



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

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ**



2-0002571

(51)⁷ F21S 8/00; G01M 21/38; H05B 37/02; G08B (13) **Y**
21/02; G05B 19/418

(21) 2-2018-00108

(22) 10/04/2018

(45) 25/02/2021 395

(43) 25/10/2019 379A

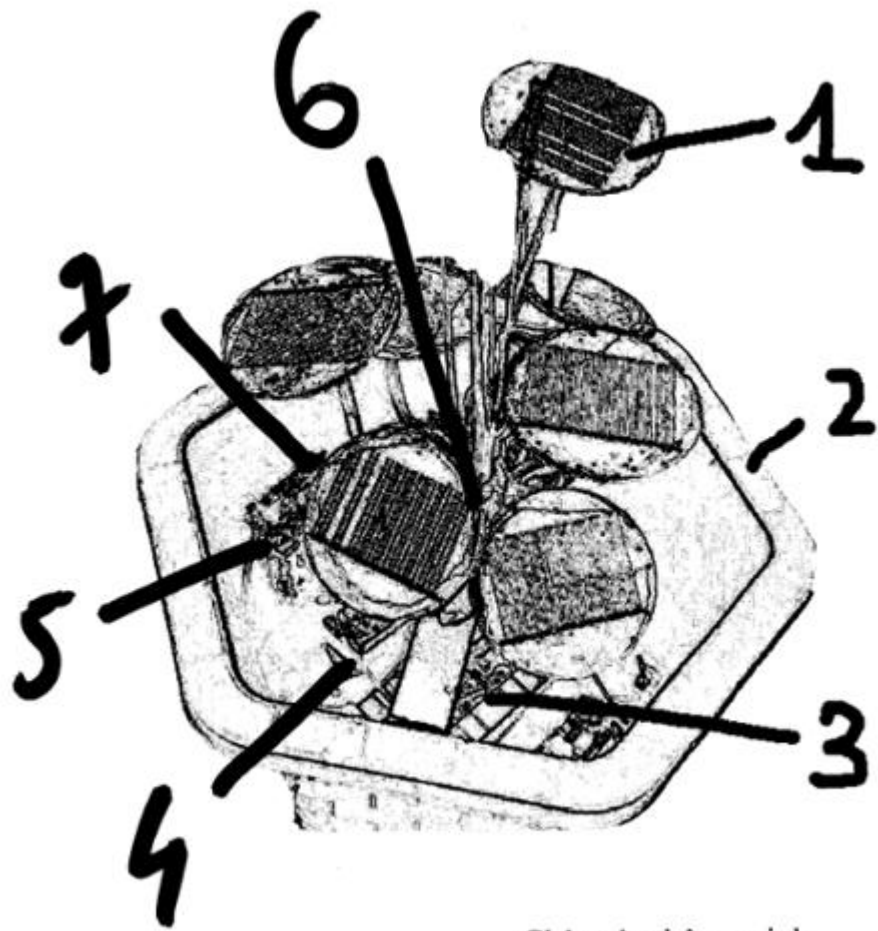
(73) Ngô Ngọc Thành (VN)

Số nhà 11, ngõ 106/3 đường Trần Bình, Mai Dịch, quận Cầu Giấy, thành phố Hà Nội

(72) Ngô Ngọc Thành (VN); Nguyễn Anh Đức (VN); Trần Vũ Phương Uyên (VN); Trần Hà Nhật Minh (VN).

(54) **CHẬU CÂY THÔNG MINH SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến chậu cây thông minh sử dụng năng lượng mặt trời có cấu tạo bao gồm: chậu cây (2), bên trong chậu cây (2) bao gồm các bộ phận: các tấm pin năng lượng mặt trời (1) có dạng như các lá cây; các tấm pin quang điện (3); hệ thống tái cấu trúc (4) kết nối với các tấm pin quang điện (3) để xác định được cấu hình kết nối tối ưu cho các tấm pin quang điện (3), hệ thống này bao gồm: bộ phận đo dòng điện và điện áp của các tấm pin quang điện, bộ phận chuyển tiếp dữ liệu, bộ phận xử lý dữ liệu tích hợp thuật toán lựa chọn cấu hình tối ưu, và bộ phận điều khiển ma trận chuyển mạch đóng mở mạch; ắc quy (5); các cảm biến (6) đo các thông số: nhiệt độ, độ ẩm, nồng độ bụi, chất lượng không khí được bố trí ở gần mép chậu cây; thiết bị sạc USB (7) để sạc cho các thiết bị di động; và bộ phận điều khiển nằm bên trong chậu cây được kết nối với hệ thống tái cấu trúc để có thể điều khiển hoạt động chậu cây từ xa.



Chậu cây thông minh

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến chậu cây thông minh sử dụng năng lượng mặt trời, có khả năng đo các thông số nhiệt độ, độ ẩm, nồng độ bụi, chất lượng không khí, kết nối với thiết bị di động bằng công nghệ IoT (“Internet of Things” - mạng lưới vạn vật kết nối internet hoặc mạng lưới thiết bị kết nối internet), có khả năng sạc cho thiết bị di động thông qua cổng USB có tích hợp hệ thống tối ưu hoá công suất.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Trước vấn đề ô nhiễm môi trường hiện nay, việc kiểm soát và xử lý ô nhiễm môi trường cũng như cảnh báo, quan trắc môi trường hiện đang được đặc biệt quan tâm.

Đã biết có rất nhiều hệ thống quan trắc môi trường hiện đang được sử dụng trên thế giới để đo độ ồn, nhiệt độ, bụi, độ ẩm không khí, v.v.. Tuy nhiên, các thiết bị này thường được sử dụng một cách riêng rẽ. Nếu được tích hợp lại nhiều chức năng trong cùng một hệ thống, ví dụ như một số trạm quan trắc rất lớn đặt cố định thì kích cỡ lại quá lớn, khi di chuyển để có thể đo ngay được các thông số liên quan đến môi trường, không khí.

Cụ thể tại Việt Nam, đã biết một số sáng chế được cấp bằng trong lĩnh vực quan trắc môi trường như Bằng sáng chế số 1-0016527 (thiết bị cảm biến quan tử và phương pháp để đo nồng độ dung môi hữu cơ và chất bảo vệ thực vật trong môi trường nước; Bằng giải pháp hữu ích số 2-0001405 (thiết bị đo liên tục chỉ tiêu nhu cầu oxy hóa học (COD) và tổng chất rắn lơ lửng (TSS) và phương pháp quan trắc để kiểm soát ô nhiễm môi trường nước), v.v.. Tuy nhiên, các thiết bị này chỉ áp dụng cho môi trường nước.

Liên quan đến các chậu cây, chậu đựng đất trồng cây áp dụng cho nông nghiệp, đã biết có một số sáng chế tại Việt Nam như Bằng sáng chế số 1-

0017384 (hệ thống chậu trồng cây tự động cấp thoát nước); Bằng giải pháp hữu ích số 2-0000608 (vật dụng đựng đất hoặc đựng chất liệu tương tự). Tuy nhiên, các sáng chế này chỉ đề cập đến các công cụ đựng đất và trồng cây mà chưa đề cập đến chậu cây thông minh vừa dùng để làm cảnh, vừa đưa ra các chỉ số về môi trường.

Năng lượng tái tạo đang vấn đề nóng mà cả cộng đồng quốc tế phải quan tâm và nghiên cứu. Liên minh châu Âu cam kết giảm phát thải khí nhà kính ít nhất là 20% so với mức năm 1990, đến năm 2020 sẽ sản xuất được 20% mức năng lượng cần thiết từ các nguồn năng lượng tái tạo. Dưới thực trạng này, năng lượng mặt trời (NLMT) đóng một vai trò rất quan trọng do đây là nguồn năng lượng sạch, NLMT tạo ra năng lượng trực tiếp từ ánh sáng mặt trời mà không phát thải khí nhà kính.

Ngoài ra, việc phân phối điện từ nhà máy điện cho các thị trấn và làng mạc xa nguồn có thể rất tốn kém và dân chúng thường phải chờ điện đến hàng năm trời. Những nhà máy NLMT nhỏ giải quyết vấn đề này bằng cách đưa nguồn điện đến gần nhà hơn, giảm thiểu hoặc thay thế hoàn toàn việc sử dụng các máy phát điện chạy bằng nhiên liệu diesel đắt tiền. Điều này sẽ mang lại lợi ích kinh tế lâu dài cho cộng đồng thông qua một nguồn năng lượng dồi dào mà không mất một khoản chi phí nào.

Đã biết có một số sáng chế liên quan đến việc sử dụng năng lượng mặt trời trong việc cung cấp nguồn năng lượng cho hoạt động của các thiết bị khác nhau. Các công bố đơn sáng chế số CN203605015, CN204328832 đề cập đến việc sử dụng hệ thống NLMT, thiết bị lưu trữ năng lượng, tích hợp bộ điều khiển MPPT (Maximum Power Point Tracker - bộ theo dõi điểm công suất tối đa) để làm nguồn điện cung cấp cho thiết bị. Tuy nhiên, trong quá trình làm việc, nhiều trường hợp các tấm pin quang điện trong nhà máy NLMT có thể nhận được mức độ chiếu sáng là không đồng nhất. Nguyên nhân có thể do bóng mây, cây cối, nhà cửa hàng xóm, bóng của tấm pin năng lượng mặt trời bên cạnh, cột ăng ten, v.v., dẫn đến sự sụt giảm công suất lớn của nhà máy NLMT.

Hơn nữa, nó còn gây ra hiện tượng hotspot (nóng cục bộ) tại những tấm pin quang điện bị che phủ, gây ảnh hưởng trực tiếp và hư hỏng đến những tế bào quang điện.

Hơn nữa, đã biết có một số sáng chế liên quan đến việc ứng dụng công nghệ IoT dùng để điều khiển đèn, LED, đèn giao thông. Ví dụ như các Công bố đơn và Bằng sáng chế US 2015/0373796 A1, KR101476321 B1, CN105357809, CN204305393, CN203984745, CN 105357809 đã đề cập đến các hệ thống đèn chiếu sáng, đèn led cũng như hệ thống đèn giao thông sử dụng công nghệ IoT để điều khiển.

Tóm lại, chưa có sáng chế nào đề cập đến chậu cây thông minh sử dụng NLMT có khả năng đo nhiệt độ, độ ẩm, nồng độ bụi, chất lượng không khí, kết nối với thiết bị di động bằng công nghệ IoT và có khả năng sạc cho thiết bị di động thông qua cổng USB có tích hợp hệ thống tối ưu hóa công suất.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Để khắc phục các nhược điểm trên, giải pháp hữu ích đề cập đến chậu cây thông minh sử dụng năng lượng mặt trời. Chậu cây theo giải pháp hữu ích có cấu tạo bao gồm:

chậu cây, bên trong chậu cây bao gồm các bộ phận:

các tấm pin năng lượng mặt trời có dạng như các lá cây;

các tấm pin quang điện;

hệ thống tái cấu trúc kết nối với các tấm pin quang điện để xác định được cấu hình kết nối tối ưu cho các tấm pin quang điện, hệ thống này bao gồm:

bộ phận đo dòng điện và điện áp của các tấm pin quang điện;

bộ phận chuyển tiếp dữ liệu nhận dữ liệu đo được từ bộ phận đo dòng điện và điện áp, bộ phận xử lý dữ liệu xử lý các dữ liệu, tính toán mức độ bức xạ mặt trời nhận được trên từng tấm pin quang điện, căn cứ vào số liệu

tính toán để lựa chọn cấu hình kết nối mạch tối ưu sao cho công suất đầu ra của hệ thống năng lượng mặt trời là lớn nhất; và

bộ phận điều khiển ma trận chuyển mạch đóng mở mạch, ra chỉ thị đóng mở các khóa tương ứng trong ma trận chuyển mạch để từ cấu hình ban đầu chuyển mạch thành cấu hình kết nối tối ưu hóa công suất đầu ra của hệ thống;

ắc quy;

các cảm biến đo các thông số: nhiệt độ, độ ẩm, nồng độ bụi, chất lượng không khí được bố trí ở gần mép chậu cây;

thiết bị sạc USB để sạc cho các thiết bị di động; và

bộ phận điều khiển nằm bên trong chậu cây được kết nối với hệ thống tái cấu trúc để có thể điều khiển hoạt động chậu cây từ xa.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ tổng thể chậu cây thông minh sử dụng năng lượng mặt trời theo sáng chế.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Như được mô tả trên Hình 1, chậu cây theo giải pháp hữu ích có cấu tạo bao gồm:

chậu cây 2, bên trong chậu cây 2 bao gồm các bộ phận:

các tấm pin năng lượng mặt trời 1 có dạng như các lá cây;

các tấm pin quang điện 3;

hệ thống tái cấu trúc 4 kết nối với các tấm pin quang điện để xác định được cấu hình kết nối tối ưu cho các tấm pin quang điện, hệ thống này bao gồm: bộ phận đo dòng điện và điện áp của các tấm pin quang điện; bộ phận chuyển tiếp dữ liệu, bộ phận xử lý dữ liệu, tích hợp thuật toán lựa chọn cấu hình tối ưu; và bộ phận điều khiển đóng mở mạch, ma trận chuyển mạch;

ắc quy 5;

các cảm biến 6 đo các thông số: nhiệt độ, độ ẩm, nồng độ bụi, chất lượng không khí được bố trí ở gần mép chậu cây;

thiết bị sạc USB 7 để sạc cho các thiết bị di động; và

bộ phận điều khiển nằm bên trong chậu cây được kết nối với hệ thống tái cấu trúc để có thể điều khiển hoạt động chậu cây từ xa.

Bộ phận đo dòng điện là tập hợp các thiết bị đo dòng điện và điện áp của từng tấm pin quang điện được thiết kế sao cho có thể đo đạc một cách chính xác nhất. Các dữ liệu đo được đa phần là các tín hiệu liên tục. Sau đó, dữ liệu nhận về qua bộ phận xử lý dữ liệu, tính toán mức độ bức xạ mặt trời nhận được trên từng tấm pin quang điện. Căn cứ vào số liệu tính toán, dựa trên phương pháp cân bằng bức xạ tính toán lựa chọn cấu hình kết nối mạch tối ưu cho công suất đầu ra của hệ thống NLMT là lớn nhất. Khi có kết quả tính toán, bộ phận điều khiển ma trận chuyển mạch đóng mở mạch, ra chỉ thị đóng mở các khóa tương ứng trong ma trận chuyển mạch để từ cấu hình ban đầu chuyển mạch thành cấu hình kết nối tối ưu hóa công suất đầu ra của hệ thống.

Trong quá trình hoạt động của hệ thống NLMT chuyển quang năng thành điện năng được sạc cho ắc quy 5, cung cấp điện cho hoạt động của chậu cây. Ắc quy 5 sử dụng trong chậu cây để tích trữ điện năng, cho phép chậu cây hoạt động tốt trong điều kiện không có ánh sáng mặt trời.

Ngoài ra, chậu cây được tích hợp các cảm biến 6, các cảm biến này bao gồm:

Cảm biến đo nhiệt độ analog LM35 với điện áp đầu vào từ 4V đến 30V, độ phân giải điện áp đầu ra là $10\text{mV}/^{\circ}\text{C}$, độ chính xác cao ở 25°C là 0.5°C , trở kháng đầu ra thấp 0.1 cho 1mA tải, dải nhiệt độ đo được của LM35 là từ -55°C - 150°C với các mức điện áp ra khác nhau.

Cảm biến đo độ ẩm HR202 là thiết bị mới hiện đại, được làm từ vật liệu hữu cơ đại phân tử (macromolecule). Phạm vi hoạt động với độ ẩm từ 20-95%, trong điều kiện nhiệt độ 0-60°C. Sử dụng nguồn điện 1.5VAC, tần số hoạt động 500Hz-2000Hz, độ chính xác +-5%, thời gian đáp ứng <10s.

Cảm biến bụi (Dust Sensor) với độ nhạy: 0.5V/(100mg/m³); Dải đo: 500µg/m³; Nguồn cung cấp: 2.5V ~ 5.5V; Dòng hoạt động: 20mA (tối đa); Nhiệt độ hoạt động: -10°C ~ 65 °C; Nhiệt độ bảo quản: -20°C ~ 80°C; Thời gian sử dụng: 5 năm; Kích thước: 63.2mm × 41.3mm × 21.1mm; Kích thước lỗ khí: 9.0mm.

Cảm biến chất lượng không khí MQ135: Cảm biến này có thể nhận biết được các chất khí như NH₃, Nox, ancol, benzen, khói, gas, CO₂, v.v.. Đa số khí nhận biết được đều là khí tạp chất và không có lợi cho sức khỏe nên cảm biến này được gọi là cảm biến chất lượng không khí. Điện áp nguồn ≤ 24V DC; điện áp của bộ gia nhiệt: 5V AC/DC; điện trở tải: thay đổi được (2kΩ - 47kΩ); điện trở bộ gia nhiệt: 33Ω; công suất tiêu thụ của bộ gia nhiệt: nhỏ hơn 800mW; nồng độ phát hiện của một số chất: 10 - 300 ppm NH₃, 10 - 1000 ppm Benzen, 10 - 300 ppm ancon.

Sạc pin hai cổng USB tích hợp màn hình LCD được sử dụng để chế các loại pin sạc dự phòng với khả năng cung cấp dòng ra cổng USB lên đến 2A, mạch có thể dùng để sạc cho hầu hết các loại máy tính bảng hoặc điện thoại thông minh có dòng sạc lớn hiện nay, mạch tích hợp màn hình LCD hiển thị trạng thái, dung lượng sạc / xả của pin.

“Internet of Things” (IoT) là một kịch bản của thế giới, khi mà mỗi đồ vật, con người được cung cấp một định danh của riêng mình, và tất cả có khả năng truyền tải, trao đổi thông tin, dữ liệu qua một mạng duy nhất mà không cần đến sự tương tác trực tiếp giữa người với người, hay người với máy tính. IoT đã phát triển từ sự hội tụ của công nghệ không dây, công nghệ vi cơ điện tử và internet. Toàn bộ quá trình hoạt động của chậu cây được quản lý, giám sát và

cho phép điều khiển từ xa bằng công nghệ IoT. Với công nghệ IoT tích hợp trên chậu cây cho phép người sử dụng có thể quản lý hoạt động và tiếp nhận thông tin của chậu cây ở bất kỳ đâu có internet hoặc 3G.

Một ứng dụng di động được thiết kế riêng trên hệ điều hành android giúp cho người sử dụng có thể quản lý và điều hành robot một cách nhanh chóng, kịp thời nhất, mọi lúc mọi nơi. Ứng dụng di động được thiết kế với tính bảo mật cao, thân thiện, dễ sử dụng. Khả năng tương tác với người dùng tốt. Phần mềm ứng dụng di động được tối ưu hóa, cho phép điều khiển hoạt động của thiết bị bằng điện thoại thông minh thông qua Internet.

Hiệu quả đạt được của giải pháp hữu ích

Những hiệu quả đạt được của giải pháp hữu ích bao gồm:

- Chậu cây thông minh có khả năng tự hoạt động bằng nguồn năng lượng mặt trời sử dụng công nghệ IoT.
- Các tấm pin quang điện qua bộ tái cấu trúc mạch luôn luôn cho công suất đầu ra của hệ thống là tốt nhất.
- Việc sử dụng năng lượng tái tạo giúp hạn chế việc phát thải khí CO₂, giảm hiệu ứng nhà kính, bảo vệ môi trường.
- Ắc quy tích trữ điện năng giúp chậu cây có thể hoạt động cả ban ngày lẫn ban đêm, trong cả trường hợp thời tiết xấu kéo dài.
- Hệ thống được tích hợp công nghệ IoT giúp có thể giám sát, điều khiển hoạt động, cập nhật thông tin của chậu cây ở bất cứ đâu có internet.
- Phần mềm ứng dụng di động được tối ưu hóa, cho phép điều khiển hoạt động của chậu cây qua điện thoại thông minh.
- Tối ưu hóa bài toán tiết kiệm năng lượng trên chậu cây, tương tự với việc tích hợp cho năng lượng gió, năng lượng biển.

- Tự động thu thập các số liệu một cách liên tục, từ đó cảnh báo kịp thời các diễn biến bất thường của thiết bị.

- Số liệu thu thập là các thông tin rất quan trọng liên quan đến thời tiết, là các số liệu quan trọng giúp người sử dụng luôn biết tình trạng thời tiết tại vị trí đặt chậu cây ở bất cứ đâu. Nếu chậu cây được sử dụng rộng rãi, có thể có bộ dữ liệu rất lớn và quan trọng trong việc dự báo thời tiết, thiên tai, v.v..

- Chức năng sạc thiết bị di động giúp chậu cây vừa có tính chất trang trí, vừa đáp ứng nhu cầu sử dụng trong thời đại smartphone hiện nay.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chậu cây thông minh sử dụng năng lượng mặt trời có cấu tạo bao gồm:

chậu cây (2), bên trong chậu cây bao gồm các bộ phận:

các tấm pin năng lượng mặt trời (1) có dạng như các lá cây;

các tấm pin quang điện (3);

hệ thống tái cấu trúc (4) kết nối với các tấm pin quang điện (3) để xác định được cấu hình kết nối tối ưu cho các tấm pin quang điện (3), hệ thống này bao gồm:

bộ phận đo dòng điện và điện áp của các tấm pin quang điện,

bộ phận chuyển tiếp dữ liệu nhận dữ liệu đo được từ bộ phận đo dòng điện và điện áp, bộ phận xử lý dữ liệu xử lý các dữ liệu, tính toán mức độ bức xạ mặt trời nhận được trên từng tấm pin quang điện, căn cứ vào số liệu tính toán để lựa chọn cấu hình kết nối mạch tối ưu sao cho công suất đầu ra của hệ thống năng lượng mặt trời là lớn nhất, và

bộ phận điều khiển ma trận chuyển mạch đóng mở mạch, ra chỉ thị đóng mở các khóa tương ứng trong ma trận chuyển mạch để từ cấu hình ban đầu chuyển mạch thành cấu hình kết nối tối ưu hóa công suất đầu ra của hệ thống;

ắc quy (5);

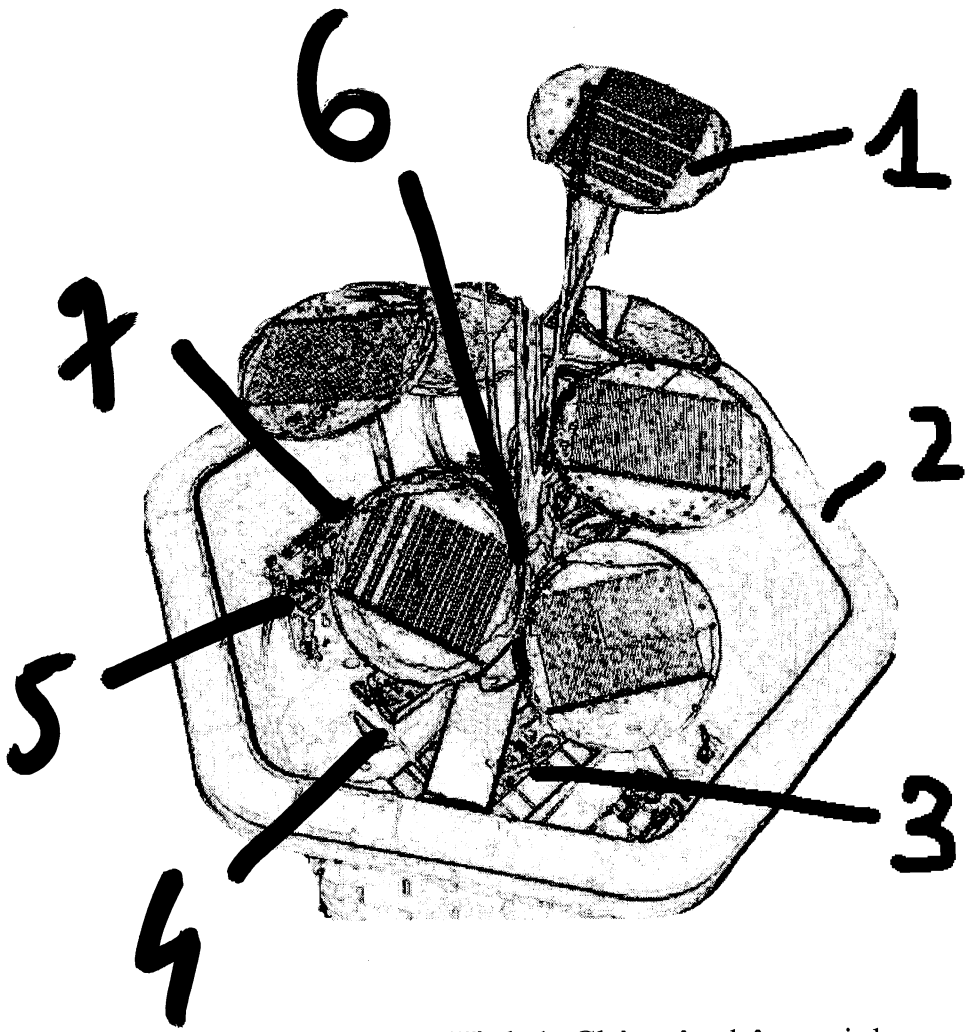
các cảm biến (6) đo các thông số: nhiệt độ, độ ẩm, nồng độ bụi, chất lượng không khí được bố trí ở gần mép chậu cây;

thiết bị sạc USB (7) để sạc cho các thiết bị di động; và

bộ phận điều khiển nằm bên trong chậu cây được kết nối với hệ thống tái cấu trúc để có thể điều khiển hoạt động chậu cây từ xa.

2. Chậu cây theo điểm 1, trong đó chậu cây này được điều khiển và giám sát từ xa bằng công nghệ IoT (công nghệ vạn vật internet – Internet of Things).

3. Chậu câý theo điểm 1, trong đó chậu câý này cho phép người sử dụng có thể quản lý hoạt động và tiếp nhận thông tin ở bất kỳ đâu có internet.



Hình 1: Chậu cây thông minh