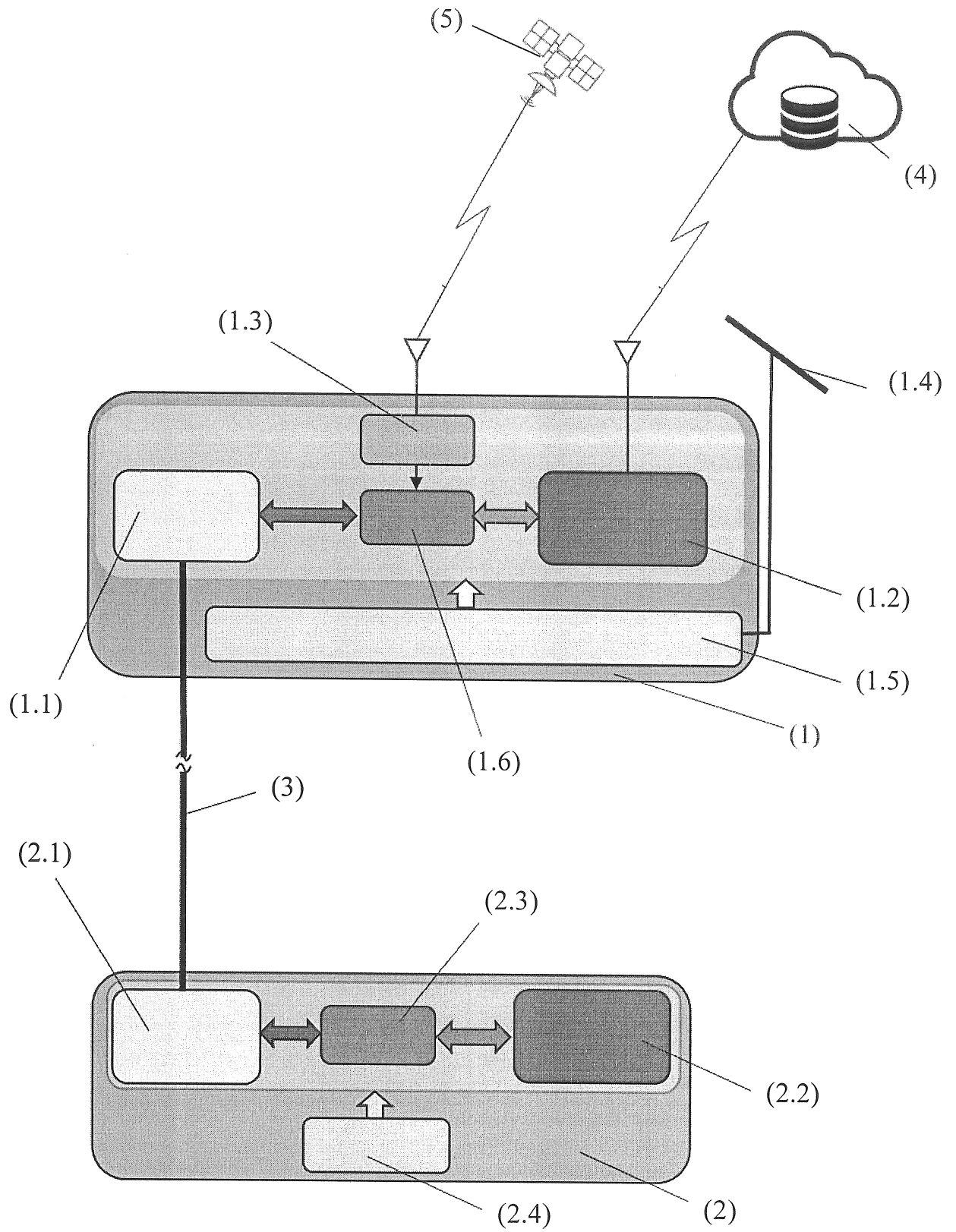


Fig. 1

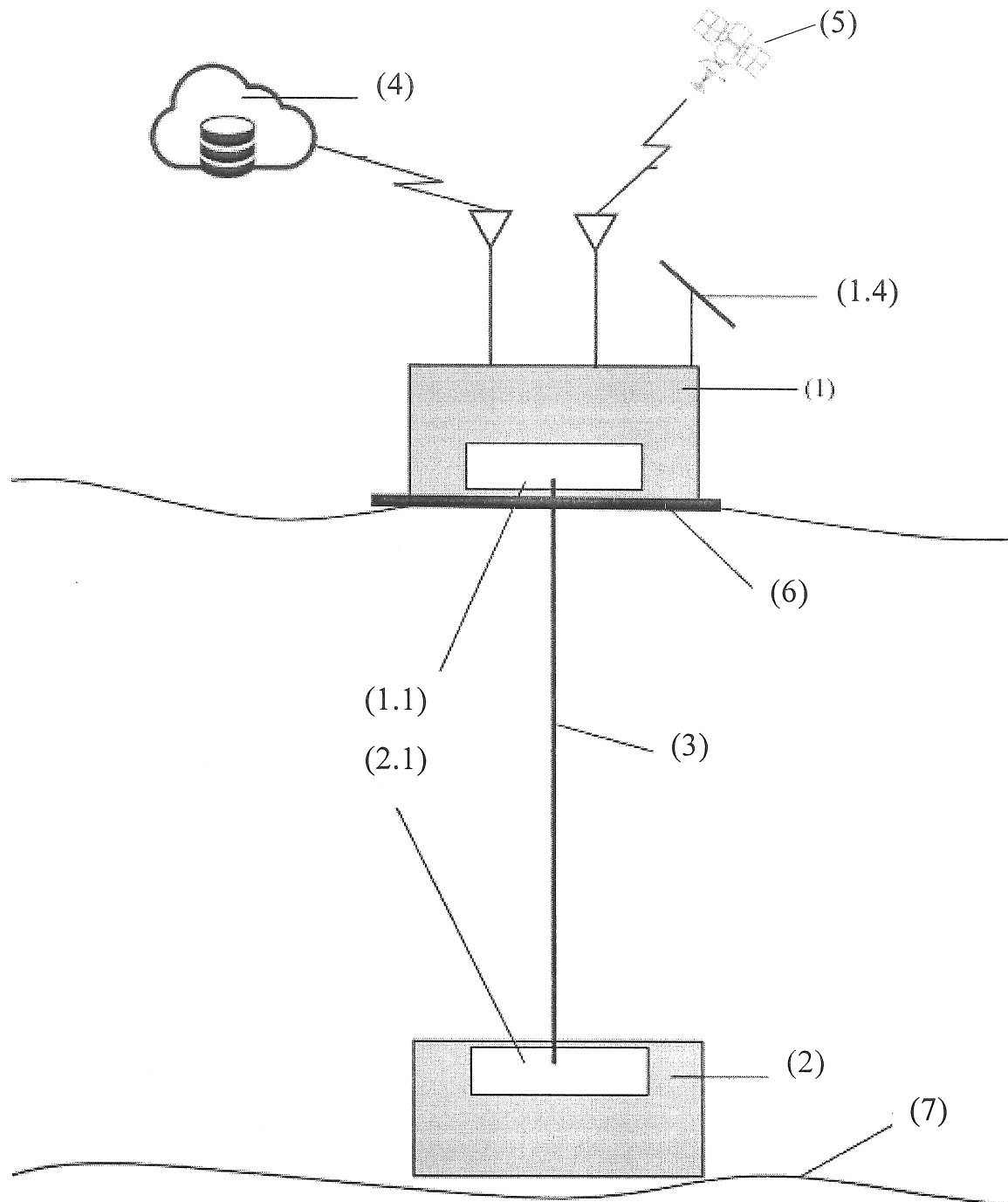


Fig. 2