



(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)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ**

(11)



2-0003988

(51) **A01G 25/16**
2024.01

(13) **Y**

(21) 2-2024-00207

(22) 04/06/2020

(67) 1-2020-03167

(45) 25/03/2025 444

(43) 27/12/2021 405A

(71) Công ty Cổ phần Xây dựng Thịnh Phát (VN)

Số 5, đường D6, khu đô thị Đại Thành, khối 3, thành phố Vinh, phường Trung Đô,
Nghệ An

(72) Lê Văn Hào (VN).

(54) **HỆ THỐNG TƯỚI CHỐNG HẠN VÀ NUÔI TRỒNG THỦY SẢN**

(21) 2-2024-00207

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến hệ thống tưới chống hạn và nuôi trồng thủy sản bao gồm:

bể ngầm (1) có dạng hình chữ nhật, vuông hoặc tròn, xung quanh bể ngầm (1) được bố trí các cống ngầm (3), cống ngầm (3) được xây dựng ngầm, hố ga (2) và hệ thống bơm (4) được bố trí thông thiên, trong đó:

cống ngầm (3) đi ngầm xung quanh khu ruộng cần tưới hoặc có thể đi ngang dọc giữa ruộng, được bọc kín bằng bạt HDPE và nối với bể ngầm (1);

hố ga (2) được lắp xen kẽ giữa các cống ngầm (3) hoặc được lắp ngay tại bể ngầm được để thông thiên để lấy sáng, lấy khí, thả thức ăn cho cá và để cung cấp hoặc thu hồi nước từ bề mặt ruộng hoặc có thể cho cá bơi lên mặt ruộng kiếm thức ăn; và

hệ thống bơm (4) được lắp tại các hố ga (2), sử dụng năng lượng mặt trời bằng tấm pin mặt trời (2.3), hoạt động bằng công tắc hẹn giờ (4.4), hoạt động tự động hoạt ngắt theo chu trình cài đặt sẵn hoặc vận hành thủ công.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến hệ thống tưới kết hợp nuôi thủy sản, cụ thể là đề cập đến hệ thống bể chứa ngầm và đường cống ngầm chứa nước phục vụ tưới nông nghiệp và nuôi thủy sản.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Hiện nay nền nông nghiệp nước ta đang canh tác chủ yếu các loại cây trồng như lúa, ngô, khoai, rau lấy thân lá củ, cây ăn quả, cây công nghiệp, hoa cây cảnh, các loại cây trồng khác được tưới theo các cách khác nhau như tưới phun, tưới ngầm, tưới ngập, tưới rãnh và tưới nhỏ giọt. Các phương pháp tưới này có những ưu điểm riêng nhưng hầu hết chưa có khả năng điều tiết nguồn nước một cách chủ động để kiểm soát chu trình tưới một cách hợp lý, do phải phụ thuộc vào nguồn cấp nước đầu mối là các trạm bơm hoặc các hồ, đập thủy lợi ...

Các phương pháp tưới tiết kiệm như tưới phun, tưới ngầm, tưới nhỏ giọt và tưới rãnh thường có chi phí đầu tư cao, chủ yếu phục vụ tưới cho những loại cây trồng trên diện tích nhỏ, số lượng cây không lớn và không phù hợp được để lắp đặt cho loại cây trồng trên diện tích lớn như trồng lúa.

Đối với ruộng trồng lúa có diện tích lớn, nếu áp dụng các phương pháp tưới tiết kiệm thì cần đầu tư lớn. Hiện nay, phương pháp tưới ngập được sử dụng, nhưng phương pháp này lại đòi hỏi lượng nước tích trữ lớn.

Để tích trữ lượng nước có thể đáp ứng cung cấp tưới cho các loại cây trồng bằng các phương pháp nói trên cần có các trạm bơm đầu mối hoặc các hồ, đập thủy lợi, các ao hồ điều hòa hồ nhân tạo để tích trữ nước mặt. Nước được cấp từ các công trình đầu nguồn như trạm bơm, đập thủy lợi, ... qua hệ thống kênh dẫn chảy tự do đến khu ruộng cần tưới. Phương pháp này tuy giá thành rẻ nhưng đòi hỏi nguồn cung cấp nước có trữ lượng lớn và lượng nước thất thoát nhiều. Sau khi tưới thì nước lại bị xả đi gây lãng phí lượng nước ngọt, cũng như lãng phí

năng lượng để bơm lượng nước dư thừa không cần thiết đó. Đặc biệt trong tình hình biến đổi khí hậu, gây ra nhiều hạn hán thì nguồn nước ngọt bị hạn chế, mực nước tại các công trình đầu mối không đủ để hoạt động điều này gây ra hạn hán tại các khu vực canh tác, trồng trọt. Việc phải đào các ao hồ điều hòa ở trong khu ruộng để tích trữ được lượng nước lớn sẽ làm giảm diện tích đất canh tác đáng kể, lượng nước bốc hơi qua mặt thoáng nhiều hơn.

Các công trình đầu mối này thường có cao trình tự nhiên cao hơn các khu ruộng cần tưới, nên các công trình thủy lợi đó không có chức năng thu hồi và tích trữ lượng nước tưới dư thừa. Nếu muốn tích trữ lượng nước dư thừa thì phải tích nước ngay tại các khu ruộng, làm cho mức nước tưới cao hơn mức cần thiết của cây theo từng thời kỳ sinh trưởng, làm cho các khu ruộng luôn bị ngâm trong nước, ruộng không có khoảng thời gian phơi khô đất tới mức cần thiết đến lúc rạn nứt chân chim, do đó đất không tự tạo độ xốp nên bộ rễ cây kém phát triển, thường hay bị nghẹt rễ dẫn đến cây chậm phát triển và năng suất thấp.

Do đó, cần hệ thống tưới chống hạn và nuôi trồng thủy sản vừa dễ dàng thao tác đơn giản, vừa có hiệu quả và có khả năng áp dụng được trong việc chống hạn và nuôi trồng thủy sản ở quy mô công nghiệp.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Giải pháp hữu ích đề xuất hệ thống tưới chống hạn và nuôi trồng thủy sản giải quyết các hạn chế nêu ra ở trên.

Mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất hệ thống tưới chống hạn và nuôi trồng thủy sản bao gồm bể ngầm, cống ngầm kín, hố ga và hệ thống bơm để tích trữ nước tại chỗ phục vụ tưới tiêu đồng ruộng kết hợp nuôi trồng thủy sản mà không làm tăng diện tích đất canh tác.

Hệ thống tưới chống hạn và nuôi trồng thủy sản tích nước từ mùa vụ có nguồn nước dư thừa và sử dụng để nuôi trồng thủy sản, đồng thời phục vụ vừa tưới tiêu nước để phơi khô ruộng đan xen giữa các lần tưới do các công trình đầu mối, đặc biệt hệ thống là tích trữ lượng nước ngọt lớn đủ tưới cho khu ruộng

vào những mùa vụ bị hạn hán và khi các công trình đầu mối không có khả năng cấp nước tưới.

Hệ thống tưới chống hạn và nuôi trồng thủy sản bao gồm: bể ngầm, cống ngầm được xây dựng ngầm kín, hồ ga và hệ thống bơm. Giảm được lượng nước bốc hơi từ mặt thoáng của bể, không ảnh hưởng tới diện tích canh tác và kết hợp được với nuôi trồng thủy sản. Hệ thống tưới chống hạn và nuôi trồng thủy sản kiểm soát chu trình tưới tiêu như lượng nước tưới, thời gian tưới và thời gian ngừng tưới để phơi khô đất qua hệ thống bơm và hồ ga.

Hệ thống tưới chống hạn và nuôi trồng thủy sản bao gồm các bể ngầm kín nằm dưới lòng đất để chứa nước, bể ngầm làm bằng bê tông cốt thép được bọc kín bằng bạt HDPE, ... hoặc các vật liệu phù hợp khác đảm bảo nước không bị rò rỉ hoặc thấm ra ngoài, hệ thống cống ngầm được nối với hệ thống các bể ngầm, được bọc kín bằng bạt HDPE, hệ thống cống ngầm đi ngầm xung quanh khu ruộng cần tưới hoặc có thể đi ngang dọc giữa ruộng. Hệ thống bể ngầm và cống ngầm vừa để chứa nước vừa làm nơi trú ngụ cho các loại thủy sản sinh sống. Các hồ ga được xây dựng xen kẽ giữa các cống ngầm hoặc bể, hồ ga để thông thiên để lấy sáng, lấy khí, nơi thả thức ăn xuống cho cá và để cung cấp hoặc thu hồi nước từ bề mặt ruộng hoặc khi cần thiết có thể cho cá bơi lên mặt ruộng kiếm thức ăn, ... Miệng hồ ga được đậy bằng tấm đan bằng lưới thép để bảo vệ an toàn cho người và hạn chế cá thoát ra ngoài khi hồ ga bị ngập nước, các cửa thu nước cũng được lắp đặt các lưới chắn để không cho cá tự do bơi ra ngoài mặt ruộng khi không có can thiệp của người nuôi.

Khi mùa vụ ruộng đầy nước, bể ngầm, cống ngầm được liên thông với mặt ruộng qua các hồ ga kỹ thuật nên bể ngầm, cống ngầm luôn chứa đầy nước do đó áp lực nước đẩy lên từ đáy bể và xô ngang thành bể là cân bằng, nên bể ngầm và cống ngầm không sợ bị đẩy nổi lên. Khi mùa khô hạn thì nước ngoài ruộng khô nhưng nước trong bể vẫn còn, nên áp lực đẩy lên dưới đáy bể và lực xô ngang là không có, nên bể ngầm và cống ngầm cũng không sợ bị đẩy nổi lên. Do vậy kết cấu bể ngầm và cống ngầm không chịu tải trọng động nào khác ngoài

chịu tải trọng là trọng lực của lớp đất bề mặt trên nắp bể và tấm đan nắp công tác dụng xuống, xung quanh là lớp đất nguyên thổ, do đó kết cấu bê tông chịu lực của hệ thống khi thiết kế được tính toán ở mức tiết kiệm nhằm giảm tổng mức đầu tư cho giải pháp. Ngoài ra để giảm tải trọng lên cấu kiện bê tông chịu lực của bể ngầm và hệ thống cống ngầm có thể ứng dụng các giải pháp khối rỗng như của bể Cross wave.

Hệ thống bơm được lắp tại các hố ga, sử dụng năng lượng mặt trời hoặc điện lưới, điều khiển sự hoạt động của bơm bằng công tắc hẹn giờ, bơm sẽ tự động hoạt động hoặc dừng theo chu trình cài đặt sẵn, và cũng có thể vận hành thủ công. Hệ thống bơm giúp kiểm soát được lượng nước tưới hoặc có thể xả nước về bể để đất trên bề mặt ruộng được khô ráo đến mức cần thiết tạo độ xốp cho đất.

Tại hố ga lắp hệ thống đèn điện sử dụng năng lượng mặt trời hoặc điện lưới, hệ thống đèn được sử dụng như bẫy ánh sáng làm bẫy côn trùng trên ruộng để làm thức ăn cho cá, vừa tránh côn trùng gây hại cho cây trồng, đồng thời hạn chế được lượng thuốc bảo vệ thực vật không cần thiết gây ô nhiễm môi trường.

Theo một phương án của giải pháp hữu ích, khi các công trình đầu mối hoạt động cấp nước để tưới cho ruộng, thì cũng là lúc tích nước bổ sung vào hệ thống bể ngầm và cống ngầm, nếu lượng nước trong bể ngầm và cống ngầm còn nhiều ở mức cho phép thì đây cũng là lúc thay nước trong bể, bằng cách mở cửa thông ở hố ga kỹ thuật, nước sẽ chảy tràn tự do vào hố ga, xuống cống ngầm và chảy ra tại hố ga kỹ thuật ở phía cuối khu ruộng, giúp thay lượng nước tù đọng trong bể, làm cho thủy sản nhanh lớn. Ngoài ra nước trong bể kín ngầm và cống ngầm có thể được bơm ra ngoài bằng hệ thống bơm để luân chuyển dòng nước. Khi các công trình đầu mối dừng bơm nước, khi ruộng đã ngâm đủ thời gian đất ngầm tới bão hòa, có thể tiêu thoát hết lượng nước trên mặt ruộng, để ruộng bốc hơi khô mặt ruộng, thời gian này giúp mặt ruộng khô đến khi rạn nứt chân chim để tạo độ xốp cho đất, sau đó vận hành hệ thống bơm hút nước từ bể tưới cho ruộng. Việc này giúp chủ động tưới nước cho ruộng bằng cách hút nước từ bể

ngầm, cống ngầm được hút bằng bơm tại hố ga lên ruộng mà không cần chờ đến khi trạm bơm đầu mối hoạt động, việc tưới và phơi khô ruộng hoạt toàn chủ động và cứ lặp đi lặp lại theo quy trình chăm bón cây.

Theo một phương án khác của giải pháp hữu ích, bể ngầm có thể thiết kế bê tông ở đáy bể, tường bao và các vách ngăn tầng cứng của bể được xây bằng gạch, gia trát tường và được bọc bằng các loại bạt HDPE, tấm đan nắp bể được làm bằng bê tông cốt thép để chịu tải trọng của lớp đất lấp trên nắp bể ngầm.

Cống ngầm có thể được làm bằng cống hộp, cống tròn hoặc bán nguyệt, ... Đáy cống ngầm có thể đổ bê tông cốt thép, tường thành cống có thể xây bằng gạch nung hoặc gạch bê tông, ... gia trát và được bọc các loại bạt phù hợp bạt HDPE, tấm đan nắp cống được đổ bằng bê tông cốt thép để gánh chịu được tải trọng lớp đất bề mặt.

Theo một phương án khác của giải pháp hữu ích, tùy thuộc vào kết cấu địa chất có thể thay thế bê tông đáy của cống và tường thành cống bằng các vật liệu khác, sau đó bọc bạt và kết hợp tấm đan.

Theo một phương án khác của giải pháp hữu ích, tùy thuộc vào các loại cây trồng, rễ của cây có thể phát triển nông cạn hay sâu trong đất, do đó để đảm bảo đủ đất cho cây sinh trưởng và phát triển, thì có thể thay đổi quy mô kích thước tăng chiều sâu và giảm chiều rộng cống ngầm và bể ngầm giúp hệ thống vẫn tích được lượng nước tưới cần thiết.

Theo một phương án khác của giải pháp hữu ích, bể được ngăn thành các ngăn bể để kết hợp chứa nước phục vụ việc lắng lọc nước sinh hoạt trong những năm hạn hán.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ phối cảnh của hệ thống tưới chống hạn và nuôi trồng thủy sản theo một phương án của giải pháp hữu ích.

Hình 2 là hình vẽ mặt cắt của hố ga theo một phương án của giải pháp hữu ích.

Hình 3 là hình vẽ mặt cắt của hệ thống bơm theo một phương án của giải pháp hữu ích.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Theo Hình 1, hệ thống tưới chống hạn và nuôi trồng thủy sản bao gồm:

Bể ngầm 1 có dạng như hình chữ nhật, hình vuông, hình tròn ... Bể ngầm (1) được xây dựng ngầm, xung quanh bể ngầm 1 được bố trí các cống ngầm (3), cống ngầm (3) được xây dựng ngầm, hố ga (2) và bơm (4) được bố trí thông thiên.

Bể ngầm (1) dưới lòng đất để chứa nước, bể ngầm (1) làm bằng bê tông cốt thép được bọc kín bằng bạt HDPE hoặc các vật liệu phù hợp khác đảm bảo nước không bị rò rỉ hoặc thấm ra ngoài.

Cống ngầm (3), được bọc kín bằng bạt HDPE, nối với bể ngầm (1). Cống ngầm (3) đi ngầm xung quanh khu ruộng cần tưới hoặc có thể đi ngang dọc giữa ruộng. Bể ngầm (1) và cống ngầm (3) vừa để chứa nước vừa làm nơi trú ngụ cho các loại thủy sản sinh sống. Hố ga (2) được lắp xen kẽ giữa các cống ngầm (3) hoặc bể ngầm (1), để thông thiên để lấy sáng, lấy khí, thả thức ăn cho cá và cung cấp hoặc thu hồi nước từ bề mặt ruộng hoặc khi cần thiết có thể cho cá bơi lên mặt ruộng kiếm thức ăn.

Khi mùa vụ ruộng đầy nước, do bể ngầm (1), cống ngầm (3) được nối với với mặt ruộng qua hố ga (2) nên bể ngầm (1), cống ngầm (3) luôn chứa đầy nước do đó áp lực nước đẩy lên từ đáy bể ngầm (1) và xô ngang thành bể ngầm (1) là cân bằng. Khi mùa khô hạn thì nước ngoài ruộng khô nhưng nước trong bể

vẫn còn, nên áp lực đẩy lên dưới đáy bể ngầm (1) và lực xô ngang thành bể ngầm (1) là không tồn tại. Do vậy kết cấu bể ngầm (1) và cống ngầm (3) không chịu tải trọng động nào khác ngoài chịu tải trọng là trọng lực của lớp đất bề mặt trên nắp bể ngầm (1) và tấm đan nắp cống ngầm (3) tác dụng xuống, xung quanh là lớp đất nguyên thổ, do đó kết cấu bê tông chịu lực của bể ngầm (1) và cống ngầm (3) khi thiết kế được tính toán ở mức tiết kiệm nhằm giảm tổng mức đầu tư cho giải pháp. Ngoài ra để giảm tải trọng lên cấu kiện bê tông chịu lực của bể kín ngầm (1) và cống ngầm (3) có thể ứng dụng các giải pháp khối rỗng như của bể Cross wave.

Hệ thống bơm (4) được lắp tại hố ga (2), sử dụng năng lượng mặt trời bằng tấm pin mặt trời (2.3), hệ thống bơm (4) hoạt động bằng công tắc hẹn giờ (4.4), hoạt động tự động hoạt ngắt theo chu trình cài đặt sẵn hoặc vận hành thủ công. Hệ thống bơm (4) kiểm soát lượng nước tưới hoặc xả nước về bể ngầm kín (1) qua cống ngầm (3) để đất trên bề mặt ruộng được khô ráo đến mức cần thiết tạo độ xốp cho đất.

Như thể hiện trong Hình 3, hệ thống bơm (4) bao gồm bơm (4.1), khóa thứ nhất (4.2) và khóa thứ hai (4.3) được nối với bơm (4.1). Khi ruộng bị khô nước, bơm (4.1) hoạt động, khóa thứ nhất (4.2) được mở, khóa thứ hai (4.3) đóng, nước được tưới ra ngoài ruộng. Khi ruộng thừa nước, khóa thứ nhất (4.1) đóng, khóa (4.2) mở, nước thông qua cửa thu nước (2.1) của hố ga (2) nước được thu hồi theo quy luật tự nhiên chảy từ cao xuống thấp.

Hố ga (2) lắp đèn (2.2) sử dụng năng lượng mặt trời bằng pin mặt trời (2.3), đèn (2.2) thắp sáng khi trời tối, được sử dụng như bẫy ánh sáng làm bẫy côn trùng trên ruộng lúa, côn trùng để làm thức ăn cho cá, vừa tránh côn trùng gây hại cho cây trồng, đồng thời hạn chế được lượng thuốc bảo vệ thực vật không cần thiết gây ô nhiễm môi trường.

Theo một phương án của giải pháp hữu ích, khi các công trình đầu mối hoạt động cấp nước để tưới cho ruộng, thì là lúc tích nước vào bể kín ngầm (1) và cống ngầm (3), nếu lượng nước trong bể kín ngầm (1) và cống ngầm (3) còn

nhiều ở mức cho phép thì hoạt động thay nước trong bể bằng cách mở cửa thông ở hố ga (2), nước sẽ chảy tràn tự do vào hố ga (2) thông qua cửa thu nước (2.1), xuống cống ngầm (3) và chảy ra tại hố ga (2) ở phía cuối khu ruộng, giúp thay lượng nước tù đọng trong bể, làm cho thủy sản nhanh lớn. Ngoài ra nước trong bể kín ngầm (1) và cống ngầm (3) có thể được bơm ra ngoài bằng hệ thống bơm (4) để luân chuyển dòng nước. Khi các công trình đầu mối như các trạm bơm (không được thể hiện trên hình) dừng bơm nước, lượng nước tưới trên ruộng đã bốc hơi khô mặt ruộng, thời gian này giúp mặt ruộng được phơi khô đến khi rạn nứt chân chim để tạo độ xốp cho đất. Hệ thống bơm (4) giúp chủ động tưới nước cho ruộng bằng cách hút nước từ cống ngầm (3) bằng bơm (4.1) qua hố ga (2) lên ruộng mà không cần chờ đến khi trạm bơm đầu mối hoạt động, việc tưới và phơi khô ruộng lặp đi lặp lại theo quy trình chăm bón cây.

Theo một phương án khác của giải pháp hữu ích, bể kín ngầm (1) có thể thiết kế bê tông ở đáy bể, tường bao và các vách ngăn tầng cứng của bể được xây bằng gạch, gia trát tường và được bọc kín bằng các loại bạt HDPE hoặc các loại vật liệu khác phù hợp, tấm đan nắp bể được làm bằng bê tông cốt thép để chịu tải trọng của lớp đất lấp trên nắp bể ngầm (1).

Cống ngầm (3) có thể được làm bằng cống tròn hoặc cống hộp. Đáy cống ngầm (3) có thể đổ bê tông cốt thép, tường thành cống có thể xây bằng gạch nung hoặc gạch bê tông, ... gia trát và được bọc các loại bạt HDPE hoặc các loại vật liệu khác phù hợp tấm đan nắp cống được đổ bằng bê tông cốt thép để gánh chịu được tải trọng lớp đất bề mặt.

Theo một phương án khác của giải pháp hữu ích, tùy thuộc vào kết cấu địa chất có thể thay thế bê tông đáy của cống ngầm (3) và tường thành cống ngầm (3) bằng các vật liệu khác, sau đó bọc bạt và kết hợp tấm đan.

Theo một phương án khác của giải pháp hữu ích, tùy thuộc vào các loại cây trồng, rễ của cây có thể phát triển nông cạn hay sâu trong đất, do đó để đảm bảo đủ đất cho cây sinh trưởng và phát triển, thì có thể thay đổi quy mô kích thước

tăng chiều sâu và giảm chiều rộng cống ngầm (3) và bể ngầm (1) giúp hệ thống vẫn tích được lượng nước tưới cần thiết.

Theo một phương án khác của giải pháp hữu ích, bể kín ngầm (1) được ngăn thành các ngăn bể để chứa nước phục vụ việc lắng lọc nước sinh hoạt trong những năm hạn hán.

Mặc dù các phương án giải pháp hữu ích được mô tả ở trên đã bộc lộ, tuy nhiên có nhiều sửa đổi và biến thể được sử dụng các loại bể ngầm, cống ngầm khác nhau nhưng vẫn nằm trong phạm vi của giải pháp hữu ích. giải pháp hữu ích không giới hạn đối với phương án cụ thể được mô tả ở trên. Mỗi phương án bể ngầm, cống ngầm mô tả ở trên có nhiều phương án thay thế tương đương.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống tưới chống hạn và nuôi trồng thủy sản bao gồm:

bể ngầm (1) có dạng hình chữ nhật, vuông hoặc tròn, xung quanh bể ngầm (1) được bố trí các cống ngầm (3), cống ngầm (3) được xây dựng ngầm, hố ga (2) và hệ thống bơm (4) được bố trí thông thiên, trong đó:

cống ngầm (3) đi ngầm xung quanh khu ruộng cần tưới hoặc có thể đi ngang dọc giữa ruộng, được bọc kín bằng bạt HDPE và nối với bể ngầm (1);

hố ga (2) được lắp xen kẽ giữa các cống ngầm (3) hoặc được lắp ngay tại bể ngầm được để thông thiên để lấy sáng, lấy khí, thả thức ăn cho cá và để cung cấp hoặc thu hồi nước từ bề mặt ruộng hoặc có thể cho cá bơi lên mặt ruộng kiếm thức ăn; và

hệ thống bơm (4) được lắp tại các hố ga (2), sử dụng năng lượng mặt trời bằng tấm pin mặt trời (2.3), hoạt động bằng công tắc hẹn giờ (4.4), hoạt động tự động hoạt ngắt theo chu trình cài đặt sẵn hoặc vận hành thủ công.

2. Hệ thống tưới chống hạn và nuôi trồng thủy sản theo điểm 1, trong đó hệ thống bơm (4) bao gồm:

bơm (4.1), khóa thứ nhất (4.2), khóa thứ hai (4.3);

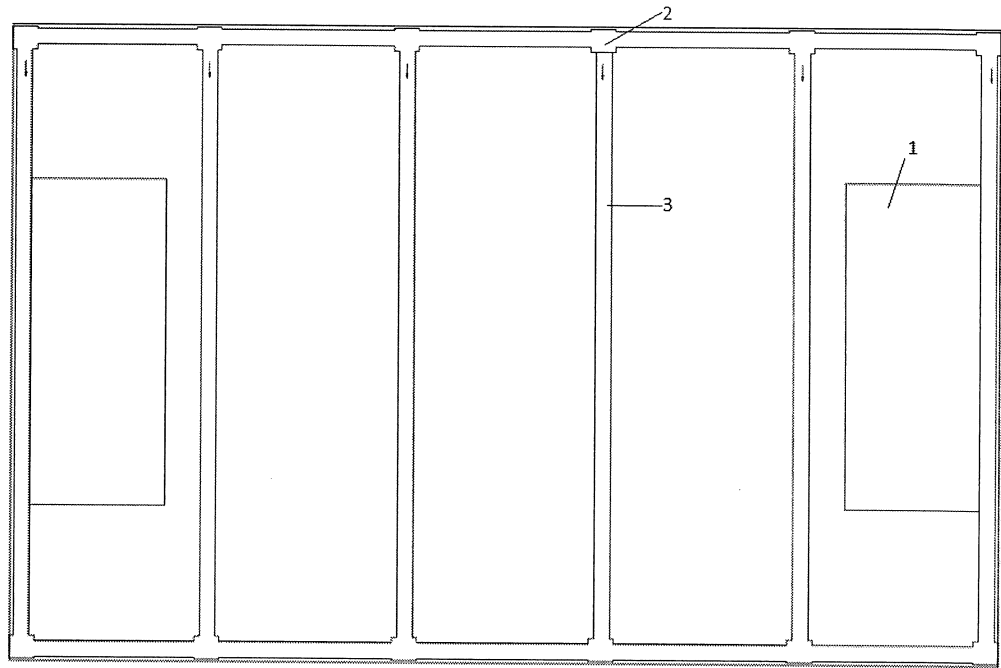
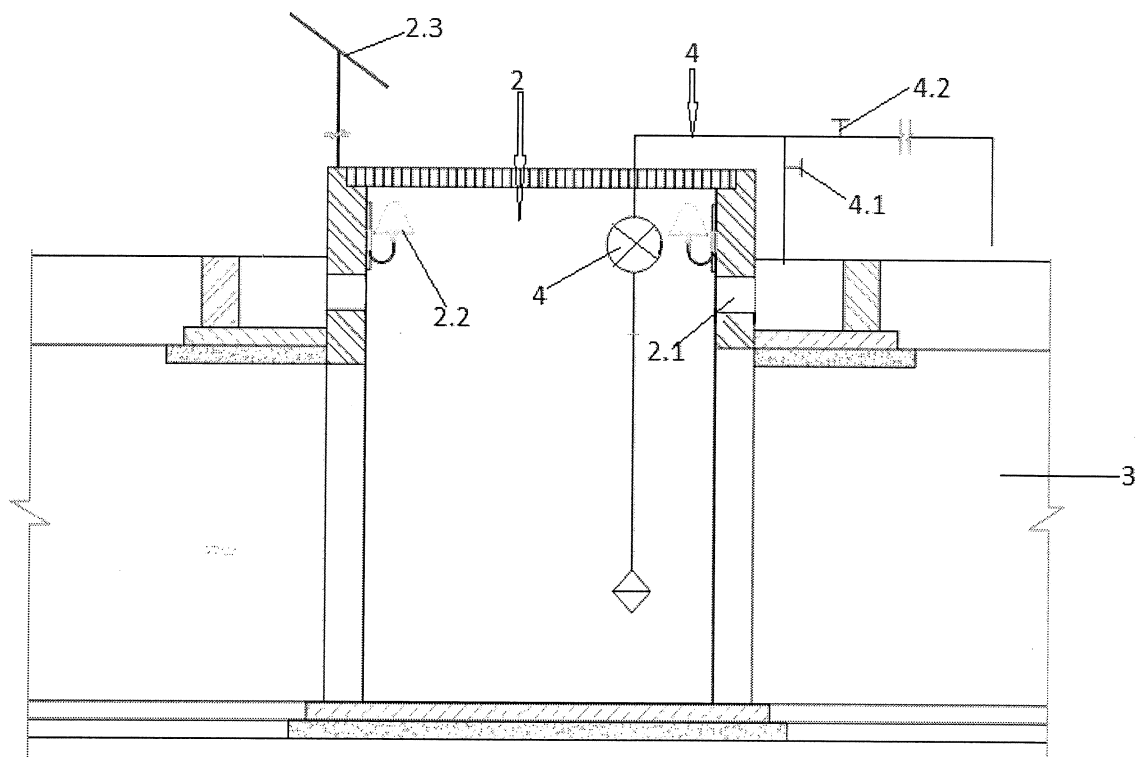
khi ruộng bị khô nước, bơm (4.1) hoạt động, khóa thứ nhất (4.2) được mở, khóa thứ hai (4.3) đóng, nước qua đường ống của bơm thứ nhất (4.2) và được tưới ra ngoài ruộng; và

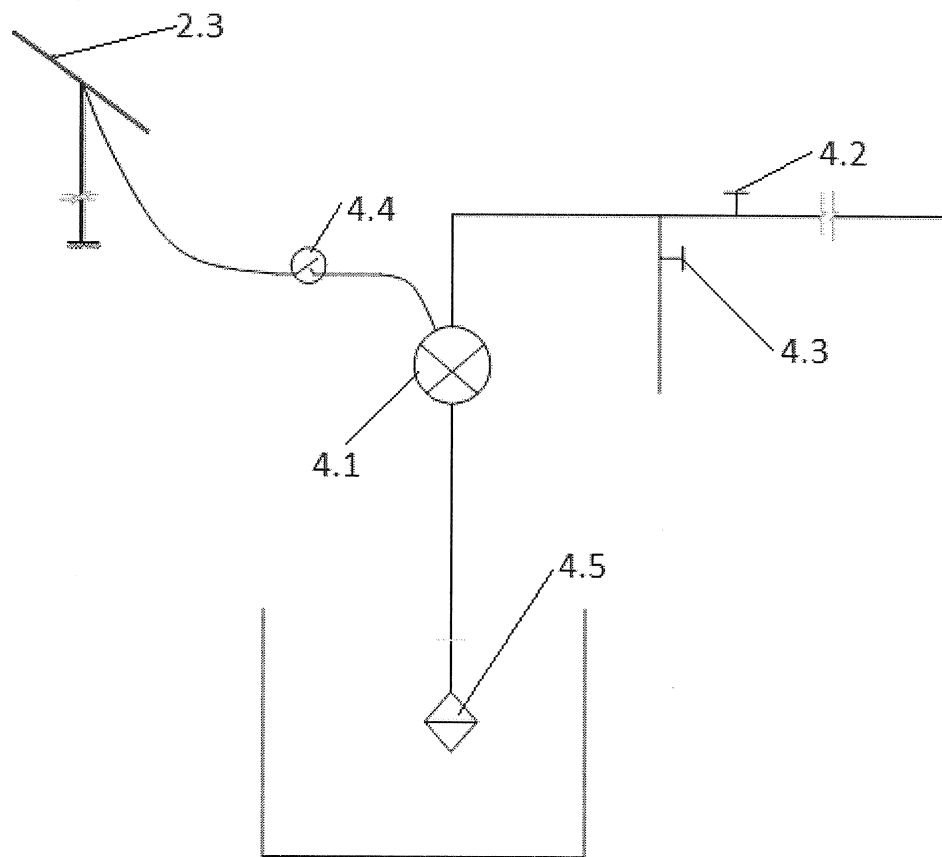
khi ruộng thừa nước, nước được thu hồi theo quy luật tự nhiên, khóa thứ nhất (4.1) đóng, khóa (4.2) mở, nước thông qua cửa thu nước (2.1) của hố ga (2).

3. Hệ thống tưới chống hạn và nuôi trồng thủy sản theo điểm 1, trong đó đèn (2.2) được lắp trên hố ga (2) sử dụng năng lượng mặt trời bằng pin mặt trời (2.3), đèn (2.2) tắt sáng khi trời tối, được sử dụng như bể ánh sáng để bể côn trùng.

4. Hệ thống tưới chống hạn và nuôi trồng thủy sản theo điểm 1, trong đó bể kín ngầm (1) được thiết kế bê tông ở đáy bể, tường bao và các vách ngăn tăng cứng của bể được xây bằng gạch, gia trát tường và được bọc kín bằng các loại bạt HDPE hoặc các loại vật liệu khác phù hợp, tấm đan nắp bể được làm bằng bê tông cốt thép để chịu tải trọng của lớp đất lấp trên nắp bể ngầm (1).

5. Hệ thống tưới chống hạn và nuôi trồng thủy sản theo điểm 1, trong đó cống ngầm (3) có thể được làm bằng cống tròn hoặc cống hộp, đáy cống ngầm (3) có thể đổ bê tông cốt thép, tường thành cống có thể xây bằng gạch nung hoặc gạch bê tông, gia trát và được bọc các loại bạt HDPE hoặc các loại vật liệu khác phù hợp tấm đan nắp cống được đổ bằng bê tông cốt thép để gánh chịu được tải trọng lớp đất bề mặt.

**Hình 1****Hình 2**

**Hình 3**