



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

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

(11)



1-0023252

(51)⁷ F21V 29/00; H05K 7/20; F21S 8/00

(13) B

(21) 1-2017-02926

(22) 27/07/2017

(45) 27/04/2020 385

(43) 27/11/2017 356A

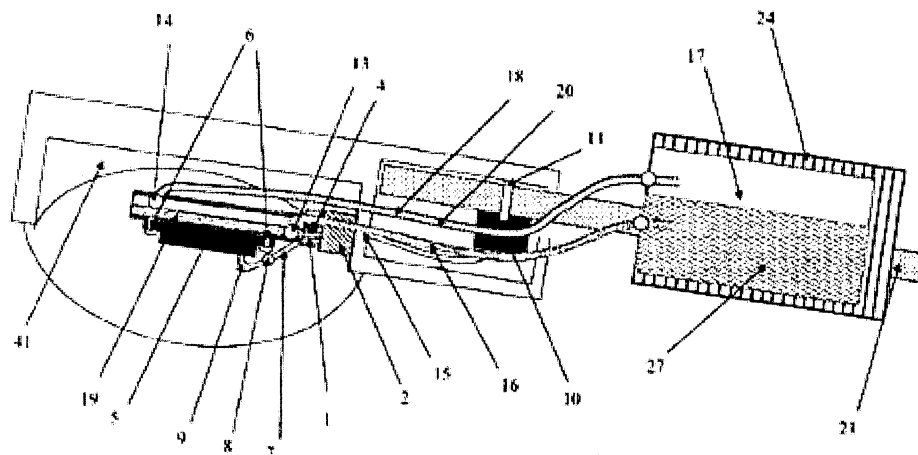
(73) VIỆN KHOA HỌC VẬT LIỆU - VIỆN HÀN LÂM KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ VIỆT NAM (VN)

18 Hoàng Quốc Việt, Quận Cầu Giấy, thành phố Hà Nội

(72) Bùi Hùng Thắng (VN); Phan Ngọc Minh (VN); Vũ Đình Lãm (VN); Mai Thị Phượng (VN)

(54) MÔĐUN ĐÈN LED TẢN NHIỆT BẰNG CHẤT LỎNG DỰA TRÊN NGUYÊN LÝ CHUYỂN PHA VÀ TỰ ĐỔI LƯU

(57) Sáng chế đề xuất môđun đèn LED (Light emitting diode - diot phát sáng) tản nhiệt bằng chất lỏng dựa trên nguyên lý chuyển pha và tự đổi lưu để thay thế cho bóng đèn sợi đốt dùng trong chiếu sáng công cộng mà không phải bỏ đi hệ thống đèn chiếu sáng cũ bao gồm hệ thống vỏ đèn, chóa đèn và chao đèn. Môđun này gồm có: đui đực (1) được gắn với đế LED (3), và nối với dây nguồn (7) có cầu nối dây điện (8) dùng để nối với dây điện (9) của khối các chip LED; khối các chip LED (5) được gắn chặt với đế LED (3), có bôi một lớp kem tản nhiệt ở lớp tiếp giáp; đế LED (3) có vật liệu xốp (12) thẩm thấu chất lỏng (19), hai đầu đế LED nối với giàn tỏa nhiệt (17) qua ống dẫn chất lỏng (15) và ống dẫn hơi (18); giàn tỏa nhiệt (17) gồm vật liệu xốp (27) thẩm thấu chất lỏng đã được ngưng tụ, xung quanh là hệ thống vây tản nhiệt.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế này đề cập đến môđun đèn LED tản nhiệt bằng chất lỏng dựa trên nguyên lý chuyển pha và tự đổi lưu để thay thế cho bóng đèn sợi đốt dùng trong chiếu sáng công cộng mà không phải bỏ đi hệ thống đèn chiếu sáng cũ.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hiện nay, vấn đề năng lượng là một trong những vấn đề quan trọng không chỉ trong nước mà trên cả thế giới. Cải thiện và giảm thiểu chi phí cho hệ thống chiếu sáng công cộng là một vấn đề đang được quan tâm trong mọi lĩnh vực của nền kinh tế. Tiết kiệm điện năng (TKĐN) trong hệ thống chiếu sáng nói chung, trong hệ thống chiếu sáng công cộng (HTCSCC) nói riêng, là một yêu cầu cấp bách đặt ra cho các nhà tư vấn thiết kế chiếu sáng, các đơn vị chủ quản, chủ đầu tư công trình chiếu sáng... phải quan tâm và chú trọng.

Theo các kết quả nghiên cứu về đèn LED (Light Emitting Diode), đèn LED tiết kiệm khoảng 90% so với đèn sợi đốt và 50% điện năng tiêu thụ so với đèn compact. Đèn LED có thể đạt được điều này do hệ số công suất của đèn LED đạt 0,97 hiệu suất phát quang cao (90- 150 lm/W) trong khi các loại đèn truyền thống chỉ đạt 0,1 - 0,5. So với đèn compact, hiệu quả năng lượng của đèn LED đạt được đến 70%. Bên cạnh đó, độ suy giảm quang thông của đèn compact rất nhanh, trong khi đó đèn LED đảm bảo tuổi thọ 50.000 giờ theo tiêu chuẩn L70 (tức là sau 50.000 giờ thì lượng quang thông còn lại của đèn LED là 70%). Ngoài ra, nguồn sáng LED thân thiện với môi trường sống vì không có chứa tia tử ngoại, hơn nữa nhờ vào tuổi thọ rất cao, vật liệu chế tạo lại không có thủy ngân (Hg), nên LED làm giảm mức độ ô nhiễm môi trường trong suốt thời gian hoạt động cũng như trong quá trình thải hồi và tái chế sau này.

Bóng đèn LED có hiệu suất cao hơn từ 5 - 10 lần so với bóng đèn sợi đốt, như vậy nếu thay thế được toàn bộ bóng đèn sợi đốt bằng bóng đèn LED sẽ giúp tiết kiệm trên 20.000 tỷ mỗi năm. Việc ứng dụng đèn LED trong chiếu sáng công cộng là vấn đề đang rất được quan tâm hiện nay. Tuy nhiên để đảm bảo khả năng hoạt động ổn định, đảm bảo tuổi thọ và độ bền cho đèn LED thì cần phải có hệ thống tản nhiệt tốt, do vậy mà đèn LED dùng trong chiếu sáng công cộng có kết cấu hoàn toàn mới, điều này dẫn tới việc phải bỏ đi cơ sở hạ tầng của bóng đèn sợi đốt cũ (bao gồm cả chóa đèn và bóng đèn) để thay bằng hệ thống đèn LED mới, dẫn tới sự lãng phí và tốn kém về mặt kinh phí. Như vậy vấn đề được đặt ra là chi phí để lắp đặt một đèn LED chiếu sáng công cộng là rất cao. Hiện nay giá thành một đèn LED chiếu sáng công cộng dao động từ khoảng 5 – 10 triệu đồng tùy vào công suất và chất lượng. Việc thay bóng đèn LED mới sẽ gây lãng phí do phải đầu tư mới hệ thống đèn LED đồng thời bỏ đi những cơ sở hạ tầng là những bộ đèn cũ.

Trong sáng chế số 16778 được Cục Sở hữu trí tuệ cấp ngày 27/03/2017 chúng tôi đã sử dụng phương pháp tản nhiệt bằng chất lỏng chứa thành phần nano để đảm bảo khả năng đưa toàn bộ nhiệt lượng từ Chip LED ra để tỏa nhiệt ngoài môi trường, giúp nâng cao tuổi thọ và hiệu suất phát quang cho đèn LED. Loại bơm sử dụng trong sáng chế là bơm piezo, hoạt động dựa trên hiệu ứng áp điện với công suất cực nhỏ, kích thước nhỏ gọn, không có động cơ, không có trục quay do vậy bơm có độ bền rất cao và phù hợp với tuổi thọ đèn LED.

Tuy nhiên việc sử dụng bơm sẽ tiêu tốn năng lượng, đồng thời tăng giá thành sản phẩm.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề ra nhằm giải quyết vấn đề tản nhiệt cho đèn LED đồng thời vẫn đảm bảo giữ lại được cơ sở hạ tầng chiếu sáng công cộng cũ và tiết kiệm điện năng. Dựa trên cách tiếp cận: xây dựng môđun LED có thể lắp vào các hệ thống đèn đường cũ, môđun LED này sử dụng phương pháp tản nhiệt

bằng chất lỏng bay hơi ở nhiệt độ thấp dựa trên nguyên lý chuyển pha và tự đối lưu để đảm bảo khả năng đưa toàn bộ nhiệt lượng từ chip LED ra giàn tỏa nhiệt.

Sáng chế đề xuất môđun đèn LED (Light emitting diode – diot phát sáng) tản nhiệt bằng chất lỏng dựa trên nguyên lý chuyển pha và tự đối lưu để thay thế cho bóng đèn sợi đốt dùng trong chiếu sáng công cộng mà không phải bỏ đi hệ thống đèn chiếu sáng cũ bao gồm hệ thống vỏ đèn, chóa đèn và chao đèn. Môđun này gồm có: đuôi đực (1) được gắn với đế LED (3), và nối với dây nguồn (7) có cầu nối dây điện (8) dùng để nối với dây điện (9) của khối các chip LED; khối các chip LED (5) được gắn chặt với đế LED (3), có bôi một lớp kem tản nhiệt ở lớp tiếp giáp; đế LED (3) có vật liệu xốp (12) thấm thấu chất lỏng (19), hai đầu đế LED nối với giàn tỏa nhiệt (17) qua ống dẫn chất lỏng (15) và ống dẫn hơi (18); giàn tỏa nhiệt (17) gồm vật liệu xốp (27) thấm thấu chất lỏng đã được ngưng tụ, xung quanh là hệ thống vây tản nhiệt.

Sáng chế đề xuất kết cấu môđun đèn LED sử dụng phương pháp tản nhiệt bằng nguyên lý chuyển pha và tự đối lưu giúp tiết kiệm điện năng, nâng cao tuổi thọ và hiệu suất phát quang cho đèn LED. Ngoài ra nếu sử dụng chất lỏng tản nhiệt chứa thành phần vật liệu nanô và thêm thấu kính quang học thì hiệu quả thu được sẽ tốt hơn, có thể điều chỉnh sự phân bố cường độ sáng theo yêu cầu của địa hình cần chiếu sáng.

Ngoài ra, với nguyên lý chuyển pha và tự đối lưu thì thiết kế này không cần sử dụng đến bơm chất lỏng, do vậy giúp tiết kiệm điện năng, nâng cao tuổi thọ và hiệu suất phát quang cho đèn LED.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là sơ đồ của môđun đèn LED tản nhiệt bằng chất lỏng được lắp vào hộp đèn chiếu sáng công cộng dựa trên nguyên lý chuyển pha và tự đối lưu.

Hình 2 là cấu tạo chi tiết của đế LED có mặt cắt hình chữ nhật hoặc hình

vuông với vật liệu xốp dẫn chất lỏng chiếm một phần thể tích đế LED.

Hình 3 là cấu tạo chi tiết của đế LED có mặt cắt hình chữ nhật hoặc hình vuông với vật liệu xốp dẫn chất lỏng chiếm toàn phần thể tích đế LED

Hình 4 là cấu tạo chi tiết của đế LED có mặt cắt hình elip hoặc hình tròn.

Hình 5 là cấu tạo chi tiết khối các chip LED có dạng đế hình vuông.

Hình 6 là cấu tạo chi tiết của giàn tỏa nhiệt với vật liệu xốp dẫn chất lỏng chiếm một phần thể tích.

Hình 7 là cấu tạo chi tiết của giàn tỏa nhiệt với vật liệu xốp dẫn chất lỏng chiếm toàn phần thể tích

Hình 8 là sơ đồ của môđun đèn LED tản nhiệt bằng chất lỏng được lắp vào hộp đèn chiếu sáng công cộng và có thêm bộ điều chỉnh độ cao cùng độ nghiêng của đế LED.

Hình 9 là sơ đồ môđun đèn LED tản nhiệt bằng chất lỏng được lắp vào hộp đèn chiếu sáng công cộng và thay đuôi, đuôi đực bằng khớp nối.

Hình 10 là sơ đồ môđun đèn LED tản nhiệt bằng chất lỏng được lắp vào hộp đèn chiếu sáng công cộng và đế LED được lắp trực tiếp vào chao đèn.

Hình 11 là sơ đồ chip LED có thêm thấu kính quang học.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết dựa vào các hình vẽ kèm theo thông qua một số phương án thực hiện. Các hình vẽ, phương án này chỉ nhằm mục đích minh họa chứ không nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế.

Sơ đồ của môđun đèn LED tản nhiệt bằng chất lỏng được lắp vào hộp đèn chiếu sáng công cộng dựa trên nguyên lý chuyển pha và tự đối lưu được thể hiện như trên hình 1. Đui đực 1 là loại đui xoáy hoặc đui cài với kích thước phù hợp để có thể gắn vào đui cái 2 trên vỏ bóng đèn chiếu sáng công cộng, đồng thời đui đực 1 được gắn với đế LED 3 thông qua hệ thống ốc vít 4. Hệ thống ốc vít 4 được thiết kế để đảm bảo vừa có tác dụng gắn chặt đế LED 3 với đui đực 1, đồng thời có tác dụng điều chỉnh được độ nghiêng của

đế LED 3 theo trục xoay của đuôi đèn. Khối các chip LED 5 được gắn chặt với đế LED 3 thông qua hệ thống ốc vít 6, giúp cho việc thay thế khối các chip LED được thuận lợi. Giữa khối các chip LED 5 và đế LED 3 có bôi một lớp kem tản nhiệt để tăng cường hiệu quả tản nhiệt ở lớp tiếp giáp. Trên đuôi đực 1 có dây nguồn 7 để cấp điện áp hoạt động cho khối các chip LED 5, dây nguồn 7 lấy nguồn điện từ đuôi cái 2 của bóng đèn chiếu sáng công cộng. Trên dây nguồn 7 có cầu nối dây điện 8 dùng để nối với dây điện 9 của khối các chip LED, điều này góp phần tạo điều kiện thuận lợi cho việc thay thế khối các chip LED khi cần. Hai đầu dây điện của đuôi cái 2 được nối với nguồn nuôi LED 10 để sau đó được cung cấp cho khối các chip LED. Nguồn nuôi LED 10 được gắn chặt với trục đèn chiếu sáng 21 nhờ bộ gá 11, đồng thời nguồn nuôi LED 10 được nối với mạng điện lưới của hệ thống đèn chiếu sáng công cộng. Chao đèn 41 giúp tăng hiệu quả tập trung ánh sáng, bảo vệ đèn chống bám bụi, giúp chống lóa giảm độ chói

Đế LED 3 được chế tạo từ kim loại, hợp kim hoặc vật liệu composit có độ dẫn nhiệt cao, bên trong là vật liệu xốp 12 cho phép chất lỏng dễ dàng thấm trong nó. Chất lỏng 19 được thấm trong vật liệu xốp 12 là loại chất lỏng bay hơi ở nhiệt độ thấp cho phép dễ dàng chuyển pha và mang nhiệt lượng từ đế LED 3 đến giàn tỏa nhiệt 17 để đưa ra môi trường bên ngoài. Đế LED có thể có dạng hình khối với mặt cắt ngang là hình vuông hoặc hình chữ nhật với vật liệu xốp thấm chất lỏng bên trong được mô tả như trên hình 2. Đế LED có toàn bộ phần thể tích bên trong là vật liệu xốp thấm chất lỏng thay vì một phần thể tích bên trong như trên hình 3. Trong trường hợp khác đế LED có thể có dạng hình khối với mặt cắt ngang là hình tròn hoặc hình elip với vật liệu xốp dẫn chất lỏng bên trong được mô tả như trên hình 4. Ngoài ra đế LED có thể có dạng hình thoi, hoặc hình bất kỳ mà không bị giới hạn trong sáng chế này. Trên đế LED 3 có lõi chất lỏng thấm vào đế LED 13, sau khi chất lỏng chuyển pha thành dạng hơi, hơi sẽ bay ra đến giàn tỏa nhiệt 17 thông qua lõi dẫn hơi ra đế LED 14. Lõi chất lỏng vào đế LED 13 được nối

với ống dẫn chất lỏng 15. Lối dẫn chất lỏng vào đế LED 13 và ống dẫn chất lỏng 15 đều chứa vật liệu xốp 16 để dẫn chất lỏng 19 dựa trên hiện tượng mao dẫn. Lối dẫn hơi ra đế LED 14 được nối với giàn tỏa nhiệt 17 thông qua ống dẫn hơi 18. Ống dẫn hơi 18 có chứa vật liệu xốp 20 nằm xung quanh thành của ống dẫn để tránh hiện tượng chất lỏng ngưng tụ trên thành ống gây ra sự cản trở cho quá trình truyền dẫn hơi. .

Chất lỏng sử dụng trong hệ thống này là loại chất lỏng bay hơi ở nhiệt độ thấp như là aceton CH_3COCH_3 , rượu – ethyl, rượu – methyl, Benzen, brom, cacbon bisulfua, cacbon disulfua (CS_2), cacbon tetraclorea (CCl_4), cloroform, cyclohexan, cyclopentan, 2,2 – dimethylpentan, etanol, etyl acetat ($\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$), 2,3 – dimethylbutan, n – hexan, metanol, methyl acetat, methylene chlorua hoặc bất kỳ một loại chất lỏng nào khác không có hoặc có thành phần vật liệu nanô.

Hình 5 mô tả khối các chip LED 5, đây là một tập hợp gồm nhiều chip LED 28 được gắn trên một đế kim loại mỏng 29 với mặt cắt ngang là hình vuông, chữ nhật, tròn, elip hoặc bất kỳ một hình dạng nào khác mà không bị giới hạn bởi sáng chế này. Trên khối các chip LED 5 có các lỗ 30 để gắn chặt vào đế LED thông qua hệ thống ốc vít 6. Từ khối các chip LED cũng có dây điện 9 và cầu nối dây điện 8 dùng để nối với nguồn nuôi cung cấp điện cho khối các chip LED. Cầu nối dây điện 8 giúp cho việc thay thế các chip LED được thuận lợi và dễ dàng hơn khi cần thiết. Thông thường hình dạng của khối các chip LED 5 phù hợp với hình dạng của đế LED 3 nếu chỉ có một khối duy nhất các chip LED 5 gắn trên đế. Tuy nhiên có thể có nhiều hơn một khối các chip LED 5 gắn trên đế LED 3 mà không bị giới hạn bởi sáng chế này. Trong trường hợp khác, phía dưới chip LED có thể thêm thấu kính quang học 36 để điều chỉnh sự phân bố cường độ chiếu sáng theo yêu cầu của địa hình cần chiếu sáng như hình 11. Thấu kính quang học 36 được gắn cố định vào đế LED nhờ ốc vít 37.

Giàn tỏa nhiệt 17 có cấu trúc xung quanh bao gồm hệ thống vây tản

nhiệt 24 được làm bằng kim loại, hợp kim hoặc các vật liệu khác có độ dẫn nhiệt tốt, bên trong giàn tỏa nhiệt 17 có một phần thể tích phía dưới là vật liệu xốp 27 phần còn lại rỗng như mô tả trên hình 6. Vật liệu xốp có thể là hình hộp, hình elip và bất kỳ một kích thước nào đó mà không bị giới hạn bởi sáng chế. Khi hơi vào đầu vào giàn tỏa nhiệt 22 sẽ ngưng tụ thành chất lỏng, thẩm thấu xuống vật liệu xốp và được dẫn tới đầu ra giàn tỏa nhiệt 23 dựa trên hiện tượng mao dẫn. Trong một trường hợp khác thì giàn tỏa nhiệt 17 có toàn bộ thể tích bên trong là vật liệu xốp dẫn chất lỏng 26, xung quanh bình cũng có vây tản nhiệt 24 như được mô tả trên hình 7. Giàn tỏa nhiệt 17 được gắn chặt với trục của đèn chiếu sáng 21 nhờ bộ gá 25. Giàn tỏa nhiệt có thể lắp ở phần trục nghiêng hoặc trục thẳng đứng của cột đèn đường, hoặc ở bất kỳ một vị trí nào khác bên ngoài vỏ đèn chiếu sáng công cộng mà không bị giới hạn bởi sáng chế này.

Hình 8 mô tả môđun đèn LED, trong đó có thêm hệ thống định vị 31 để điều chỉnh độ cao thấp cùng độ nghiêng của đế LED 3. Về cấu tạo, hệ thống định vị 31 bao gồm thanh kim loại 32 và thanh kim loại 33 có thể trượt trên nhau, hai thanh kim loại này được cố định với nhau bằng ốc vít 34. Thanh kim loại 32 gắn chặt với đuôi đực 1, còn thanh kim loại 33 được gắn với đế LED 3 thông qua trục xoay 35, trong đó trục xoay 35 có vít xoáy để cố định vị trí xoay. Hệ thống định vị 31 giúp điều chỉnh khoảng cách giữa chip LED với chao đèn 41 thông qua việc cố định vị trí giữa thanh kim loại 32 và thanh kim loại 33 một cách phù hợp, hệ thống định vị 31 cũng giúp điều chỉnh độ nghiêng của chip LED thông qua việc điều chỉnh trục xoay 35, qua đó giúp hiệu chỉnh phương cũng như góc mở của chùm ánh sáng phát ra từ đèn.

Hình 9 mô tả môđun đèn LED, trong đó phần đuôi cái và đuôi đực được thay thế bởi khớp nối 38 giúp cố định đế LED 3 và trục đèn chiếu sáng 21 với nhau thông qua ốc vít 40. Trong trường hợp khác, đế LED có thể được lắp trực tiếp vào chao đèn 41 nhờ ốc vít 40 được mô tả như hình 10.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế trở nên sáng tỏ hơn qua ví dụ sau:

Đế LED được tạo từ vật liệu nhôm với kích thước 120 mm x 120 mm x 37 mm, bên trong có chứa vật liệu xốp có kích thước 110 mm x 110 mm x 15 mm cho phép chất lỏng dễ dàng thấm trong nó. Đế LED được gắn với đuôi đực với các ren xoáy để xoáy vào đuôi cái trên bóng đèn chiếu sáng công cộng. Khối các chip LED có dạng hình vuông kích thước 40 mm x 40 mm bao gồm 50 chip LED, mỗi chip LED có công suất 1 W, như vậy tổng công suất của khối các chip LED là 50 W. Khối các chip LED hoạt động ở điện áp một chiều khoảng 35 V với dòng điện vào khoảng 1,43 A. Giữa khối các chip LED và đế LED có bôi một lớp kem tản nhiệt silicon để tăng cường hiệu quả tản nhiệt ở lớp tiếp giáp. Khối các chip LED được gắn vào đế LED thông qua 4 ốc vít ở bốn góc. Dây điện từ khối các chip LED được nối vào với đường dây của đuôi đực, đồng thời đuôi cái được nối với dây của bộ nguồn nuôi chip LED. Lõi chất lỏng vào đế LED được nối với giàn tỏa nhiệt thông qua ống dẫn chất lỏng có vật liệu xốp bên trong. Lõi dẫn hơi ra trên đế LED được nối vào giàn tỏa nhiệt gắn ngoài vỏ đèn thông qua ống dẫn hơi. Nguồn nuôi chip LED được đặt ở bên trong hộp của đèn chiếu sáng cao áp. Giàn tỏa nhiệt làm từ nhôm với kích thước 200mm x 135mm x 100mm được gắn trên trục của đèn LED. Trong giàn tỏa nhiệt có vật liệu xốp với kích thước 190mm x 120mm x 35mm để thấm thấu chất lỏng sau khi ngưng tụ, chất lỏng sử dụng trong ví dụ là hỗn hợp nước cất với axeton theo tỉ lệ về thể tích là 1:1.. Khi hoạt động ở điều kiện ổn định, nhiệt độ của chip LED chỉ đạt khoảng 67°C trong ngưỡng hoạt động ổn định.

Hiệu quả kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế này được đề ra để thực hiện việc chế tạo môđun đèn LED tản nhiệt bằng chất lỏng dựa trên nguyên lý chuyển pha và tự đối lưu để có thể lắp vào cơ sở hạ tầng đèn chiếu sáng công cộng mà không cần phải thay thế

toàn bộ hệ thống vỏ đèn, chóa đèn và chao đèn cũ. Hiệu quả kỹ thuật của sáng chế thể hiện ở 6 yếu tố chính:

- Thứ nhất: với kết cấu đã nêu trong sáng chế, chúng ta có thể đưa chip LED vào trong hệ thống đèn chiếu sáng công cộng hiện nay mà chip LED vẫn hoạt động ổn định, điều mà với phương pháp thông thường trước đây không thể đạt được. Lý do vì công suất tỏa nhiệt của chip LED rất lớn trong khi nhiệt độ để hoạt động ổn định lại thấp (dưới 100°C), vì các bóng đèn chiếu sáng công cộng cũ bị bí về phần trao đổi nhiệt nên nếu lắp các chip LED vào sẽ dẫn tới nhiệt độ LED tăng rất cao trong quá trình hoạt động, làm ảnh hưởng đến hiệu suất, độ bền và tuổi thọ của chip LED.

- Thứ hai: phương pháp tản nhiệt sử dụng chất lỏng dựa trên nguyên lý chuyển pha và tự đối lưu giúp dễ dàng đưa nhiệt lượng từ chip LED đến giàn tỏa nhiệt để đưa ra môi trường bên ngoài, do vậy có thể lắp được những đèn LED công suất lớn, miễn sao giàn tỏa nhiệt bên ngoài có diện tích bề mặt đủ lớn và phù hợp với công suất của LED.

- Thứ ba: trong trường hợp chất lỏng tản nhiệt chứa thành phần vật liệu nanô thì hiệu quả tản nhiệt sẽ càng tốt hơn, giúp cho việc nâng cao hơn nữa hiệu suất, độ bền và tuổi thọ của đèn LED.

- Thứ tư: với việc sử dụng cơ chế chuyển pha và tự đối lưu thì sáng chế này không cần sử dụng đến bơm chất lỏng, do vậy giúp tiết kiệm điện năng, nâng cao tuổi thọ và hiệu suất phát quang cho đèn LED.

- Thứ năm: trong trường hợp thêm thấu kính quang học giúp điều chỉnh sự phân bố cường độ chiếu sáng theo yêu cầu của địa hình cần chiếu sáng.

- Thứ sáu: với việc thay đuôi cái, đuôi đực bằng khớp nối giúp đơn giản hơn trong việc cố định đế LED 3 và trục đèn chiếu sáng.

Về mặt kinh tế, sáng chế có ý nghĩa quan trọng trong việc tiết kiệm chi phí triển khai đèn LED trong chiếu sáng công cộng cũng như tránh được sự lãng phí trong quá trình triển khai do phải bỏ đi những bóng đèn cũ. Chẳng hạn với bóng đèn LED công suất 50W (tương đương với bóng đèn sợi đốt

400W) chi phí cần bỏ ra là 300.000 đ với bộ điều khiển (driver) và chip LED, 700.000 đ với hệ thống để tản nhiệt và giàn tỏa nhiệt, như vậy tổng chi phí cần bỏ ra là khoảng 1.000.000 đ, tức là chỉ bằng 1/3 chi phí so với việc mua một bóng đèn LED mới có công suất tương đương. Như vậy, sáng chế này đóng vai trò tạo tiền đề cho giải pháp thay thế toàn bộ hệ thống đèn sợi đốt bằng LED trong chiếu sáng công cộng ở Việt Nam với chi phí thấp, đồng thời tránh được lãng phí do phải bỏ đi những cơ sở hạ tầng là hệ thống chóa đèn chiếu sáng đang sử dụng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Môđun đèn LED (Light emitting diode – điốt phát sáng) tản nhiệt bằng chất lỏng dựa trên nguyên lý chuyển pha và tự đối lưu để thay thế cho bóng đèn sợi đốt dùng trong chiếu sáng công cộng, môđun này bao gồm:

đuôi đực (1) được gắn với đế LED (3), và nối với dây nguồn (7) có cầu nối dây điện (8) dùng để nối với dây điện (9) của khối các chip LED;

khối các chip LED (5) được gắn chặt với đế LED (3), có bôi một lớp kem tản nhiệt ở lớp tiếp giáp;

đế LED (3) có chứa vật liệu xốp (12) cho phép chất lỏng (19) dễ dàng thấm thấu trong nó, hai đầu đế LED đều nối với giàn tỏa nhiệt (17) qua ống dẫn chất lỏng (15) và ống dẫn hơi (18), trong đó ống dẫn chất lỏng (15) chứa vật liệu xốp (16), ống dẫn hơi (18) là ống có vật liệu xốp nằm xung quanh thành của ống dẫn;

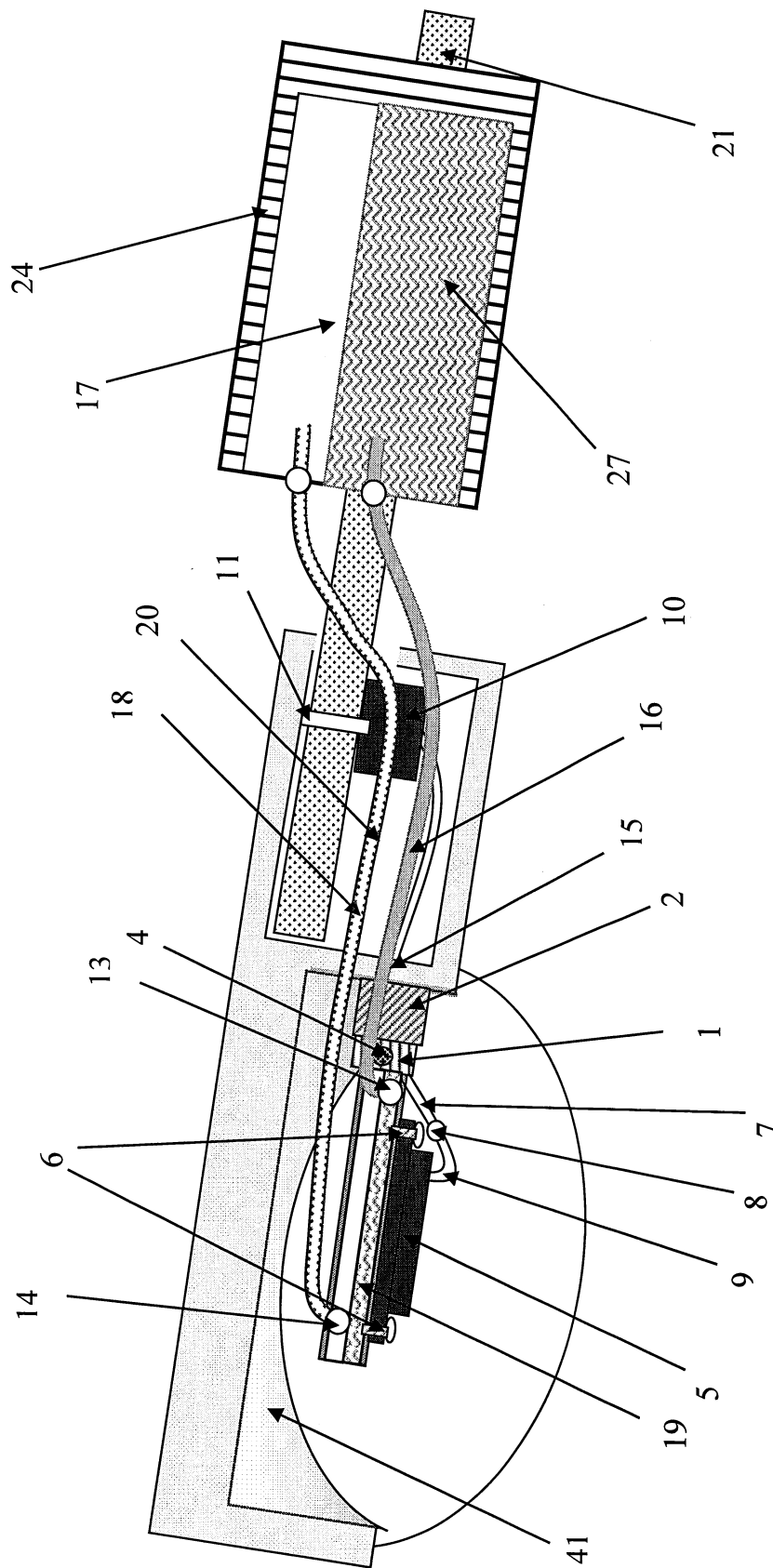
giàn tỏa nhiệt (17) gồm vật liệu xốp (27) chiếm một phần thể tích phía dưới hoặc toàn bộ thể tích giàn tỏa nhiệt.

2. Môđun đèn LED theo điểm 1, trong đó chất lỏng sử dụng trong hệ thống này là một hoặc kết hợp của các loại chất lỏng bay hơi ở nhiệt độ thấp bao gồm: aceton CH_3COCH_3 , rượu – ethyl, rượu – methyl, Benzen, brom, cacbon bisulfua, cacbon disulfua (CS_2), cacbon tetraclorua (CCl_4), cloroform, cyclohexan, cyclopentan, 2,2 – dimethylpentan, etanol, etyl acetat ($\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$), 2,3 – dimethylbutan, n – hexan, metanol, methyl acetat, methylene chlorua hoặc bất kỳ một loại chất lỏng nào khác không có hoặc có thành phần vật liệu nanô.

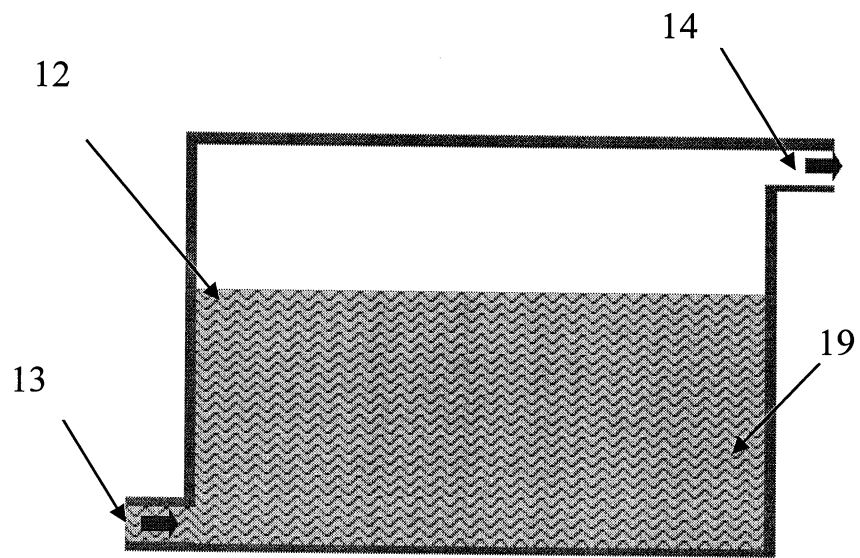
3. Môđun đèn LED theo một trong các điểm trên, trong đó môđun này có thêm hệ thống định vị (31) để điều chỉnh độ cao thấp cùng độ nghiêng của đế LED (3).

4. Môđun đèn LED theo một trong các điểm trên, trong đó có thêm thấu kính quang học (36) ở phía dưới chip LED.

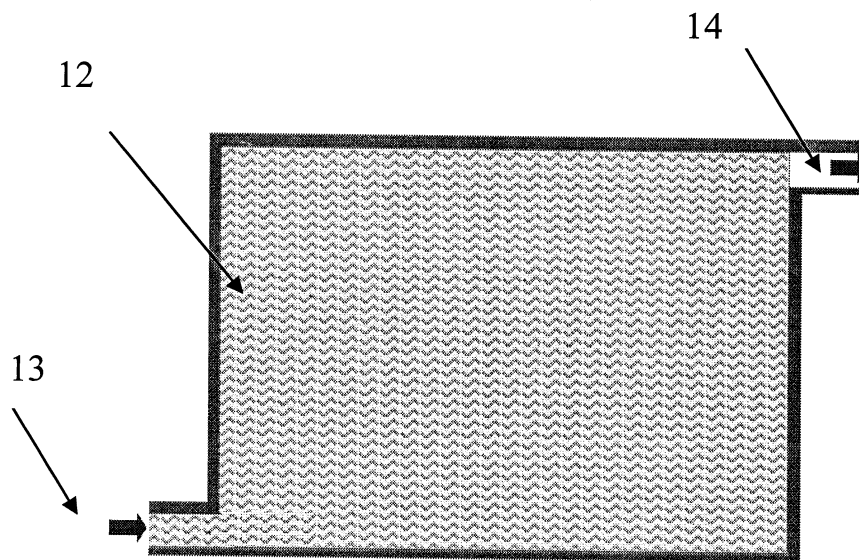
5. Môđun đèn LED theo một trong các điểm trên, trong đó thay đuôi đực (1) và đuôi cái (3) bởi khớp nối (38) hoặc đế LED (3) gắn trực tiếp với chao đèn (41) thông qua ốc vít (40).



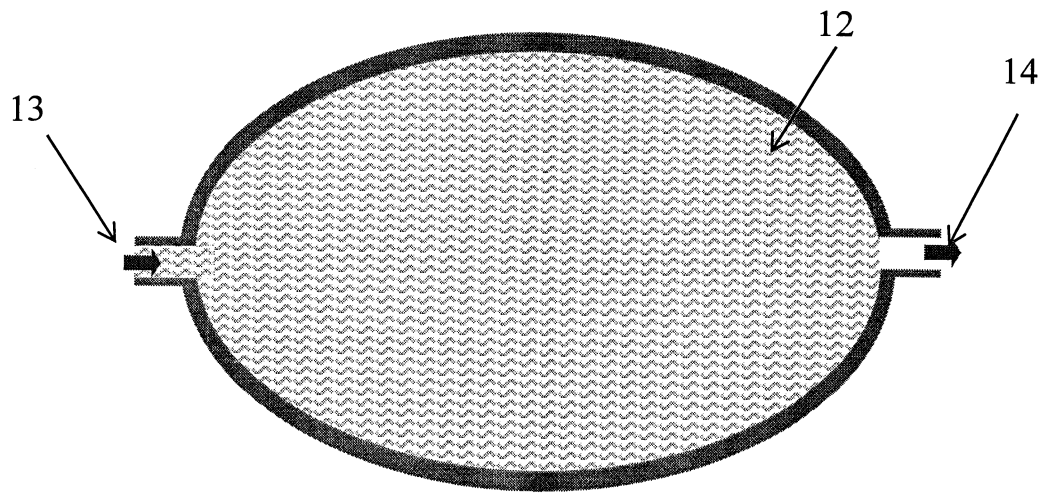
Hình 1



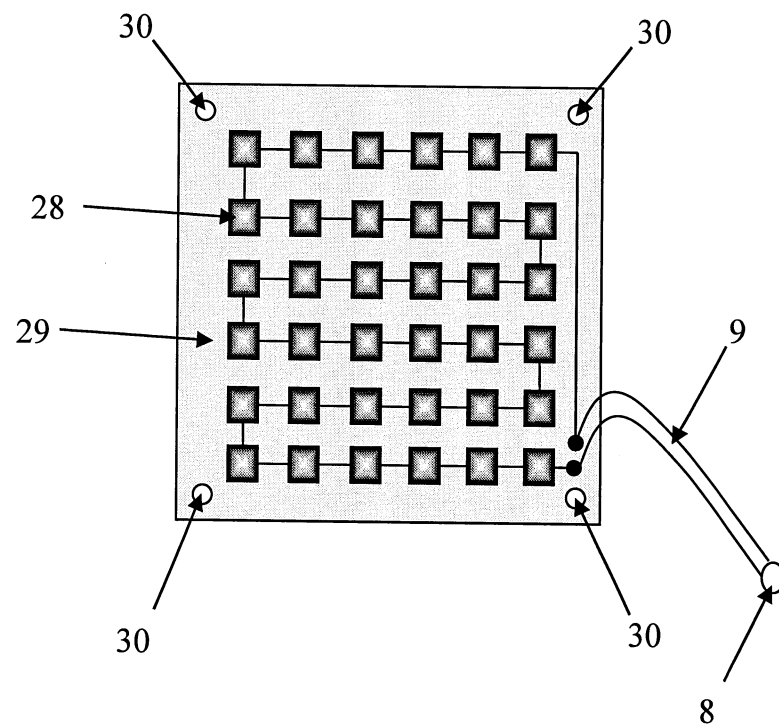
Hình 2



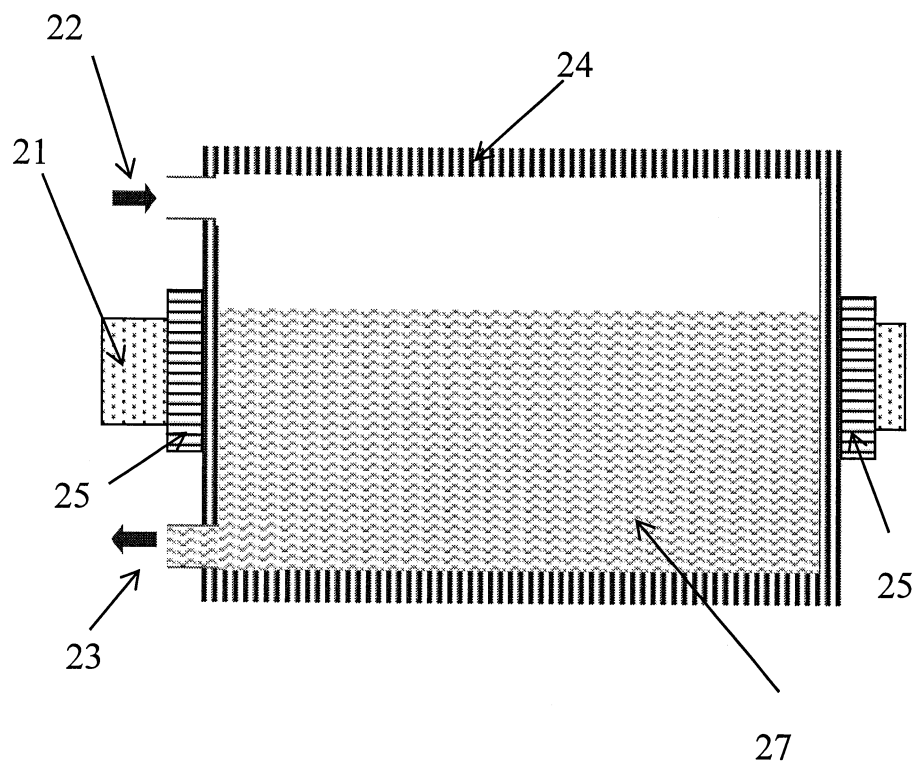
Hình 3



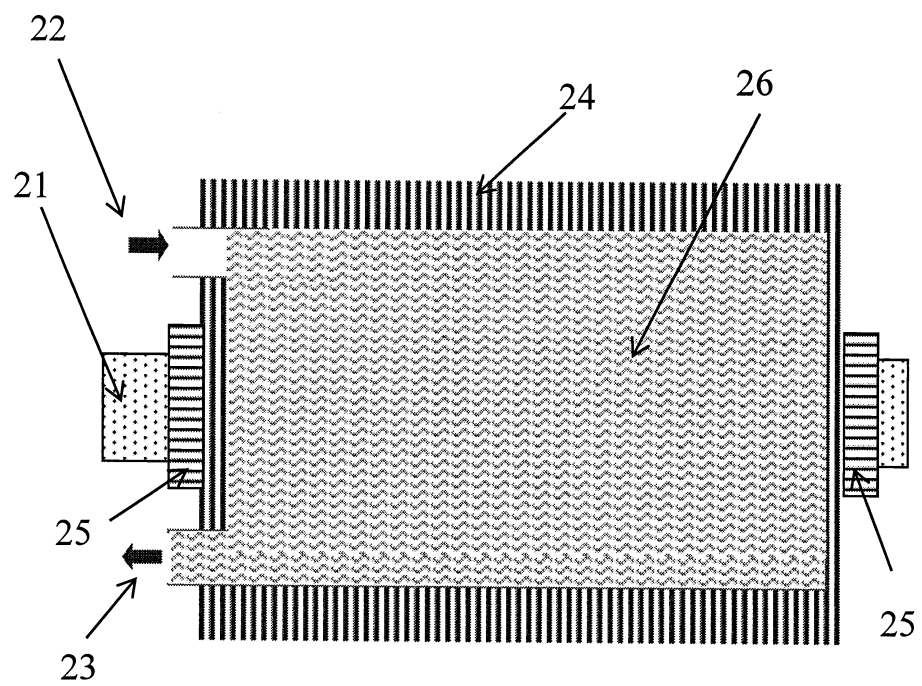
Hình 4



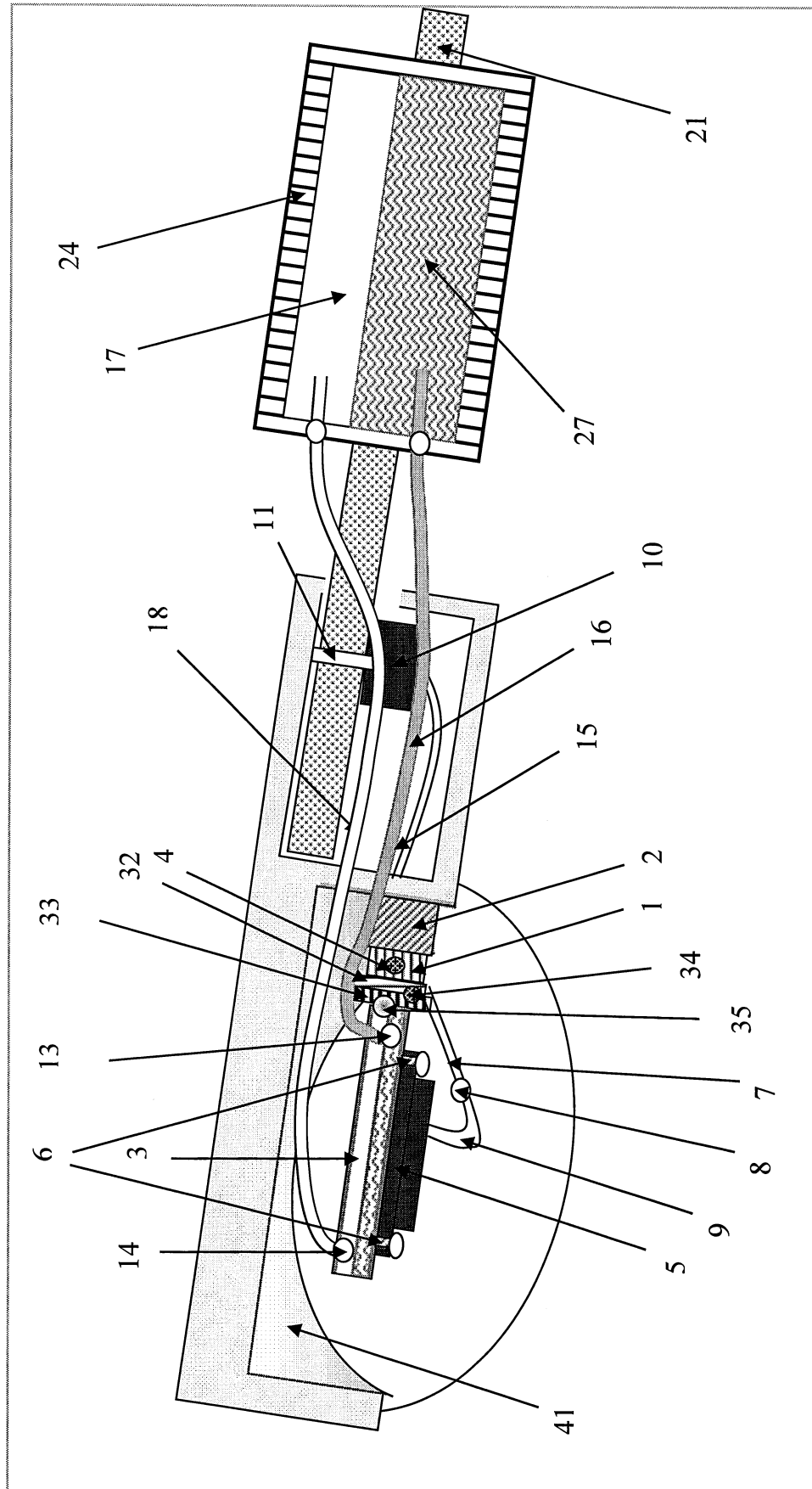
Hình 5



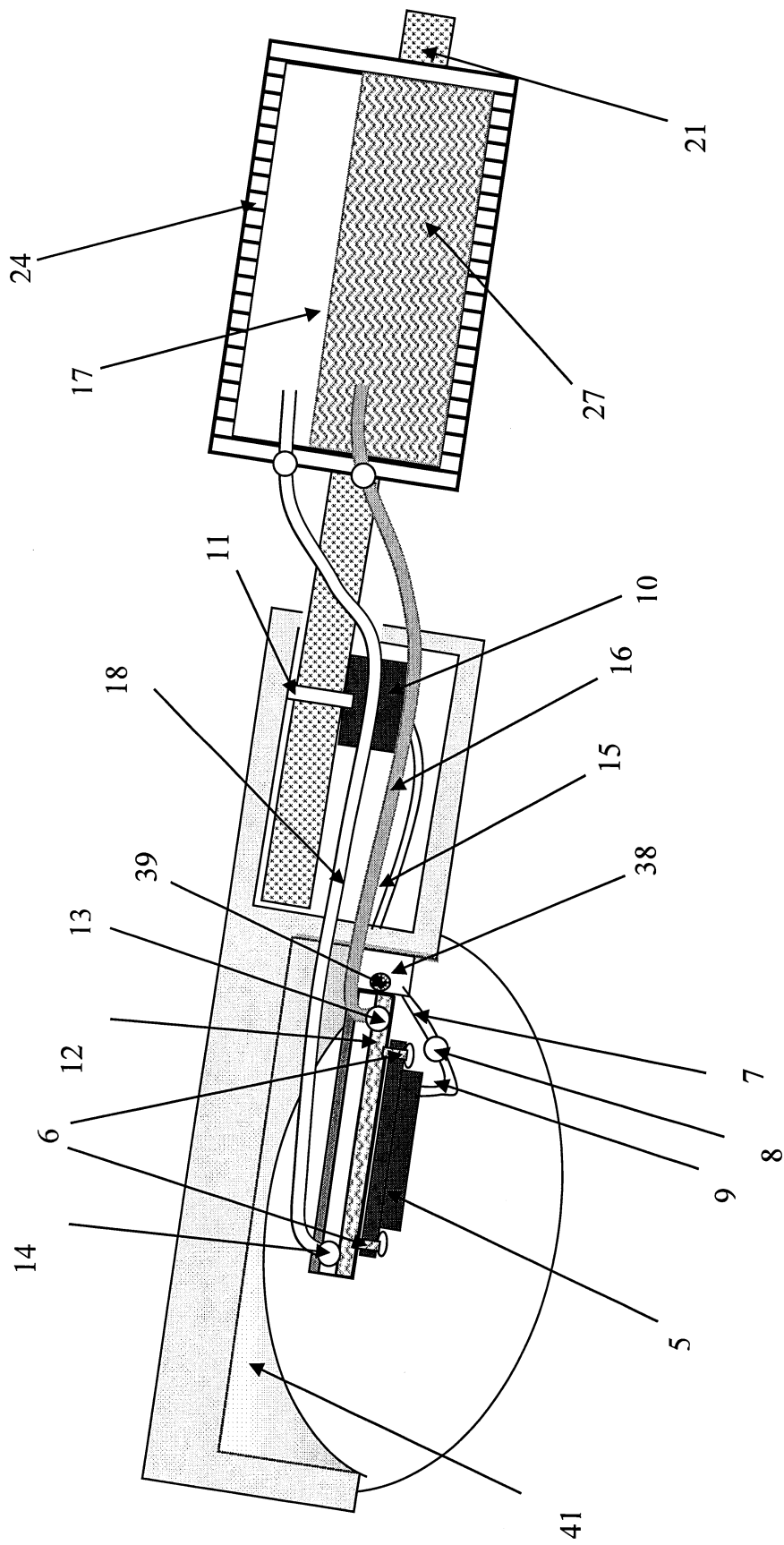
Hình 6



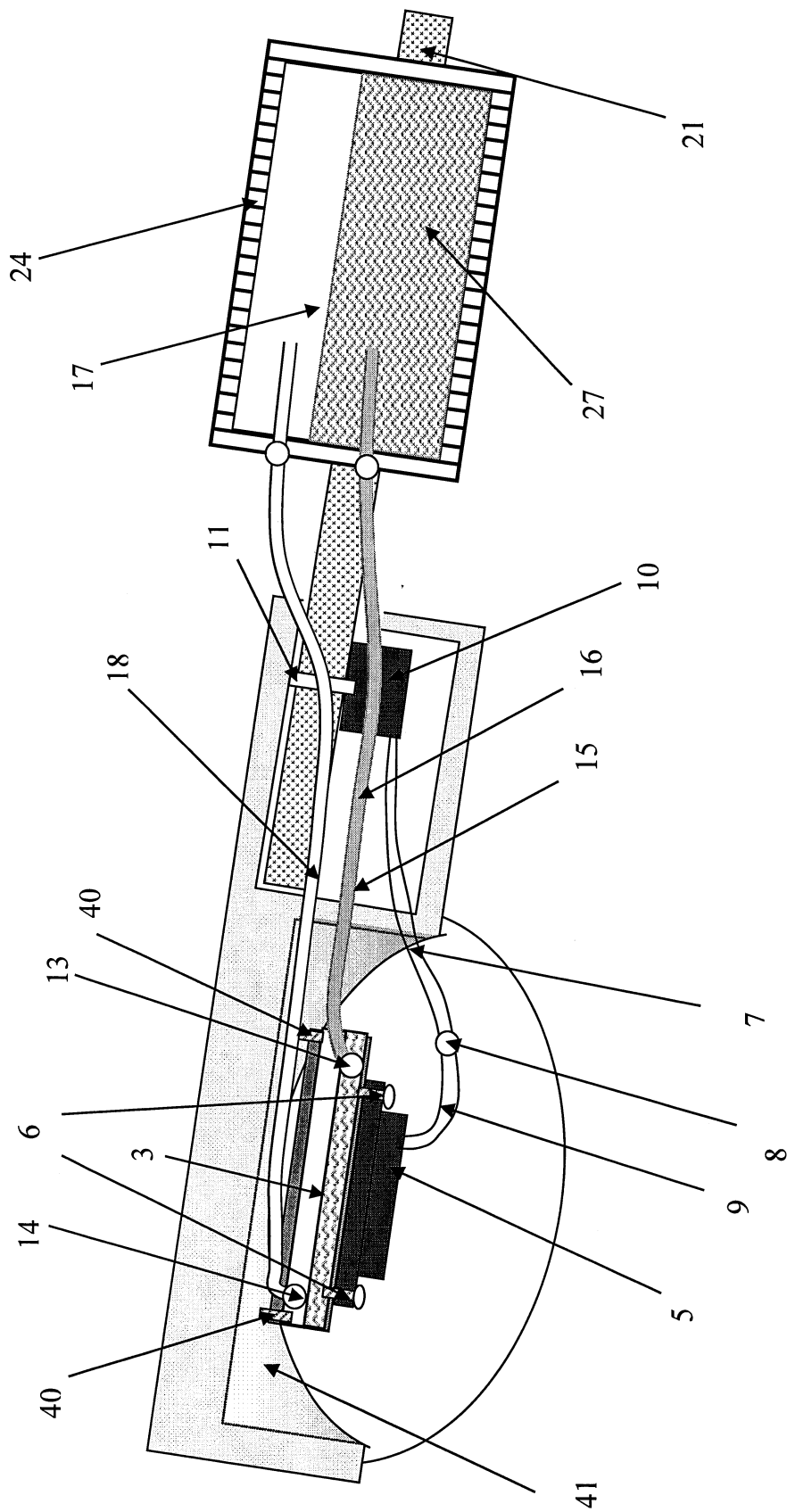
Hình 7



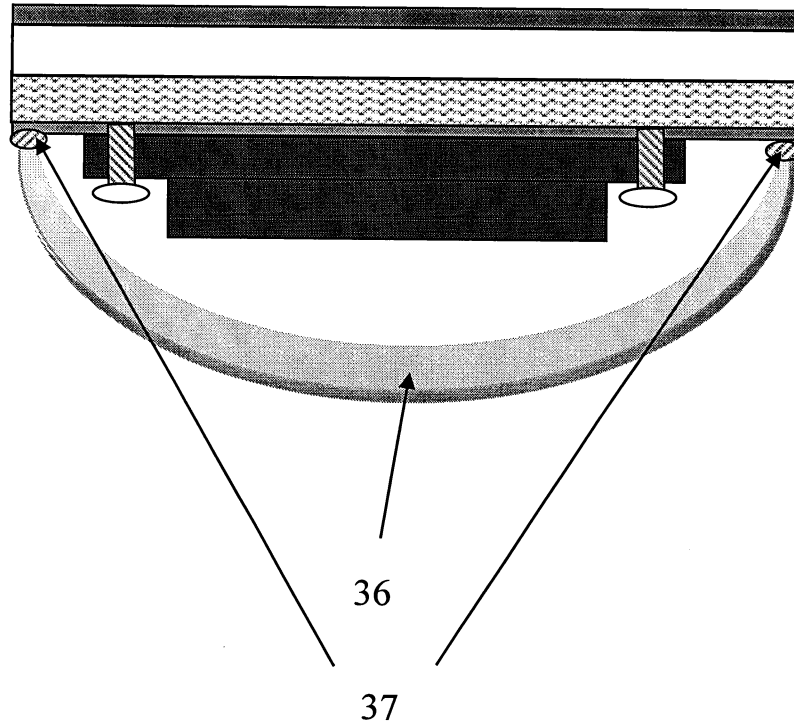
Hình 8



Hình 9



Hình 10

**Hình 11**