

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**



ISO 9001-2008

ĐỀ TÀI

NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

NGÀNH: ĐIỆN TỰ ĐỘNG CÔNG NGHIỆP

Sinh viên : NGUYỄN THÁI VĨNH

Lớp : ĐC901

Giáo viên hướng dẫn : GS.TSKH. THÂN NGỌC HOÀN

HẢI PHÒNG - 2009

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**



ISO 9001-2008

ĐỀ TÀI

NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

**NGHIÊN CỨU HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN BÁM MẶT TRỜI
PHỤC VỤ CHO VIỆC TÁI TẠO NĂNG LƯỢNG**

Sinh viên : NGUYỄN THÁI VĨNH

Lớp : ĐC901

Giáo viên hướng dẫn : GS.TSKH. THÂN NGỌC HOÀN

HẢI PHÒNG - 2009

LỜI NÓI ĐẦU

Năng lượng mặt trời cũng như nhiều nguồn năng lượng mới khác như năng lượng gió, năng lượng thủy triều..., là nguồn tài nguyên năng lượng vô hạn và là nguồn năng lượng xanh. Tuy không còn là đề tài mới đối với thế giới nhưng đối với Việt Nam vấn đề này gần đây mới được quan tâm nghiên cứu sâu .

Đề tài “**THIẾT KẾ VÀ THỰC HIỆN HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN BÁM MẶT TRỜI PHỤC VỤ CHO VIỆC TÁI TẠO NĂNG LƯỢNG**” là một đề tài chỉ nghiên cứu xây dựng một phần nhỏ trong hệ thống thu năng lượng mặt trời , xong nó góp phần quan trọng trong việc nâng cao hiệu suất chuyển đổi năng lượng mặt trời thành các dạng năng lượng khác.

Trong quá trình làm đề tài nghiên cứu, em đã nhận được sự đóng góp, chỉ bảo chân thành của các thầy cô giáo bộ môn Điện Tự Động Công Nghiệp - Trường Đại Học Dân Lập Hải Phòng. Đặc biệt, em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc nhất đến thầy **GS – TSKH THÂN NGỌC HOÀN**, người đã tận tình chỉ bảo em trong suốt thời gian làm đề tài.

Em xin chân thành cảm ơn !

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI

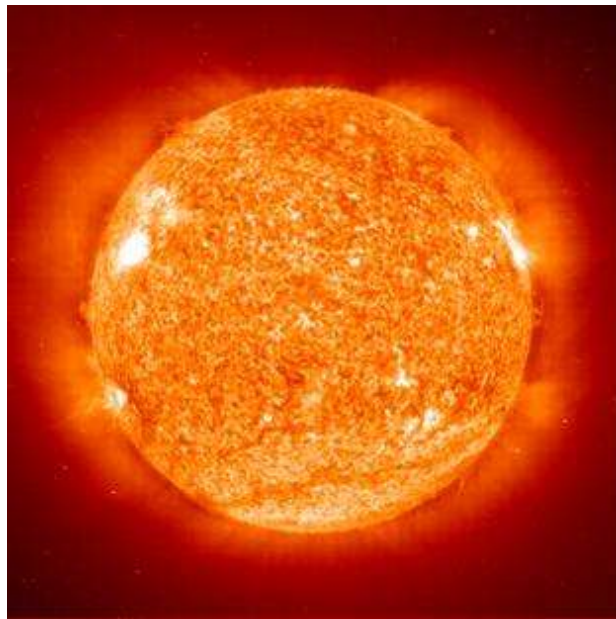
11. GIỚI THIỆU CHUNG

1.1.1. Mặt trời - nguồn năng lượng vô tận

Cảm giác cháy da trong những ngày hè nóng bỏng hay cái âm áp của những ngày mùa đông nắng tốt như là một lời nhắc nhở đến sự hiện hữu của mặt trời mà lắm lúc ta xem như một tồn tại đương nhiên. Ánh sáng mặt trời là một nguồn năng lượng dồi dào, nhưng khi tính ra con số rất ít người biết đến là mặt trời truyền đến cho ta một năng lượng khổng lồ vượt ra ngoài sự tưởng tượng của mọi người. Trong 10 phút truyền xạ, quả đất nhận một năng lượng khoảng 5×10^{20} J (500 tỷ tỷ Joule), tương đương với lượng tiêu thụ của toàn thể nhân loại trong vòng một năm. Trong 36 giờ truyền xạ, mặt trời cho chúng ta một năng lượng bằng tất cả những giếng dầu của quả đất. Năng lượng mặt trời vì vậy gần như vô tận. Hơn nữa, nó không phát sinh các loại khí nhà kính (greenhouse gas) và khí gây ô nhiễm. Nếu con người biết cách thu hoạch nguồn năng lượng sạch và vô tận này thì có lẽ loài người sẽ mãi mãi sống hạnh phúc trong một thế giới hòa bình không còn chiến tranh vì những cuộc tranh giành quyền lợi trên các giếng dầu.

Mười vấn đề lớn của nhân loại trong vòng 50 năm tới đã được ghi nhận theo thứ tự nghiêm trọng là (1) năng lượng, (2) nước, (3) thực phẩm, (4) môi trường, (5) nghèo đói, (6) khủng bố và chiến tranh, (7) bệnh tật, (8) giáo dục, (9) thực hiện dân chủ và (10) bùng nổ dân số. Năng lượng quả thật là mối quan tâm hàng đầu của nhiều chính phủ trên thế giới. Nguồn năng lượng chính của nhân loại hiện nay là dầu hỏa. Nó quý đến nỗi được người ta cho một biệt hiệu là "vàng đen". Một vài giờ cúp điện hay không có khí đốt cũng đủ làm tê liệt và gây hỗn loạn cho một thành phố. Cuộc sống văn minh của

nhân loại không thể tồn tại khi thiếu vắng năng lượng. Theo thống kê, hiện nay hơn 85 % năng lượng được cung cấp từ dầu hỏa và khí đốt. Nhưng việc thu hoạch từ các giếng dầu sẽ đạt đến mức tối đa trong khoảng năm 2010 - 2015, sau đó sẽ đi xuống vì nguồn nhiên liệu sẽ cạn kiệt cùng năm tháng. Người ta cũng tiên đoán nếu dầu hỏa được tiếp tục khai thác với tốc độ hiện nay, kể từ năm 2050 lượng dầu được sản xuất sẽ vô cùng nhỏ và không đủ cung cấp cho nhu cầu toàn thế giới. Như vậy, nguồn năng lượng nào sẽ thay thế cho "vàng đen"? Các nhà khoa học đã và đang tìm kiếm những nguồn năng lượng vô tận, sạch và tái sinh (renewable energy) như: năng lượng từ mặt trời, gió, thủy triều, nước (thủy điện), lòng đất (địa nhiệt) v.v...



Hình 1.1. Mặt trời – nguồn năng lượng vô tận

Trong những nguồn năng lượng này có lẽ năng lượng mặt trời đang được lưu tâm nhiều nhất. Những bộ phim tài liệu gần đây cho thấy ở các vùng hẻo lánh, nghèo khổ tại Ấn Độ hay châu Phi, cư dân tràn ngập hạnh phúc khi có điện mặt trời thấp sáng màn đêm hay được sử dụng các loại nồi năng lượng mặt trời để nấu thức ăn. Dù vậy, cho đến nay con người vẫn chưa đạt được nhiều thành công trong việc chuyển hoá năng lượng mặt trời thành điện năng vì một phần mật độ năng lượng mặt trời quá loãng, một phần phí tổn cho việc

tích tụ năng lượng mặt trời còn quá cao. Nếu tính theo mỗi kilowatt-giờ (năng lượng 1 kilowatt được tiêu thụ trong 1 giờ) thì phí tồn thu hoạch năng lượng mặt trời là \$0,30 USD. Trong khi đó năng lượng từ gió là \$0,05 và từ khí đốt thiên nhiên là \$0,03. Một hệ thống chuyển hoá năng lượng mặt trời cung cấp đủ điện năng cho một căn nhà ở bình thường tốn ít nhất \$18000 USD (giá 2005). Chỉ cần yếu tố tài chính không thôi cũng đủ để làm người tiêu thụ tránh xa việc sử dụng năng lượng mặt trời. Hệ quả là tại những nước tiên tiến như Mỹ điện lực được tạo từ năng lượng mặt trời từ các tế bào quang điện (photovoltaic cell; photo = quang, voltaic = điện) chỉ chiếm 0,02 % [1]. Tuy nhiên, điều đáng mừng là thị trường năng lượng mặt trời toàn cầu trị giá 10 tỷ USD/năm và tăng 30 % hằng năm nhờ vào các kết quả nghiên cứu làm giảm giá tế bào quang điện

1.1.2. Triển vọng phát triển năng lượng mặt trời ở Việt Nam

Pin mặt trời là phương pháp sản xuất điện trực tiếp từ năng lượng mặt trời (NLMT) qua thiết bị biến đổi quang điện. Pin mặt trời (PMT) có ưu điểm là gọn nhẹ, có thể lắp bất kỳ ở đâu có ánh sáng mặt trời, đặc biệt là trong lĩnh vực tàu vũ trụ. Ứng dụng NLMT dưới dạng này được phát triển với tốc độ rất nhanh, nhất là ở các nước phát triển. Ngày nay ứng dụng NLMT để chạy xe thay thế dần nguồn năng lượng truyền thống.

Tuy nhiên giá thành thiết bị pin mặt trời còn khá cao, trung bình hiện nay khoảng 5 - 10 USD/Wp, nên ở những nước đang phát triển, pin mặt trời hiện mới chỉ có khả năng duy nhất là cung cấp năng lượng điện sử dụng cho các vùng sâu, vùng xa, nơi đường điện quốc gia chưa có.

Ở Việt Nam, với sự hỗ trợ của nhà nước (các bộ, ngành) và một số tổ chức quốc tế đã thực hiện thành công việc xây dựng các trạm pin mặt trời có công suất khác nhau phục vụ nhu cầu sinh hoạt và văn hóa của các địa phương vùng sâu, vùng xa, các công trình nằm trong khu vực không có lưới điện. Tuy nhiên hiện nay pin mặt trời vẫn đang còn là món hàng xa xỉ đối với

các nước nghèo như chúng ta.

Đi đầu trong việc phát triển ứng dụng này là ngành bưu chính viễn thông. Các trạm pin mặt trời phát điện sử dụng làm nguồn cấp điện cho các thiết bị thu phát sóng của các bưu điện lớn, trạm thu phát truyền hình thông qua vệ tinh. Ở ngành bảo đảm hàng hải, các trạm pin mặt trời phát điện sử dụng làm nguồn cấp điện cho các thiết bị chiếu sáng, cột hải đăng, đèn báo sóng. Trong ngành công nghiệp, các trạm pin mặt trời phát điện sử dụng làm nguồn cấp điện dự phòng cho các thiết bị điều khiển trạm biến áp 500 kV, thiết bị máy tính và sử dụng làm nguồn cấp điện nối với điện lưới quốc gia. Trong sinh hoạt của các hộ gia đình vùng sâu, vùng xa, các trạm pin mặt trời phát điện sử dụng để thắp sáng, nghe đài, xem vô tuyến. Trong ngành giao thông đường bộ, các trạm pin mặt trời phát điện dần được sử dụng làm nguồn cấp điện cho các cột đèn đường chiếu sáng.

- Dự án phát điện lai ghép giữa PMT và động cơ gió phát điện với công suất là 9 kW, trong đó PMT là 7 kW. Dự án trên được lắp đặt tại làng Kongu 2, huyện Đak Hà, tỉnh Kon Tum, do Viện Năng lượng thực hiện. Công trình đã được đưa vào sử dụng từ tháng 11/2000, cung cấp điện cho một bản người dân tộc thiểu số với 42 hộ gia đình. Hệ thống điện do sở Công thương tỉnh quản lý và vận hành.

- Các dàn pin đã lắp đặt ứng dụng tại các tỉnh Gia Lai, Quảng Nam, Bình Định, Quảng Ngãi và Khánh Hoà, hộ gia đình công suất từ 40 - 50 Wp. Các dàn đã lắp đặt ứng dụng cho các trung tâm cụm xã và các trạm y tế xã có công suất từ 200 - 800 Wp. Hệ thống điện sử dụng chủ yếu để thắp và truyền thông; đối tượng phục vụ là người dân, do dân quản lý và vận hành. Ở khu vực phía Bắc, việc ứng dụng các dàn PMT phát triển với tốc độ khá nhanh, phục vụ các hộ gia đình ở các vùng núi cao, hải đảo và cho các trạm biên phòng. Công suất của dàn pin dùng cho hộ gia đình từ 40 - 75 Wp. Các dàn dùng cho các trạm biên phòng, nơi hải đảo có công suất từ 165 - 300 Wp.

Các dàn dùng cho trạm xá và các cụm văn hoá thôn, xã là 165 - 525 Wp.

- Dự án PMT cho đơn vị bộ đội tại các đảo vùng Đông Bắc. Tổng công suất lắp đặt khoảng 20 kWp. Dự án trên do Viện Năng lượng và Trung tâm Năng lượng mới Trường đại học Bách khoa Hà Nội thực hiện. Hệ thống điện sử dụng chủ yếu để thắp sáng và truyền thông, đối tượng phục vụ là bộ đội, do đơn vị quản lý và vận hành.

- Dự án PMT cho các cơ quan hành chính và một số hộ dân của huyện đảo Cô Tô. Tổng công suất lắp đặt là 15 kWp. Dự án trên do Viện Năng lượng thực hiện. Công trình đã vận hành từ tháng 12/2001.

1.2. MỘT SỐ HỆ THỐNG SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI TRONG THỰC TẾ

Năng lượng mặt trời là nguồn năng lượng mà con người biết sử dụng từ rất sớm, nhưng ứng dụng NLMT vào các công nghệ sản xuất và trên quy mô rộng thì mới chỉ thực sự vào cuối thế kỷ 18 và cũng chủ yếu ở những nước nhiều năng lượng mặt trời, những vùng sa mạc. Từ sau các cuộc khủng hoảng năng lượng thế giới năm 1968 và 1973, NLMT càng được đặc biệt quan tâm. Các nước công nghiệp phát triển đã đi tiên phong trong việc nghiên cứu ứng dụng NLMT. Các ứng dụng NLMT phổ biến hiện nay bao gồm các lĩnh vực chủ yếu sau:

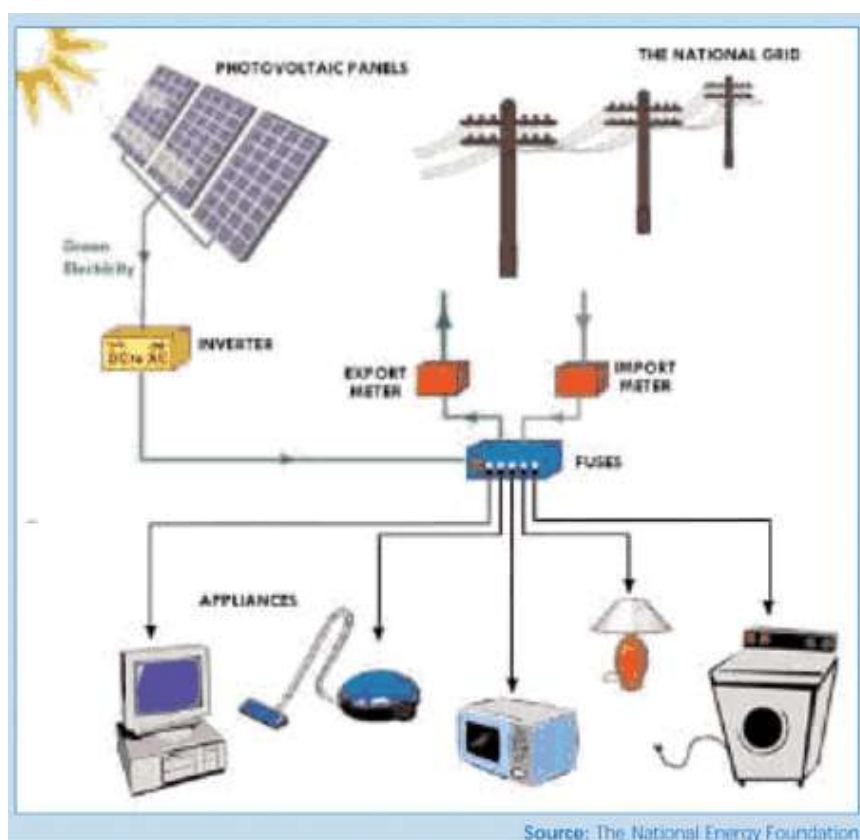
1.2.1. Pin mặt trời



Hình 1.2. Thiết bị sản xuất điện từ năng lượng mặt trời đơn giản

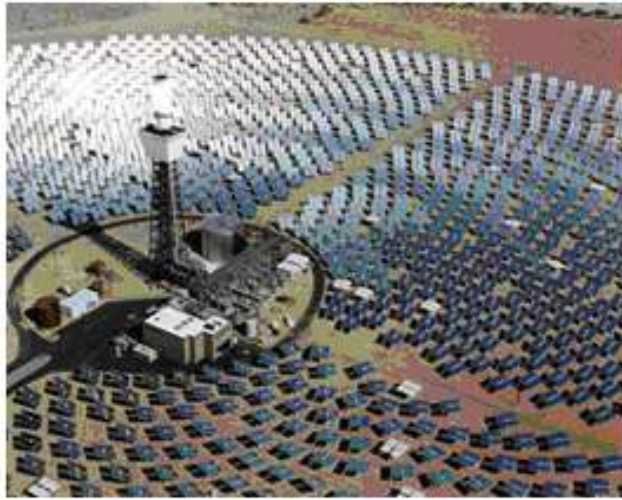
Pin mặt trời là phương pháp sản xuất điện trực tiếp từ NLMT qua thiết bị biến đổi quang điện. Pin mặt trời có ưu điểm là gọn nhẹ có thể lắp bất kỳ ở đâu có ánh sáng mặt trời, đặc biệt là trong lĩnh vực tàu vũ trụ. Ứng dụng NLMT dưới dạng này được phát triển với tốc độ rất nhanh, nhất là ở các nước phát triển. Ngày nay con người đã ứng dụng pin NLMT để chạy xe thay thế dần nguồn năng lượng truyền thống.

Tuy nhiên giá thành thiết bị pin mặt trời còn khá cao, trung bình hiện nay khoảng 5USD/WP, nên ở những nước đang phát triển pin mặt trời hiện mới chỉ có khả năng duy nhất là cung cấp năng lượng điện sử dụng cho các vùng sâu, xa nơi mà đường điện quốc gia chưa có.



Hình 1.3. Hệ thống cung cấp điện sử dụng năng lượng mặt trời trong hộ gia

1.2.2 Nhà máy nhiệt điện sử dụng năng lượng mặt trời



Hình 1.4. Nhà máy nhiệt điện sử dụng năng lượng mặt trời

Điện năng còn có thể tạo ra từ NLMT dựa trên nguyên tắc tạo nhiệt độ cao bằng một hệ thống gương phản chiếu và hội tụ để gia nhiệt cho môi chất làm việc truyền động cho máy phát điện.

Hiện nay trong các nhà máy nhiệt điện sử dụng NLMT có các loại hệ thống bộ thu chủ yếu sau đây:

Hệ thống dùng parabol trụ để tập trung tia bức xạ mặt trời vào một ống môi chất đặt dọc theo đường hội tụ của bộ thu, nhiệt độ có thể đạt tới 400oC.

Hệ thống nhận nhiệt trung tâm bằng cách sử dụng các gương phản xạ có định vị theo phương mặt trời để tập trung NLMT đến bộ thu đặt trên đỉnh tháp cao, nhiệt độ có thể đạt tới trên 1500oC.



Hình 1.5. Tháp năng lượng Mặt trời

Hệ thống sử dụng gương parabol tròn xoay định vị theo phương mặt trời để tập trung NLMT vào một bộ thu đặt ở tiêu điểm của gương, nhiệt độ có thể đạt trên 1500°C.

Hiện nay người ta còn dùng năng lượng mặt trời để phát điện theo kiểu “tháp năng lượng mặt trời - Solar power tower”. Australia đang tiến hành dự án xây dựng một tháp năng lượng mặt trời cao 1km với 32 tuốc bin khí có tổng công suất 200 MW. Dự tính rằng đến năm 2006 tháp năng lượng mặt trời này sẽ cung cấp điện mỗi năm 650GWh cho 200.000 hộ gia đình ở miền tây nam New South Wales - Australia, và sẽ giảm được 700.000 tấn khí gây hiệu ứng nhà kính trong mỗi năm.

1.2.3. Thiết bị làm lạnh và điều hoà không khí dùng NLMT

Trong số những ứng dụng của NLMT thì làm lạnh và điều hoà không khí là ứng dụng hấp dẫn nhất vì nơi nào khí hậu nóng nhất thì nơi đó có nhu cầu về làm lạnh lớn nhất, đặc biệt là ở những vùng xa xôi hẻo lánh thuộc các nước đang phát triển không có lưới điện quốc gia và giá nhiên liệu quá đắt so với thu nhập trung bình của người dân. Với các máy lạnh làm việc trên nguyên lý biến đổi NLMT thành điện năng nhờ pin mặt trời (photovoltaic) là thuận tiện nhất, nhưng trong giai đoạn hiện nay giá thành pin mặt trời còn quá cao. Ngoài ra các hệ thống lạnh còn được sử dụng NLMT dưới dạng nhiệt

năng để chạy máy lạnh hấp thụ, loại thiết bị này ngày càng được ứng dụng nhiều trong thực tế, tuy nhiên hiện nay các hệ thống này vẫn chưa được thương mại hóa và sử dụng rộng rãi vì giá thành còn rất cao và hơn nữa các bộ thu dùng trong các hệ thống này chủ yếu là bộ thu phẳng với hiệu suất còn thấp (dưới 45%) nên diện tích lắp đặt bộ thu cần rất lớn chưa phù hợp với yêu cầu thực tế. Ở Việt Nam cũng đã có một số nhà khoa học nghiên cứu tối ưu hoá bộ thu năng lượng mặt trời kiểu hộp phẳng mỏng cố định có gương phản xạ để ứng dụng trong kỹ thuật lạnh, với loại bộ thu này có thể tạo được nhiệt độ cao để cấp nhiệt cho máy lạnh hấp thụ, nhưng diện tích mặt bằng cần lắp đặt hệ thống cần phải rộng.



Hình 1.6. Hệ thống lạnh hấp thụ dùng NLMT



Hình 1.7. Dàn ngưng bằng năng lượng mặt trời

1.3.TÌNH HÌNH PHÁT TRIỂN NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI TẠI VIỆT NAM

1.3.1. Thiết bị sấy bằng năng lượng mặt trời



Hình 1.8. Thiết bị sấy khô dùng năng lượng mặt trời

Hiện nay NLMT được ứng dụng khá phổ biến trong lĩnh vực nông nghiệp để sấy các sản phẩm như ngũ cốc, thực phẩm ... nhằm giảm tỷ lệ hao hụt và tăng chất lượng sản phẩm. Ngoài mục đích để sấy các loại nông sản, NLMT còn được dùng để sấy các loại vật liệu như gỗ.

Thực hiện đề tài nghiên cứu cấp bộ (Mã số B19-19), ThS. Hoàng Trí (Khoa Chế tạo máy, ĐH Sư phạm Kỹ thuật TP.HCM) nghiên cứu và chế tạo thành công thiết bị sấy nhãn dùng năng lượng mặt trời.

So với sấy bằng than đá (680.000 đ/tấn), than bùn (412.000 đ/tấn) thì đầu tư sấy bằng năng lượng mặt trời rẻ hơn rất nhiều, khoảng trên 33.000 đ/tấn sản phẩm (tính theo giá trị đầu tư của máy khấu hao trong thời gian 20 năm). Thời gian sấy mẻ 1 tấn nhãn khoảng 48 - 72 giờ, cho ra sản phẩm sạch, phẩm chất cao, khắc phục những hạn chế do sấy bằng các nguồn năng lượng khác, không gây ô nhiễm môi trường và không tốn nhiều chi phí vận chuyển nhiên liệu.

Sử dụng được 20 năm, thiết bị có chế độ sấy gián tiếp phòng những

ngày không mưa, dễ sử dụng. Ngoài ra, thiết bị này còn sấy được các nông sản, thủy sản khác ngoài nhãn.

1.3.2. Bếp nấu dùng năng lượng mặt trời

Bếp năng lượng mặt trời được ứng dụng rất rộng rãi ở các nước nhiều NLMT như các nước ở Châu Phi.



Hình 1.9. Triển khai bếp nấu cơm bằng NLMT

Ở Việt Nam việc bếp năng lượng mặt trời cũng đã được sử dụng khá phổ biến. Năm 2000, Trung tâm Nghiên cứu thiết bị áp lực và năng lượng mới - Đại học Đà Nẵng đã phối hợp với các tổ chức từ thiện Hà Lan triển khai dự án (30 000 USD) đưa bếp năng lượng mặt trời - bếp tiện lợi (BTL) vào sử dụng ở các vùng nông thôn của tỉnh Quảng Nam, Quảng Ngãi, dự án đã phát triển rất tốt và ngày càng được đông đảo nhân dân ủng hộ. Trong năm 2002, Trung tâm dự kiến sẽ đưa 750 BTL vào sử dụng ở các xã huyện Núi Thành và triển khai ứng dụng ở các khu ngư dân ven biển để họ có thể nấu nước, cơm và thức ăn khi ra khơi bằng NLMT .

1.3.3. Thiết bị chưng cất nước dùng NLMT



Hình 1.10. Thiết bị chưng cất nước dùng NLMT

Thiết bị chưng cất nước thường có 2 loại: loại nắp kính phẳng có chi phí cao (khoảng 23 USD/m²), tuổi thọ khoảng 30 năm, và loại nắp plastic có chi phí rẻ hơn nhưng hiệu quả chưng cất kém hơn.

Ở nước ta đã có đề tài nghiên cứu triển khai ứng dụng thiết bị chưng cất nước NLMT dùng để chưng cất nước ngọt từ nước biển và cung cấp nước sạch dùng cho sinh hoạt ở những vùng có nguồn nước ô nhiễm với thiết bị chưng cất nước NLMT có gương phản xạ đạt được hiệu suất cao tại khoa Công nghệ Nhiệt Điện lạnh-Trường Đại học Bách khoa Đà Nẵng.

13.4. Ứng dụng NLMT để chạy các động cơ nhiệt - động cơ Stirling



Hình 1.11. Động cơ Stirling dùng NNLMT

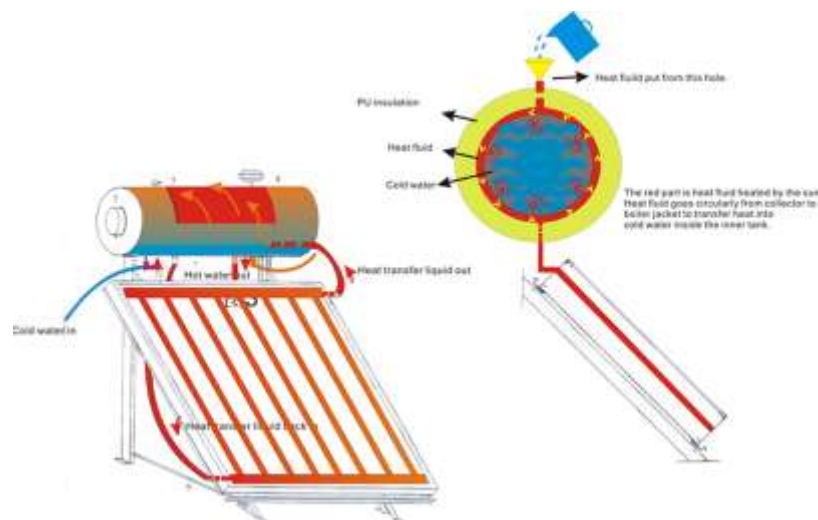
Ứng dụng NLMT để chạy các động cơ nhiệt - động cơ Stirling ngày càng được nghiên cứu và ứng dụng rộng rãi dùng để bơm nước sinh hoạt hay tưới cây ở các nông trại. Ở Việt Nam động cơ Stirling chạy bằng NLMT cũng đã được nghiên cứu chế tạo để triển khai ứng dụng vào thực tế. Như động cơ Stirling, bơm nước dùng năng lượng mặt trời.



Hình 1.12. Bơm nước chạy bằng NLMT

1.3.5. Thiết bị đun nước nóng bằng NLMT

Ứng dụng đơn giản, phổ biến và hiệu quả nhất hiện nay của NLMT là dùng để đun nước nóng. Các hệ thống nước nóng dùng NLMT đã được dùng rộng rãi ở nhiều nước trên thế giới.



Hình 1.13. Hệ thống cung cấp nước nóng dùng NLMT

Theo sơ đồ mô phỏng trên, bức xạ mặt trời chiếu vào tấm hấp thu năng lượng mặt trời sẽ chuyển hóa làm nóng dung dịch truyền nhiệt nằm sẵn trong hệ thống các ống dẫn bằng đồng nguyên chất của tấm hấp thụ. Dung dịch này sẽ luân chuyển tuần hoàn lên trên và đi vào lõi bình chứa dung dịch truyền nhiệt (màu đỏ trong sơ đồ) làm nhiệt độ của dung dịch truyền nhiệt tăng lên cao nhanh chóng. Đến lượt mình, dung dịch truyền nhiệt sẽ truyền toàn bộ nhiệt lượng hấp thu được từ mặt trời sang nước lạnh chứa ở lõi bình trong cùng (màu xanh trong sơ đồ) làm nước nóng lên. Nước nóng nằm ở lõi bình trong cùng này sẽ được sử dụng để phục vụ nhu cầu sinh hoạt.



Hình 1.14. Thiết bị nước nóng sử dụng năng lượng mặt trời

Hệ thống cung cấp nước nóng bằng NLMT đã và đang được ứng dụng rộng rãi ở Hà Nội, Thành phố HCM và Đà Nẵng. Các hệ thống này đã tiết kiệm cho người sử dụng một lượng đáng kể về năng lượng, góp phần rất lớn trong việc thực hiện chương trình tiết kiệm năng lượng của nước ta và bảo vệ môi trường chung của nhân loại.

Hệ thống cung cấp nước nóng dùng NLMT hiện nay ở Việt nam cũng như trên thế giới chủ yếu dùng bộ thu cố định kiểu tấm phẳng hoặc dây ống có cánh nhận nhiệt, với nhiệt độ nước sử dụng 60oC thì hiệu suất của bộ thu khoảng 45%, còn nếu sử dụng ở nhiệt độ cao hơn thì hiệu suất còn thấp.

CHƯƠNG 2. GIỚI THIỆU Ý TƯỞNG

2.1. HƯỚNG NGHIÊN CỨU VÀ SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI

Trong thời đại khoa học kỹ thuật phát triển, nhu cầu về năng lượng ngày càng tăng. Trong khi đó các nguồn nhiên liệu dự trữ như than đá, dầu mỏ, khí thiên nhiên và ngay cả thủy điện thì có hạn khiến cho nhân loại đứng trước nguy cơ thiếu hụt năng lượng. Việc tìm kiếm và khai thác các nguồn năng lượng mới như năng lượng hạt nhân, năng lượng địa nhiệt, năng lượng gió và năng lượng mặt trời là một trong những hướng quan trọng trong kế hoạch phát triển năng lượng, không những đối với những nước phát triển mà ngay cả với những nước đang phát triển.

Năng lượng mặt trời (NLMT)- nguồn năng lượng sạch và tiềm tàng nhất - đang được loài người thực sự đặc biệt quan tâm. Do đó việc nghiên cứu nâng cao hiệu quả các thiết bị sử dụng năng lượng mặt trời và triển khai ứng dụng chúng vào thực tế là vấn đề có tính thời sự.

Việt Nam là nước có tiềm năng về NLMT, trải dài từ vĩ độ 8” Bắc đến 23” Bắc, nằm trong khu vực có cường độ bức xạ mặt trời tương đối cao, với

trị số tổng xạ khá lớn từ 100-175 kcal/cm².năm (4,2 -7,3GJ/m².năm) do đó việc sử dụng NLMT ở nước ta sẽ đem lại hiệu quả kinh tế lớn. Thiết bị sử dụng năng lượng mặt trời ở Việt Nam hiện nay chủ yếu là hệ thống cung cấp điện dùng pin mặt trời, hệ thống nấu cơm có gương phản xạ và đặc biệt là hệ thống cung cấp nước nóng kiểu tấm phẳng hay kiểu ống có cánh nhận nhiệt. Nhưng nhìn chung các thiết bị này giá thành còn cao, hiệu suất còn thấp nên chưa được người dân sử dụng rộng rãi. Hơn nữa, do đặc điểm phân tán và sự phụ thuộc vào các mùa trong năm của NLMT, ví dụ: mùa đông thì cần nước nóng nhưng NLMT ít, còn mùa hè không cần nước nóng thì nhiều NLMT do đó các thiết bị sử dụng NLMT chưa có tính thuyết phục. Sự mâu thuẫn đó đòi hỏi chúng ta cần chuyển hướng nghiên cứu dùng NLMT vào các

mục đích khác thiết thực hơn như: chưng cất nước dùng NLMT, dùng NLMT chạy các động cơ nhiệt (động cơ Stirling), nghiên cứu hệ thống điều hòa không khí dùng NLMT... Hệ thống lạnh hấp thụ sử dụng NLMT là một đề tài hấp dẫn có tính thời sự đã và đang được nhiều nhà khoa học trong và ngoài nước nghiên cứu, nhưng vấn đề sử dụng bộ thu NLMT nào cho hiệu quả và thực tế nhất thì vẫn còn là một đề tài cần phải nghiên cứu, vì với các bộ thu kiểu tấm phẳng hiện nay 100°C thì hiệu suất rất thấp (÷nếu sử dụng ở nhiệt độ cao 80 <45%) do đó cần có một mặt bằng rất lớn để lắp đặt bộ thu cho một hệ thống điều hòa không khí bình thường.

Vấn đề sử dụng NLMT đã được các nhà khoa học trên thế giới và trong nước quan tâm. Mặc dù tiềm năng của NLMT rất lớn, nhưng tỷ trọng năng lượng được sản xuất từ NLMT trong tổng năng lượng tiêu thụ của thế giới vẫn còn khiêm tốn. Nguyên nhân chính là chưa thể thương mại hóa các thiết bị và công nghệ sử dụng NLMT là do còn tồn tại một số hạn chế lớn chưa được giải quyết

- Giá thành thiết bị còn cao: vì hầu hết các nước đang phát triển và kém phát triển là những nước có tiềm năng rất lớn về NLMT nhưng để nghiên cứu và ứng dụng NLMT lại đòi hỏi vốn đầu tư rất lớn, nhất là để nghiên cứu các thiết bị làm lạnh và điều hòa không khí bằng NLMT cần chi phí quá cao so với thu nhập của người dân ở các nước nghèo.

- Hiệu suất thiết bị còn thấp: nhất là các bộ thu năng lượng mặt trời dùng để cấp nhiệt cho máy lạnh hấp thụ cần nhiệt độ cao trên 850°C thì các bộ thu phẳng đặt cố định bình thường có hiệu suất rất thấp, do đó thiết bị lắp đặt còn cồng kềnh chưa phù hợp với nhu cầu lắp đặt và về mặt thẩm mỹ. Các bộ thu có gương parabolic hay máng parabolic trụ phản xạ bình thường thì thu được nhiệt độ cao nhưng vấn đề định vị hướng hứng nắng theo phương mặt trời rất phức tạp nên không thuận lợi cho việc vận hành.

- Việc triển khai ứng dụng thực tế còn hạn chế: về mặt lý thuyết,

NLMT là một nguồn năng lượng sạch, rẻ tiền và tiềm tàng, nếu sử dụng nó hợp lý sẽ mang lại lợi ích kinh tế và môi trường rất lớn. Việc nghiên cứu về lý thuyết đã tương đối hoàn chỉnh. Song trong điều kiện thực tiễn, các thiết bị sử dụng NLMT lại có quá trình làm việc không ổn định và không liên tục, hoàn toàn biến động theo thời tiết, vì vậy rất khó ứng dụng ở quy mô công nghiệp. Đặc biệt là trong kỹ thuật lạnh và điều tiết không khí, vấn đề nghiên cứu đưa ra bộ thu năng lượng mặt trời để cấp nhiệt cho chu trình máy lạnh hấp thụ đã và đang được nhiều nhà khoa học quan tâm nhằm đưa ra bộ thu hoàn thiện và phù hợp nhất để có thể triển khai ứng dụng rộng rãi vào thực tế.

2.2.Cơ sở hình thành ý tưởng :

Năng lượng mặt trời là nguồn tài nguyên vô tận , song hiệu suất chuyển đổi năng lượng mặt trời thành các dạng năng lượng khác còn thấp . Do năng lượng mặt trời sẽ chỉ đạt max khi chiếu vuông góc với bề mặt thu

Các bộ thu có gương parabolic hay máng parabolic trụ phản xạ bình thường thì thu được nhiệt độ cao nhưng vấn đề định vị hướng hứng nắng theo phương mặt trời rất phức tạp nên không thuận lợi cho việc vận hành.

Xuất phát từ những vấn đề đó, việc nghiên cứu chế tạo bộ điều khiển bám theo hướng đi của mặt trời sẽ góp phần làm tăng hiệu suất biến đổi năng lượng mặt trời thành các dạng năng lượng khác ,với hiệu suất cao nhất , và giá thành chấp nhận được.

CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ VÀ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI

3.1. NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA MÔ HÌNH

Nguyên lí của bộ điều khiển bám theo mặt trời là :

Khi có sự thay đổi hướng ánh sáng chiếu tới , thì hệ thống sẽ tự quay theo chiều dịch chuyển của ánh sáng .

Mặt trời di chuyển theo 2 hướng đông và tây , và khi mùa thay đổi thì góc dịch chuyển cũng sẽ thay đổi .Nhưng vẫn đảm bảo theo 2 hướng đông và tây .

Có thêm chức năng thông minh là : chia thời gian 12h ra thành 160°. Như vậy 4,5 phút sẽ điều khiển quay 1° , và sẽ có khâu phản hồi từ sensor đưa về là xem gương quay có vuông góc với tia tới của ánh sáng hay không.

3.2. CẤU TRÚC CỦA MÔ HÌNH HỆ THỐNG BẮM MẶT TRỜI

Cấu trúc của mô hình bao gồm :

+ cảm biến nhận biết sự thay đổi góc tới của ánh sáng và xuất tín hiệu về bộ điều khiển.

+ bộ điều khiển nhận tín hiệu từ cảm biến đưa về sẽ phân tích và xử lí , sau đó gửi tác động tới động cơ chấp hành .

+ động cơ sẽ thực hiện khi có tín hiệu từ bộ điều khiển tới

+ gương là bộ phận thu năng lượng mặt trời , gương quay kéo theo cảm biến quay theo, cho tới khi gương vuông góc với ánh sáng phát ra, thì cảm biến phát tín hiệu dừng động cơ lại.

3.3. LỰA CHỌN CẢM BIẾN

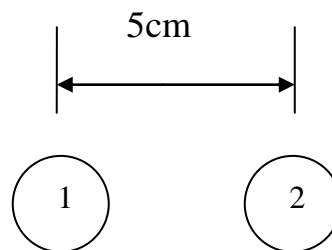
Quang điện trở :

Là điện trở có trị số càng giảm khi được chiếu sáng càng mạnh. Điện trở tối (khi không được chiếu sáng - ở trong bóng tối) thường trên 1MΩ, trị số này giảm rất nhỏ có thể dưới 100Ω khi được chiếu sáng mạnh

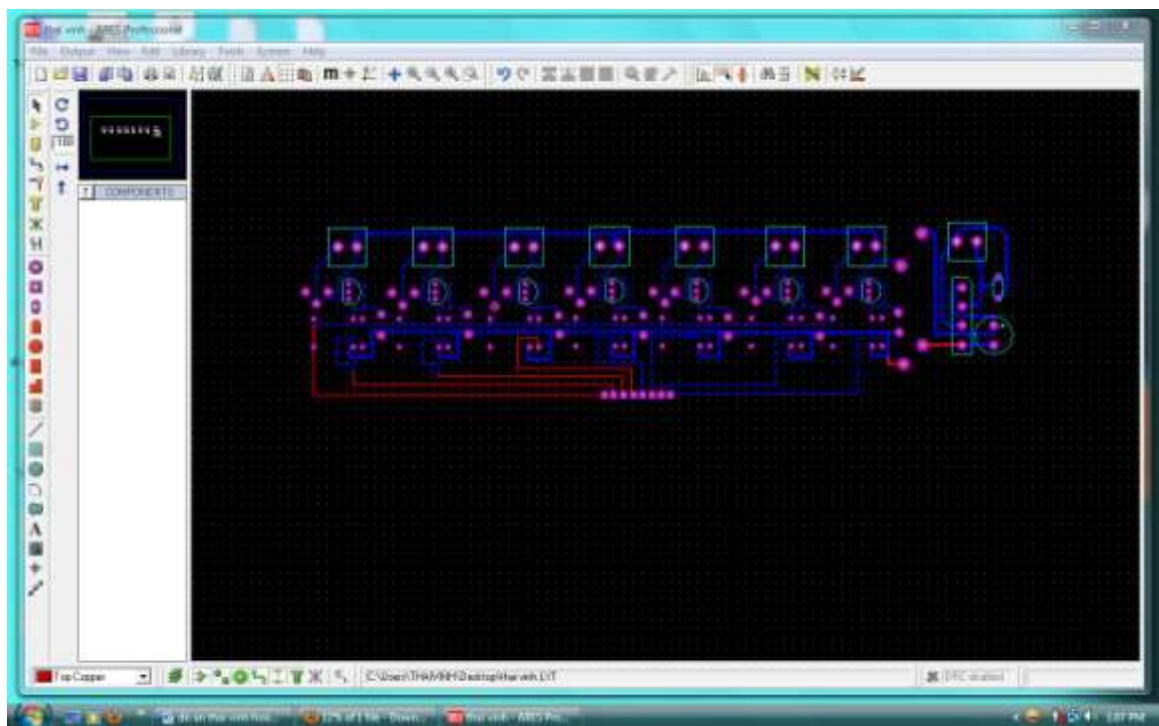
Nguyên lý làm việc của quang điện trở là khi ánh sáng chiếu vào chất bán dẫn (có thể là Cadmium sulfide – CdS, Cadmium selenide – CdSe) làm phát sinh các điện tử tự do, tức sự dẫn điện tăng lên và làm giảm điện trở của chất bán dẫn. Các đặc tính điện và độ nhạy của quang điện trở dĩ nhiên tùy thuộc vào vật liệu dùng trong chế tạo.

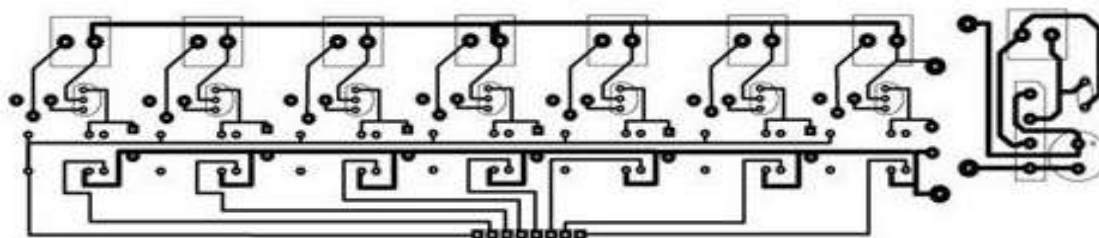
Về phương diện năng lượng, ta nói ánh sáng đã cung cấp một năng lượng $E=h.f$ để các điện tử nhảy từ dải hóa trị lên dải dẫn điện. Như vậy năng lượng cần thiết $h.f$ phải lớn hơn năng lượng của dải cấm.

*** Thiết kế mạch sensor dò ánh sáng**



Hình 3.1. Sơ đồ bố trí khoảng cách sensor





Hình 3.2. Thiết kế mạch in trên proteus

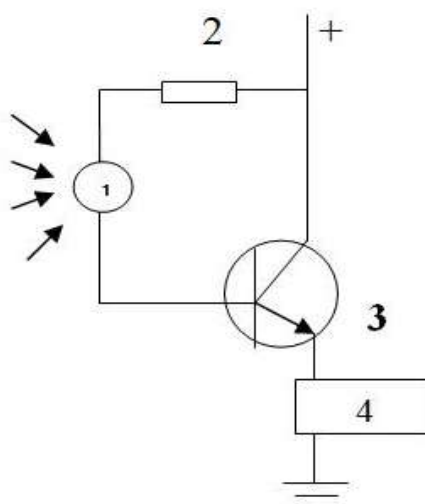
Mạch gồm :

1 : sensor cảm biến quang đặt trong hộp đen , và có một lỗ nhỏ cho ánh sáng đi vào.

2 : điện trở.

3: transistor C828 khuếch đại tín hiệu ánh sáng mở cho role 4.

4: role điện áp , 5v.



Hình 3.3. Nguyên lí mạch

+ Nguyên lí hoạt động của mạch :

- Khi có tín hiệu ánh sáng đi vào sensor quang trở , điện trở của quang trở sụt xuống còn khoảng 100Ω , dòng điện đi vào chân b của transistor 3 , transistor 3 dẫn làm cho role 4 đóng.

- Khi không có ánh sáng , điện trở của quang trở gần như là rất lớn trên

1M Ω , dòng điện không đi tới chân b của transistor được , transistor không dẫn ,role ngắt.

3.4. CƠ CẤU HỘI TỤ ÁNH SÁNG - GƯƠNG PARABOL

Vấn đề thu năng lượng ở mô hình dựa vào cơ cấu gương cầu lõm hình parabol bằng inox , trên gương gắn các cảm biến ánh sáng để cho biết vị trí gương đang ở .

Cơ cấu gương cầu lõm parabol là một khung inox hình parabol , và có dát những lá inox mỏng nhằm phản xạ lại những tia sáng chiếu tới , có tác dụng hội tụ ánh sáng vào một điểm .nhằm nâng cao nhiệt độ hơn so với gương phẳng cấu tạo của gương tương đương với hình sau

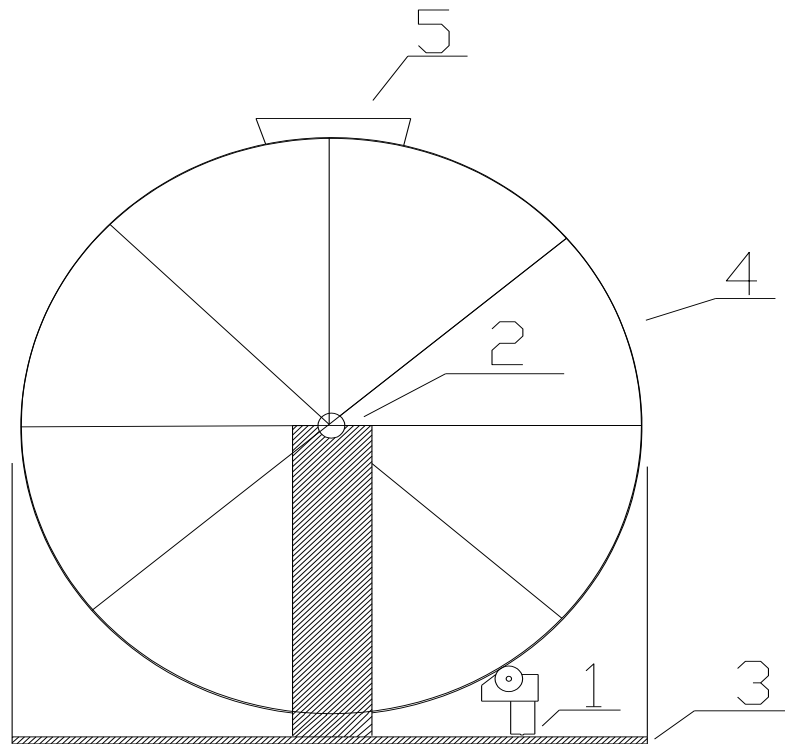


Hình 3.4. gương inox

3.5. CƠ CẤU QUAY GƯƠNG

Gồm :

- 1 - động cơ một chiều có hộp số
- 2 - trục quay
- 3 – bộ máy
- 4 – vành trượt
- 5 – bộ gá lắp gương



Hình 3.5. thiết kế cơ khí chân đế

3.6. LỰA CHỌN ĐỘNG CƠ QUAY GƯƠNG

Để điều khiển mô hình bám mặt trời ta dùng động cơ chấp hành là động cơ điện một chiều kích từ độc lập nam châm vĩnh cửu. Do động cơ một chiều kích từ độc lập có giá thành thấp , có mô men lớn do đó mô hình sử dụng động cơ một chiều làm động cơ truyền động . Động cơ sử dụng là loại 12v , có hộp giảm tốc .

***Điều kiện về quán tính quay của gương**

Quán tính quay không phụ thuộc vào trạng thái của trục quay trong không gian (thẳng đứng, nằm ngang hay nghiêng bao nhiêu độ) mà chỉ phụ thuộc vào khối lượng và sự phân bố mật độ khối lượng của gương so với trục quay

Mối quan hệ về quán tính quay cần thỏa mãn điều kiện:

$$J_T \leq 4.J_M.Z^2 \quad (1)$$

(J_T và J_M lần lượt là quán tính quay của tải và của động cơ).

Gọi tỷ số truyền là Z , độ phân giải của đối tượng là θ , ta phải chọn sao cho

$$Z \geq \frac{\alpha}{2\theta} \quad (2)$$

Từ các phân tích ở trên, khi tính toán tỷ số truyền và chọn động cơ cần làm các bước sau:

+ Từ công thức (2) Tính Z_{\min} .

+ Thay Z_{\min} vào (1) để chọn Z , nếu Z_{\min} thỏa mãn (1) thì lấy $Z_0 = Z_{\min}$, nếu không buộc phải lấy $Z_0 > Z_{\min}$ thỏa mãn (1).

Bộ giảm tốc sẽ làm giảm tốc độ quay của đối tượng so với tốc độ quay của động cơ. Gọi tốc độ quay của đối tượng là V_T , tốc độ quay của động cơ là V_M , ta phải có:

$$V_M \geq Z.V_T \quad (3)$$

+ Từ Z_0 thay vào (3) để tính min (V_M) sau đó chọn V_{M0} và min (M_0) tìm động cơ có đặc tuyến momen - tốc độ thỏa mãn (tra theo Catalog).

3.7.HIỆU QUẢ ĐẠT ĐƯỢC CỦA MÔ HÌNH

Mô hình đề tài thiết bị điều khiển bám theo quỹ đạo mặt trời sau khi hoàn thành thỏa mãn những tiêu chí sau :

+ Do mặt trời đi hết quỹ đạo đông – tây mất 12h , do đó để cho trục

quan sinh động đề tài sẽ thay bằng việc sử dụng một bóng đèn 200w thay cho mặt trời, và nó đã chuyển động bám tốt .

+ Khi có sự thay đổi góc tới của ánh sáng , thì mô hình sẽ được điều khiển để xoay gương parabol theo hướng trái – phải , nhằm giúp cho mặt gương luôn vuông góc với ánh sáng chiếu tới .

+ Gương parabol có tác dụng hội tụ ánh sáng vào một điểm , nhằm nâng cao nhiệt độ điểm đó lên rất cao ,khi có ánh sáng mặt trời chiếu vuông góc với mặt gương thì chùm tia hội tụ sẽ nằm ở tiêu cự gương



Hình 3.6. Mô hình sau khi hoàn thiện

KẾT LUẬN

Sau một thời gian nghiên cứu và thực thi đề tài nghiên cứu đề tài “THIẾT KẾ VÀ THỰC HIỆN HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN BÁM MẶT TRỜI” đã được hoàn thành.

Trong đề tài đã nghiên cứu và giải quyết một số vấn đề sau:

- + Bám được hướng đi của mặt trời
- + Có thể thu nhiệt của mặt trời vào tâm gương và đốt nóng tại tiêu cự
- + Chế tạo được sensor dò ánh sáng

Do thời gian thực hiện ngắn do đó đề tài còn một số hạn chế và thiếu sót như sau :

+ Do mặt trời di chuyển rất chậm trong quỹ đạo của nó , do đó tín hiệu ánh sáng của mặt trời là tín hiệu thay đổi chậm , vì thế cần phát triển thêm bộ điều khiển dùng chip vi xử lý khả trình nhằm tăng khả năng thông minh.

- + Chưa xây dựng được bộ thu năng lượng .
- + Chỉ di chuyển được theo hai hướng đông – tây ,
- + Chuyển động của mô hình còn chưa thông minh

Phương hướng giải quyết

+ Thiết kế lại hệ thống cơ khí và thêm sensor để hệ thống bám được mặt trời ở bất cứ điểm nào

+ Cần có cảm biến quang tốt hơn để tăng độ nhạy khi có tín hiệu góc ánh sáng thay đổi

+ Khi hướng đi của mặt trời thay đổi theo mỗi mùa thì mô hình chưa quay theo , do đó cần có thêm cơ cấu quay mâm

+ Do chưa nắm được thiên văn học do đó mô hình vẫn chưa di chuyển đúng theo quỹ đạo mặt trời theo từng mùa.

Tuy đã có nhiều cố gắng trong quá trình nghiên cứu và thực hiện đề tài. xong do thời gian và kiến thức có hạn nên việc tiếp cận công nghệ cũng như sử dụng công nghệ còn một số hạn chế nhất định, nên kết quả nghiên cứu không tránh khỏi sai sót cần được bổ xung và hoàn thiện.Em rất mong nhận được sự góp ý của thầy cô để đề tài có thể được phát triển và hoàn thành tốt hơn sau này.

Em xin chân thành cảm ơn!

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Phạm Minh Hà (1997), *Kỹ thuật mạch điện tử* NXB Khoa học và kỹ thuật.
- [2] GS. TSKH, Thân Ngọc Hoàn (2005), *Máy điện* NXB Xây dựng.
- [3] Lê Văn Doanh, Phạm Khắc Công (1998), *Kỹ thuật vi điều khiển* NXB Khoa học và kỹ thuật.
- [4] L. M. Tolbert, F. Z. Peng, T.G.Habetler, “Multilevel Converters for Large Electric Drives.”, IEEE Trans. on EPE 2007
- [5] J. Rodriguez, J. S. Lai, F. Z. Peng, “Multilevel Inverters: A Survey of Topologies, Controls and Applications.” EPE 2007
- [6] L. M. Tolbert, F. Z. Peng, T.G.Habetler, “A Multilevel Converter-Based Universal Power Conditioner.”, EPE2007
- [7] L. M. Tolbert, F. Z. Peng, T.G.Habetler, “Dynamic Performance and Control of a Multilevel Universal Power. EPE 2007
- [8] B. R. Lin, Y. L. Hou, “Single-Phase Integrated Power Quality Compensator Based on Capacitor-Clamped. EPE 2007
- [9] L.M.Tolbert, F.Z. Peng, “Multilevel converters as a utility interface for renewable energy systems” Power. EPE 2007
- [10] N. Kimura, A. Kuomo, T. Morizane, K. Taniguchi, “Suppression of Harmonics of Multilevel Converter applied . EPE 2007

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU	1
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI	4
11. GIỚI THIỆU CHUNG	4
1.1.1. Mặt trời - nguồn năng lượng vô tận	4
1.1.2. Triển vọng phát triển năng lượng mặt trời ở Việt Nam	6
1.2. MỘT SỐ HỆ THỐNG SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI TRONG THỰC TẾ	8
1.2.1. Pin mặt trời	8
1.2.2 Nhà máy nhiệt điện sử dụng năng lượng mặt trời	10
1.2.3. Thiết bị làm lạnh và điều hoà không khí dùng NLMT	11
1.3. TÌNH HÌNH PHÁT TRIỂN NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI TẠI VIỆT NAM	13
1.3.1. Thiết bị sấy bằng năng lượng mặt trời	13
1.3.2. Bếp nấu dùng năng lượng mặt trời	14
1.3.3. Thiết bị chưng cất nước dùng NLMT	15
1.3.4. Ứng dụng NLMT để chạy các động cơ nhiệt - động cơ Stirling	15
1.3.5. Thiết bị đun nước nóng bằng NLMT	16
CHƯƠNG 2. GIỚI THIỆU Ý TƯỞNG	18
2.1. HƯỚNG NGHIÊN CỨU VÀ SỬ DỤNG NĂNG LƯỢNG MẶT TRỜI ..	18
2.2. CƠ SỞ HÌNH THÀNH Ý TƯỞNG:	20
CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ VÀ THỰC HIỆN ĐỀ TÀI	21
3.1. NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA MÔ HÌNH	21
3.2. CẤU TRÚC CỦA MÔ HÌNH HỆ THỐNG BẮM MẶT TRỜI	21
3.3. LỰA CHỌN CẢM BIẾN	21
3.4. CƠ CẤU HỘI TỤ ÁNH SÁNG - GƯƠNG PARABOL	24
3.5. CƠ CẤU QUAY GƯƠNG	25
3.6. LỰA CHỌN ĐỘNG CƠ QUAY GƯƠNG	25
3.7. HIỆU QUẢ ĐẠT ĐƯỢC CỦA MÔ HÌNH	26
KẾT LUẬN	28
TÀI LIỆU THAM KHẢO	29