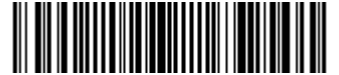




(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

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

(11)



2-0002394

(51)⁷ **H05B 33/00**

(13) **Y**

(21) 2-2018-00102

(22) 09/04/2018

(45) 25/08/2020 389

(43) 25/07/2018 364A

(73) Nguyễn Bình Khánh (VN)

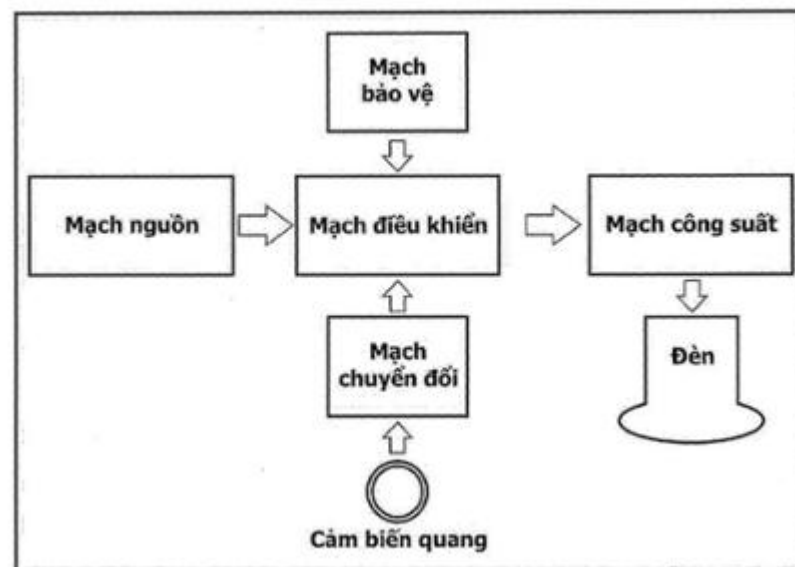
Viện khoa học năng lượng, nhà A9, số 18 Hoàng Quốc Việt, phường Nghĩa Đô, quận Cầu Giấy, thành phố Hà Nội

(72) Nguyễn Bình Khánh (VN); Lương Ngọc Giáp (VN); Hoàng Thanh Tuyền (VN); Phạm Viết Tích (VN); Âu Duy Tuấn (VN).

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ Gia Việt (GIAVIET CO., LTD.)

(54) THIẾT BỊ CHIẾU SÁNG DÙNG CHO LỚP HỌC DÙNG CHIP LED, CÓ KHẢ NĂNG ĐIỀU CHỈNH QUANG THÔNG TỰ ĐỘNG THEO ÁNH SÁNG MÔI TRƯỜNG

(57) Giải pháp hữu ích đề cập tới thiết bị chiếu sáng dùng chip LED tự động điều chỉnh quang thông theo ánh sáng môi trường có kết cấu bao gồm: thân đèn, nguồn nuôi, mạch cảm biến điều chỉnh quang thông. Khi ánh sáng môi trường thay đổi, cảm biến độ sáng, là một quang trở, sẽ cho ra giá trị điện trở khác nhau, giá trị này được chuyển đổi và đưa vào mạch điều khiển, phần mềm nhúng trong mạch điều khiển tính toán và so sánh giá trị này với giá trị đã đo được trước đó để đưa ra phương án điều khiển phù hợp nhất, nhờ đó, ánh sáng trên mặt bàn là ánh sáng tổng hợp giữa ánh sáng môi trường và ánh sáng bổ sung từ đèn sẽ luôn quanh một giá trị ổn định. Nguồn nuôi của đèn cũng đảm bảo các thông số kỹ thuật để đáp ứng được quá trình điều khiển.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến thiết bị chiếu sáng cho lớp học bằng công nghệ chip LED có khả năng điều chỉnh quang thông theo ánh sáng môi trường.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Ánh sáng là yếu tố đặc biệt quan trọng, ảnh hưởng trực tiếp đến thị lực của học sinh, sinh viên.

Những năm gần đây vấn đề thị lực của học sinh đã được quan tâm hơn, song số học sinh có thị lực yếu, loạn thị, cận thị vẫn không ngừng tăng lên. Điều này phản ánh một thực tế là các tiêu chuẩn về chất lượng chiếu sáng học đường, tiêu chuẩn ánh sáng học đường vẫn chưa được quan tâm thỏa đáng.

Công nghệ chiếu sáng bằng chip LED là một xu hướng tất yếu hiện nay. Các thiết bị chiếu sáng trước đây như sợi đốt, huỳnh quang đang dần được thay thế bằng công nghệ chip LED một cách nhanh chóng. Từ gia đình cho đến công sở hay công cộng, các đèn LED đang được lắp đặt ngày một nhiều do những đặc tính ưu việt như tuổi thọ cao, hiệu suất cao và tiết kiệm năng lượng.

Một thiết bị chiếu sáng, tích hợp những ưu việt của chip LED, có khả năng điều chỉnh quang thông một cách thông minh, giảm tỷ lệ các bệnh thị lực học đường hiện nay là một thiết bị cần thiết được nghiên cứu và ứng dụng.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích cơ bản của giải pháp hữu ích là đề xuất thiết bị chiếu sáng thông minh, tiết kiệm điện năng dùng trong chiếu sáng học đường ở Việt Nam.

Mục đích khác của giải pháp hữu ích là đề xuất đèn chiếu sáng học đường đạt được các tiêu chuẩn kỹ thuật, kiểu dáng phù hợp với điều kiện Việt Nam.

Để đạt các mục tiêu nêu trên, giải pháp hữu ích đề xuất thiết bị chiếu sáng hoặc đèn chiếu sáng học đường có kết cấu bao gồm: thân thiết bị có dạng hình hộp

đảm bảo dễ dàng treo lắp, thay thế; nguồn là kiểu nguồn có khả năng điều chỉnh được công suất ra. Đèn tích hợp một cảm biến đi kèm với mạch điều khiển có khả năng lập trình. Phân phát sáng dùng chip LED hiệu suất cao, tuổi thọ bền.

Với thiết bị có kết cấu nêu trên, chu trình hoạt động của đèn như sau: khi bắt đầu bật đèn, nguồn nuôi sẽ cung cấp một công suất nhất định tới đèn, mạch điều khiển sẽ thăm dò công suất tiêu thụ trên thân đèn để xác định xem thân đèn có đang được kết nối với nguồn hay không, nếu không có kết nối, mạch điều khiển sẽ báo hiệu cho nguồn nuôi biết để ngừng bơm công suất vào thân đèn, nhằm bảo vệ các linh kiện điện tử trong nguồn nuôi tránh xảy ra trường hợp tích lũy năng lượng dẫn đến quá khả năng chịu tải của các linh kiện dẫn đến chết linh kiện. Trong trường hợp thân đèn được kết nối với nguồn, mạch điều khiển cũng sẽ báo hiệu cho nguồn nuôi biết. Trong trường hợp này, mạch điều khiển đồng thời cũng đọc giá trị từ cảm biến để xác định giá trị ánh sáng từ môi trường. Nếu giá trị ánh sáng này đã đạt tiêu chuẩn chiếu sáng thì nguồn nuôi sẽ giữ nguyên công suất đang bơm vào thân đèn. Trong trường hợp ánh sáng môi trường đang cao hơn hoặc thấp hơn tiêu chuẩn, phần mềm trong mạch điều khiển sẽ tính toán để điều khiển nguồn nuôi cung cấp một nguồn cấp phù hợp cho thân đèn.

Ngoài ra, phần mềm trong mạch điều khiển cũng tích hợp thêm các tính năng bảo vệ nhằm bảo vệ an toàn cho nguồn và thân đèn trong một số trường hợp cụ thể.

Theo một phương án, giải pháp hữu ích đề xuất thiết bị chiếu sáng/đèn cho lớp học dùng chip LED, có khả năng điều chỉnh quang thông tự động theo ánh sáng môi trường bao gồm:

thân thiết bị/thân đèn có dạng hình hộp bao gồm các cấu kiện cơ khí, mặt mica dẫn sáng, mặt tản sáng, cơ cấu gắn chip LED, cơ cấu giá treo, bộ phận tản nhiệt;

nguồn nuôi là kiểu nguồn có khả năng điều chỉnh được công suất ra;

phân phát sáng dùng chip LED;

mạch điều khiển có khả năng lập trình được tích hợp cảm biến độ sáng, cảm biến dòng đầu ra công suất của đèn, trong đó, mạch điều khiển này được lập trình để đèn thực hiện chu trình hoạt động như sau:

khi bắt đầu bật đèn, nguồn nuôi sẽ cung cấp một công suất nhất định tới đèn, mạch điều khiển thăm dò công suất tiêu thụ trên thân đèn để xác định xem thân đèn có đang được kết nối với nguồn nuôi hay không,

nếu thân đèn không kết nối với nguồn nuôi, mạch điều khiển sẽ báo hiệu cho nguồn nuôi biết để ngừng bơm công suất vào thân đèn, nhằm bảo vệ các linh kiện điện tử trong nguồn nuôi,

nếu thân đèn có kết nối với nguồn nuôi, mạch điều khiển cũng báo hiệu cho nguồn nuôi biết, khi này mạch điều khiển đồng thời cũng đọc giá trị từ cảm biến để xác định giá trị ánh sáng từ môi trường, nếu giá trị ánh sáng này đã đạt tiêu chuẩn chiếu sáng thì nguồn nuôi sẽ giữ nguyên công suất đang bơm vào thân đèn, còn nếu ánh sáng môi trường đang cao hơn hoặc thấp hơn tiêu chuẩn, phần mềm trong mạch điều khiển sẽ tính toán để điều khiển nguồn nuôi cung cấp một nguồn cấp phù hợp cho thân đèn,

ngoài ra, phần mềm trong mạch điều khiển cũng tích hợp thêm các tính năng bảo vệ nhằm bảo vệ an toàn điện cho nguồn và thân đèn.

Theo một phương án khác, thiết bị chiếu sáng/đèn theo giải pháp hữu ích dùng nguồn nuôi có kết cấu dạng hộp nhựa, có khả năng nhận điện áp xoay chiều đầu vào từ 110-250VAC, công suất đầu ra có khả năng thay đổi từ 0-50W, nguồn có khả năng bảo vệ ngắn mạch và hở mạch (không có phụ tải thân đèn).

Theo một phương án khác, thiết bị chiếu sáng/đèn theo giải pháp hữu ích dùng nguồn nuôi có mạch điều khiển, dùng chip hiệu suất cao ARM, tiêu thụ năng lượng thấp, trong đó mạch điều khiển có vi mạch có khả năng lập trình và chạy tốc độ cao (72MHz), mạch điều khiển có khả năng tạo xung điều khiển.

Thiết bị chiếu sáng tự động điều chỉnh quang thông theo giải pháp hữu ích có các đặc tính ưu việt do tích hợp chip LED như tuổi thọ cao, hiệu suất cao và tiết kiệm năng lượng. Ngoài ra, thiết bị này còn có khả năng điều chỉnh quang thông một cách thông minh, đảm bảo duy trì điều kiện ánh sáng tiêu chuẩn nhờ đó giảm tỷ lệ các bệnh thị lực học đường hiện nay.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Giải pháp hữu ích có khả năng sử dụng rộng rãi với thiết bị chiếu sáng tự động điều chỉnh quang thông. Các hình vẽ chỉ nhằm mục đích minh họa cho việc sử dụng giải pháp hữu ích và không có kết cấu chỉ như ở phương án thực hiện giải pháp hữu ích. Giải pháp hữu ích sẽ được hiểu đầy đủ hơn từ phần mô tả chi tiết và các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Hình 1: hình vẽ thể hiện thiết bị chiếu sáng tự động điều chỉnh quang thông (đèn) theo giải pháp hữu ích;

Hình 2: Hình vẽ sơ đồ khối thiết bị chiếu sáng tự động điều chỉnh quang thông theo giải pháp hữu ích;

Hình 3: hình vẽ thể hiện mạch điều khiển của đèn theo giải pháp hữu ích;

Hình 4: hình vẽ sơ đồ khối của mạch điều khiển của đèn theo giải pháp hữu ích;

Hình 5: hình vẽ sơ đồ thuật toán điều khiển của đèn theo giải pháp hữu ích;

Hình 6: hình vẽ thể hiện sơ đồ khối của nguồn nuôi.

Mô tả chi tiết phương án thực hiện ưu tiên của giải pháp hữu ích

Mặc dù một phương án thực hiện giải pháp hữu ích đã được mô tả và được minh họa chi tiết, song các thay đổi và biến thể khác nhau là sẽ dễ dàng nhận thấy với chuyên gia trong lĩnh vực kỹ thuật mà không nằm ngoài phạm vi của giải pháp hữu ích. Do các thay đổi khác nhau có thể được thực hiện ở thiết bị, các chi tiết cấu thành và các kết cấu trên đây mà không nằm ngoài phạm vi của giải pháp hữu ích, đã dự tính rằng toàn bộ vấn đề nằm trong thiết bị này, bao gồm toàn bộ các cơ cấu và/hoặc cách bố trí các chi tiết, kết cấu lắp ráp, điều chỉnh được mô tả trên đây, sẽ được nêu chỉ nhằm minh họa giải pháp hữu ích và không nhằm giới hạn phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo giải pháp hữu ích này theo cách bất kỳ.

Sau đây, thiết bị chiếu sáng cho lớp học bằng công nghệ chip LED có khả năng điều chỉnh quang thông theo ánh sáng môi trường hay đèn LED theo giải pháp hữu ích sẽ được mô tả chi tiết có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Trước hết, các dấu hiệu kỹ thuật của thiết bị chiếu sáng theo giải pháp hữu ích sẽ được giải thích chi tiết để giúp hiểu rõ hơn bản chất của giải pháp. Theo một

phương án làm ví dụ thực hiện, thiết bị chiếu sáng ở đây là đèn LED có khả năng điều chỉnh quang thông theo ánh sáng môi trường.

Về cơ bản, để điều khiển được quang thông theo ánh sáng môi trường, đèn theo giải pháp hữu ích cần hai điều kiện:

Thứ nhất, đèn (hay cụ thể là mạch điều khiển) phải biết được độ sáng của môi trường xung quanh nó, độ sáng này được đo bằng cảm biến ánh sáng. Điều kiện này được gọi là điều kiện đầu vào.

Thứ hai, đèn phải có khả năng cung cấp thêm ánh sáng hay giảm bớt ánh sáng lên môi trường xung quanh nó, nói cách khác đèn phải có khả năng thay đổi được công suất chiếu sáng. Đường thay đổi công suất của đèn càng mượt và không nhảy bậc càng tốt. Điều kiện này gọi là điều kiện đầu ra của đèn.

Hình 2 thể hiện sơ đồ khối của đèn LED theo giải pháp hữu ích theo một phương án thực hiện. Như được thể hiện trên Hình 2, đèn bao gồm các bộ phận: mạch nguồn để cấp điện toàn bộ đèn; mạch điều khiển để nhận các tín hiệu và ra các lệnh xử lý; cảm biến quang đo độ sáng của môi trường xung quanh đèn và thông qua mạch chuyển đổi truyền tín hiệu cho mạch điều khiển; mạch bảo vệ cho chức năng bảo vệ điện tổng thể cho đèn; mạch công suất để điều chỉnh công suất bơm ở đầu ra cho đèn.

Tuy nhiên, theo một phương án tổng thể, tất cả các khối mạch nguồn, mạch chuyển đổi, mạch bảo vệ và mạch điều khiển đều được tích hợp trong một mạch điều khiển. Sau đây, để cho đơn giản, mạch điều khiển sẽ được mô tả là thực hiện tất cả các chức năng của các khối mạch thành phần.

Theo một phương án thực hiện, đèn LED theo giải pháp hữu ích bao gồm các thành phần cụ thể như sau.

Hình 3 thể hiện hình vẽ một mạch điều khiển, vì mạch này có khả năng bảo vệ đèn cũng như mở rộng khả năng điều khiển cho đèn. Ngoài ra, mạch điều khiển được lắp thêm cảm biến dòng ở đầu ra công suất của đèn. Thêm nữa, Hình 4 thể hiện sơ đồ khối của mạch điều khiển nêu trên, theo đó, mạch điều khiển bao gồm: một vi điều khiển để nhận tín hiệu của cảm biến độ sáng của môi trường xung quanh, tín hiệu bảo vệ cho biết trạng thái đoạn mạch/hở mạch hoặc cho biết liệu

dòng điện vận hành có an toàn hay không; mạch cách li để ngắt bơm công suất khi cần.

Liên quan đến cảm biến độ sáng nêu trên, theo một phương án, cảm biến dùng trong thiết bị theo giải pháp hữu ích là một quang trở, chất lượng tốt, dải điện trở biến đổi ổn định theo cường độ ánh sáng.

Hình 5 thể hiện sơ đồ thuật toán của mạch điều khiển của đèn LED theo giải pháp hữu ích. Trước hết, mạch điều khiển (vi điều khiển) sẽ kiểm tra giá trị dòng đầu ra của cảm biến dòng để kiểm tra liệu dòng điện có đoan mạch hoặc hở mạch hay không: nếu đèn đang bị đoan mạch hoặc hở mạch thì ra lệnh đến mạch cách li để ngừng công suất bơm (standby), nếu đèn không bị đoan mạch hoặc hở mạch thì chuyển đến bước kiểm tra giá trị dòng cung cấp có ở mức an toàn hay không, nếu kết quả là không ở bước này thì quay lại bước kiểm tra trước, nếu kết quả là có ở bước này thì chuyển sang bước tiếp theo. Tiếp theo, kiểm tra giá trị dòng điện cấp như vậy có cấp đủ quang thông hay không theo độ sáng của môi trường xung quanh, nghĩa là, nếu đã đủ thì giữ nguyên công suất bơm tới đèn LED, nếu quang thông thấp hơn mức quy định thì điều chỉnh tăng công suất bơm, nếu quang thông cao hơn mức quy định thì điều chỉnh giảm công suất bơm.

Có thể giải thích thêm về quang thông nêu trên như sau. Quang thông trên một đơn vị diện tích hay cường độ sáng của môi trường sẽ làm thay đổi giá trị điện trở của cảm biến. Giá trị điện trở này sẽ chuyển thành giá trị điện áp tương đương nhờ một mạch điện tử. Sau đó, giá trị điện áp tương đương này sẽ được chuyển thành giá trị số (digital) nhờ bộ chuyển đổi tương tự-số (ADC). Mạch điều khiển sẽ đưa ra các phương án điều khiển dựa trên giá trị số đó kết hợp với những điều kiện bảo vệ và ngưỡng ánh sáng chuẩn đã được lưu trong phần mềm.

Nói chung, mạch điều khiển của đèn thực hiện các chức năng sau: thăm dò công suất tiêu thụ trên thân đèn; báo hiệu cho nguồn nuôi (lập lại); bảo vệ các linh kiện điện tử trong nguồn nuôi; đọc giá trị từ cảm biến để xác định giá trị ánh sáng từ môi trường. Mỗi chức năng sẽ được giải thích cụ thể dưới đây.

Liên quan đến chức năng thăm dò công suất tiêu thụ trên thân đèn, khi được cấp điện, mạch điều khiển sẽ cung cấp một công suất nhất định lên hai cực của đèn. Thông qua cảm biến dòng, mạch điều khiển sẽ nhận được giá trị dòng đầu ra, phân

mềm nạp trong mạch điều khiển sẽ cho nó biết giá trị dòng điện đó có an toàn hay không. Sau đó, mạch điều khiển sẽ báo hiệu cho nguồn nuôi, để nguồn nuôi thực hiện xử lý khác nhau tùy theo các trường hợp.

Liên quan đến chức năng bảo vệ các linh kiện điện tử trong nguồn nuôi, sau giai đoạn thăm dò, có hai khả năng xảy ra:

- nếu giá trị dòng điện nhận được là an toàn, phần mềm nạp trong mạch điều khiển sẽ cho phép chuyển sang các chu trình tiếp theo.
- nếu giá trị dòng điện nhận được là không an toàn (đoạn mạch hoặc hở mạch), phần mềm sẽ ngăn không cho mạch điều khiển tiếp tục bơm công suất ra đèn để tự bảo vệ chính nó.

Liên quan đến chức năng đọc giá trị từ cảm biến để xác định giá trị ánh sáng từ môi trường, khi đèn đã vào chu trình hoạt động bình thường, nó sẽ liên tục đọc giá trị dòng điện đang cấp ra nhằm tự bảo vệ chính nó.

Ngoài ra, phần mềm trong mạch điều khiển cũng tích hợp thêm các tính năng bảo vệ nhằm bảo vệ an toàn cho nguồn và thân đèn trong một số trường hợp cụ thể.

Nguồn nuôi có vai trò bơm công suất cho đèn theo sự điều khiển của mạch điều khiển. Như được thể hiện trên Hình 6, nguồn nuôi bao gồm IC dao động, biến thể xung, chỉnh lưu. Nếu các thông số đầu vào đáp ứng các điều kiện nhằm bảo vệ cho các thành phần điện tử của đèn, mạch điều khiển sẽ điều khiển nguồn nuôi tiếp tục bơm công suất vào đèn, công suất bơm sẽ tương ứng với ánh sáng xung quanh môi trường mà cảm biến đo được. Nếu nhận được tín hiệu bảo vệ báo không an toàn, vi điều khiển sẽ kiểm tra lại và nếu đúng sẽ dừng phát tín hiệu xung ra mạch cách ly do đó mạch công suất sẽ ngừng bơm công suất vào đèn.

Hiệu quả đạt được của giải pháp hữu ích

Thiết bị chiếu sáng tự động điều chỉnh quang thông theo giải pháp hữu ích có các đặc tính ưu việt do tích hợp chip LED như tuổi thọ cao, hiệu suất cao và tiết kiệm năng lượng. Ngoài ra, thiết bị này còn có khả năng điều chỉnh quang thông một cách thông minh, đảm bảo duy trì điều kiện ánh sáng tiêu chuẩn nhờ đó giảm tỷ lệ các bệnh thị lực học đường hiện nay.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị chiếu sáng/đèn cho lớp học dùng chip LED, có khả năng điều chỉnh quang thông tự động theo ánh sáng môi trường bao gồm:

thân thiết bị/thân đèn có dạng hình hộp bao gồm các cấu kiện cơ khí, mặt mica dẫn sáng, mặt tản sáng, cơ cấu gắn chip LED, cơ cấu giá treo, bộ phận tản nhiệt;

nguồn nuôi là kiểu nguồn có khả năng điều chỉnh được công suất ra;

phần phát sáng dùng chip LED;

mạch điều khiển có khả năng lập trình được tích hợp cảm biến độ sáng, cảm biến dòng đầu ra công suất của đèn, trong đó mạch điều khiển này được lập trình để đèn thực hiện chu trình hoạt động như sau:

khi bắt đầu bật đèn, nguồn nuôi sẽ cung cấp một công suất nhất định tới đèn, mạch điều khiển thăm dò công suất tiêu thụ trên thân đèn để xác định xem thân đèn có đang được kết nối với nguồn nuôi hay không,

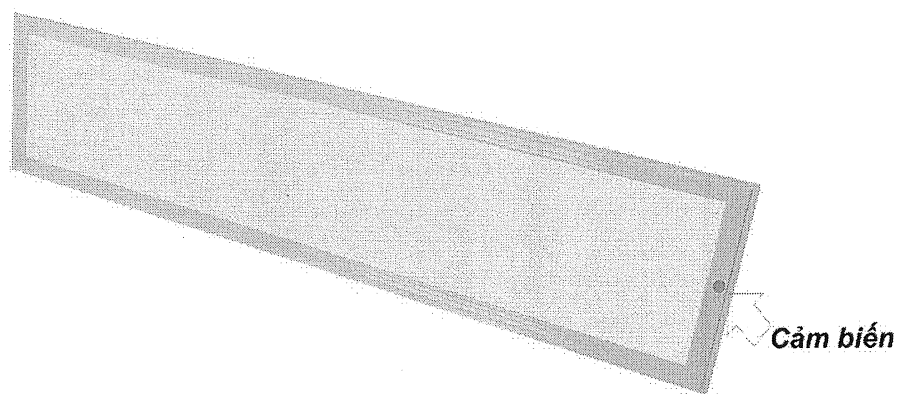
nếu thân đèn không kết nối với nguồn nuôi, mạch điều khiển sẽ báo hiệu cho nguồn nuôi biết để ngừng bơm công suất vào thân đèn, nhằm bảo vệ các linh kiện điện tử trong nguồn nuôi,

nếu thân đèn có kết nối với nguồn nuôi, mạch điều khiển cũng báo hiệu cho nguồn nuôi biết, khi này mạch điều khiển đồng thời cũng đọc giá trị từ cảm biến để xác định giá trị ánh sáng từ môi trường, nếu giá trị ánh sáng này đã đạt tiêu chuẩn chiếu sáng thì nguồn nuôi sẽ giữ nguyên công suất đang bơm vào thân đèn, còn nếu ánh sáng môi trường đang cao hơn hoặc thấp hơn tiêu chuẩn, phần mềm trong mạch điều khiển sẽ tính toán để điều khiển nguồn nuôi cung cấp một nguồn cấp phù hợp cho thân đèn,

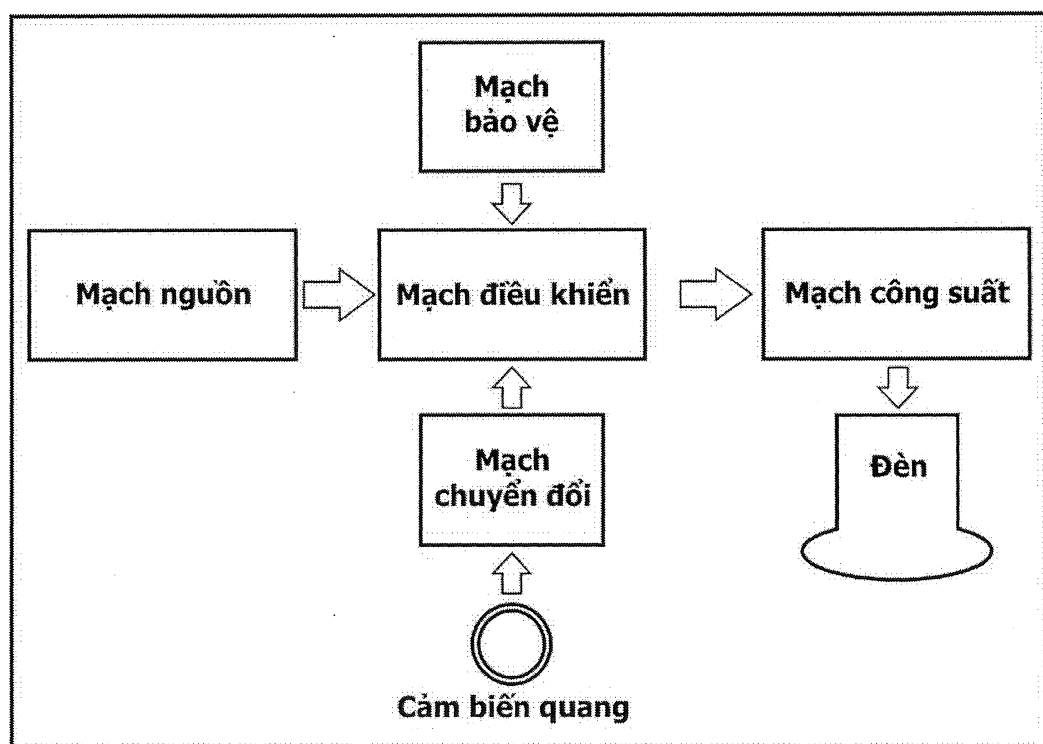
ngoài ra, phần mềm trong mạch điều khiển cũng tích hợp thêm các tính năng bảo vệ nhằm bảo vệ an toàn điện cho nguồn và thân đèn.

2. Thiết bị chiếu sáng/đèn theo điểm 1, trong đó nguồn nuôi có kết cấu dạng hộp nhựa, có khả năng nhận điện áp xoay chiều đầu vào từ 110-250VAC, công suất đầu ra có khả năng thay đổi từ 0-50W, nguồn có khả năng bảo vệ ngắn mạch và hở mạch (không có phụ tải thân đèn).

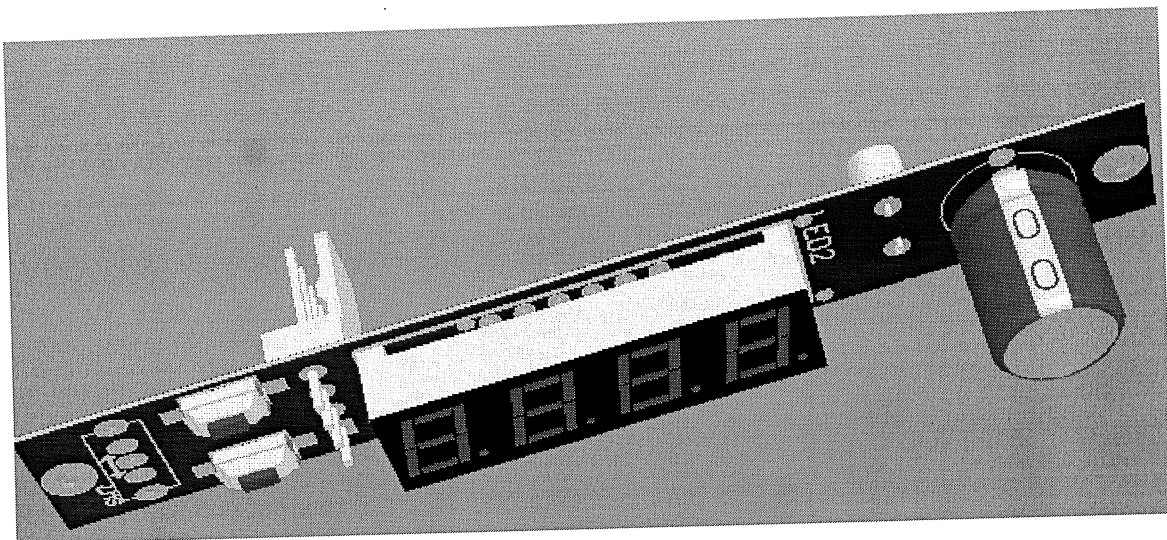
3. Thiết bị chiếu sáng/đèn theo một trong các điểm từ 1 đến 2, trong đó mạch điều khiển, dùng chip hiệu suất cao ARM, tiêu thụ năng lượng thấp, trong đó mạch điều khiển có vi mạch có khả năng lập trình và chạy tốc độ cao (72MHz), mạch điều khiển có khả năng tạo xung điều khiển.



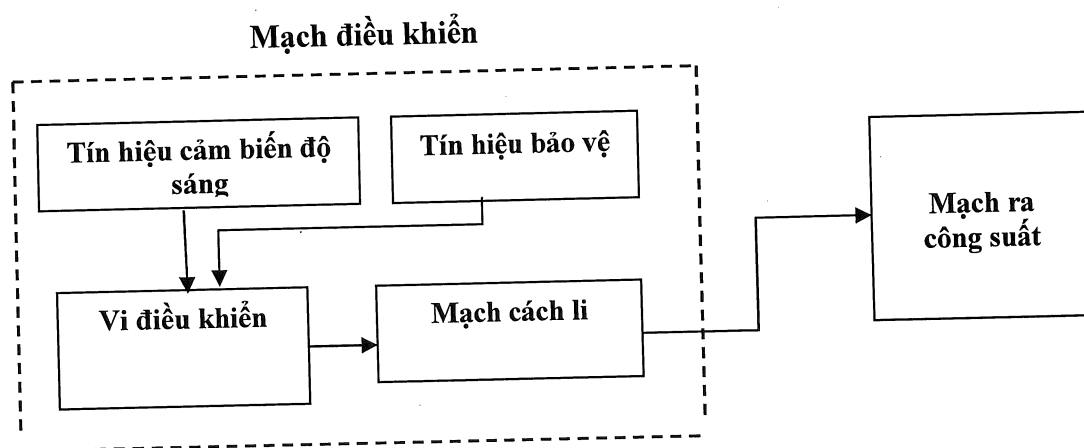
Hình 1



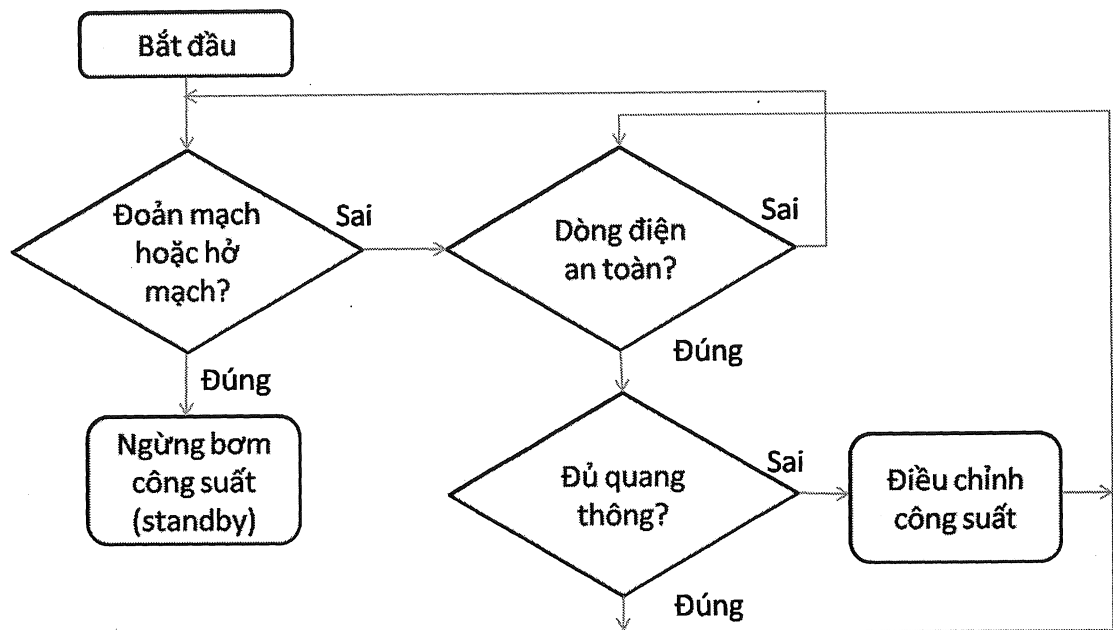
Hình 2



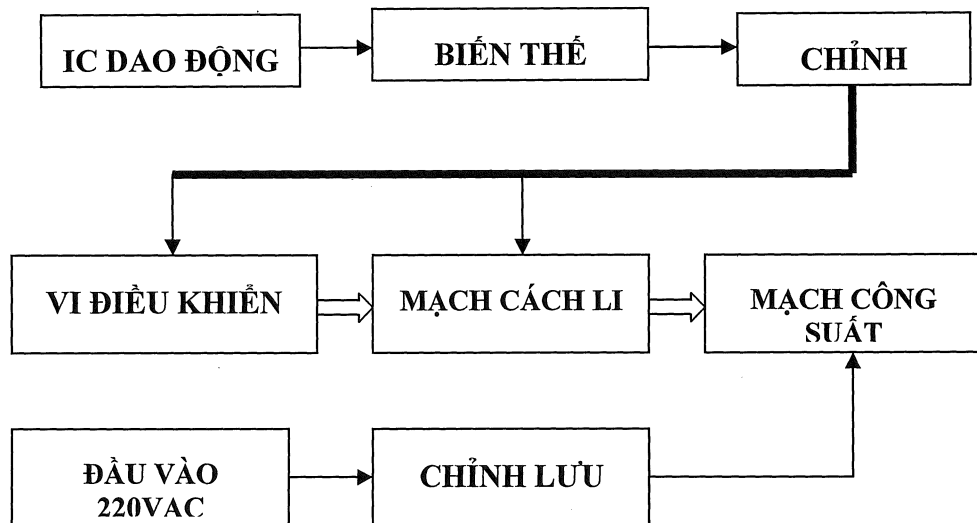
Hình 3



Hình 4



Hình 5



Hình 6