



(12) **BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ**

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

(11) 
1-0019899

(51)⁷ **B61B 13/00, B65G 51/00**

(13) **B**

(21) 1-2015-00317

(22) 29.01.2015

(45) 25.10.2018 367

(43) 25.08.2015 329

(76) 1. NGUYỄN ĐỨC THANH (VN)

Nhà B22, Tổ 122, Hoàng Cầu, quận Đống Đa, thành phố Hà Nội

2. NGUYỄN ĐỨC BÌNH (VN)

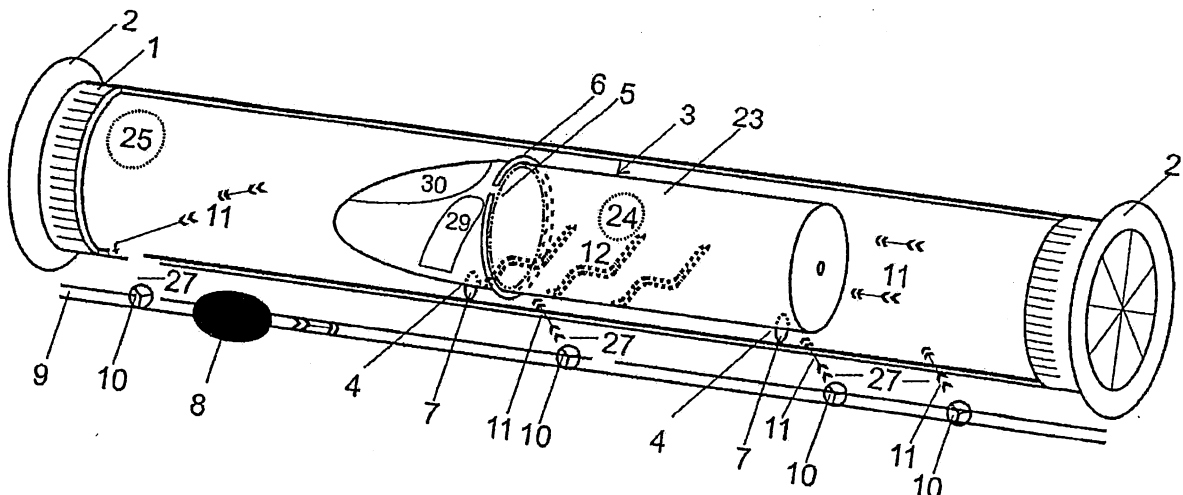
Nhà B22, Tổ 122, Hoàng Cầu, quận Đống Đa, thành phố Hà Nội

3. NGUYỄN ĐỨC ANH (VN)

Nhà B22, Tổ 122, Hoàng Cầu, quận Đống Đa, thành phố Hà Nội

(54) **HỆ THỐNG TÀU VẬN TẢI CHẠY TRONG ĐƯỜNG ỐNG**

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống tàu vận tải chạy trong đường ống được hút chân không hoàn toàn hoặc có áp suất thấp, trong đó tàu chạy bằng bánh xe bình thường trong ống chân không hoặc dùng bơm hút không khí từ phía trước tàu hoặc pit tông để tạo lực hút chân không và bơm không khí vào khoảng không gian phía sau tàu hoặc phía sau pit tông để đẩy pit tông và hoặc tàu chạy, không khí còn thổi trực tiếp đẩy vào đáy tàu hoặc vào đáy pit tông để tạo đệm không khí giảm ma sát khiến tàu chạy nhanh hơn trong lòng ống chân không.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống tàu vận tải chạy trong đường ống, cụ thể là sáng chế đề cập đến hệ thống tàu vận tải chạy trong đường ống được hút chân không gồm tàu vận tải nhẹ (chở khách, chở hàng) sử dụng hệ thống ống cho tàu chạy gồm ống chính để tàu chạy trong ống và hệ thống các loại ống, máy bơm hút khí để tạo chân không và thiết bị tạo lực đẩy tàu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đã biết là có một số loại tàu ống chân không (vacuum train), ví dụ công bố đơn sáng chế Mỹ số US5950543A (<http://www.et3.com>) đã bộc lộ hệ thống vận tải ống đã rút khí (evacuated tube transport-ETT) và công bố đơn sáng chế Mỹ số US2511979 đã bộc lộ hệ thống vận tải bằng ống chân không (vacuum tube transportation system), cả hai hệ thống vận tải đã biết này đều sử dụng loại ống đã được hút chân không hoàn toàn hoặc một phần (không khí loãng) để giảm ma sát do không khí gây ra đối với chuyển động của con tàu.

Dự án tàu chân không ngầm của Thụy sỹ (Swissmetro) đã triển khai xây dựng một thời gian nhằm kết nối một số thành phố áp dụng công nghệ tạo đệm từ (maglev) đẩy tàu chạy trong ống gần như chân không (100mili bar) theo nguyên tắc như được bộc lộ trong US5950543A nêu trên. Tuy nhiên, Thụy sỹ đã dừng dự án với lý do chính là quá tốn kém khi áp dụng công nghệ đệm từ.

Gần đây, dự án Hyperloop ở Mỹ đang tham khảo một số sáng chế. Trong đó có sáng chế con tàu dùng máy nén khí đặt trên tàu để hút không khí phía mũi đẩy xuống dưới gầm tạo sức nâng cho tàu. Nhưng nếu bản thân ống đã là gần chân không (rút gần hết khí) rồi thì con tàu như thế sau khi chạy một lúc sẽ không có không khí để hút, chưa kể trên con tàu nhỏ phải đặt máy hút nén khí và ắc quy lớn cấp điện cho máy nén sẽ tăng trọng lượng đáng kể của con tàu. Hiện nay dự án đang tập trung áp dụng giải pháp được bộc lộ trong US5950543A nêu trên. Như vậy sẽ phải dùng biện pháp đệm từ trường để nâng và đẩy con tàu đi.

Dự án Hyperloop sẽ gặp khó khăn tương tự như Swissmetro tức là giá thành sẽ rất cao nên tính khả thi giảm, dù rằng dự án chủ yếu quan tâm đến loại tàu nhỏ nhẹ, dạng viên thuốc con nhộng (capsule) chứa ít người.

Như vậy, cần phải có loại phương tiện vận tải khác để giải quyết các nhược điểm nêu trên.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Nhằm giải quyết các vấn đề kỹ thuật còn tồn tại như nêu trên, mục đích của sáng chế là đề xuất hệ thống tàu vận tải chạy trong đường ống hút chân không bao gồm: tàu vận tải nhỏ nhẹ chạy trong đường ống được hút chân không toàn bộ hoặc hút dần ở khoảng không gian phía trước tàu do các máy bơm hút nén khí bố trí trên hệ thống ống dẫn khí được lắp song song cạnh ống tàu chạy để giảm lực cản tàu chạy lên phía trước.

Tàu có thể chạy trong ống chân không bằng các bánh xe được động cơ điện dẫn động hoặc được dẫn động bằng lực đẩy của không khí bằng cách sử dụng các máy bơm bơm khí vào khoảng không gian phía sau tàu tạo lực đẩy tàu lên phía trước hoặc tàu được gắn lên một trụ đỡ dạng đệm khí nén được nâng và kéo đi bởi một pít tông được không khí ép chạy trong một ống được hút chân không được gắn thông với phía dưới của đường ống tàu, ống có pít tông này có đường kính nhỏ hơn nhiều lần so với đường kính của ống chạy tàu.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ được hiểu rõ hơn nhờ viện dẫn đến các hình vẽ dưới đây, trong đó:

Hình 1 là hình phối cảnh thể hiện con tàu chạy bằng bánh xe trong ống của hệ thống tàu vận tải theo sáng chế;

Hình 2 là hình phối cảnh thể hiện con tàu chạy bằng sức đẩy của khí nén từ khoảng không gian phía sau trong ống của hệ thống tàu vận tải theo sáng chế;

Hình 3 là hình phối cảnh thể hiện con tàu chạy bằng sức đẩy và nâng của pít tông trong ống nhỏ gắn thông với ống tàu của hệ thống tàu vận tải theo sáng chế;

Hình 4 là hình cắt đứng mô tả con tàu chạy theo Hình 3 trong ống chân không với xi lanh, pít tông và ống dẫn khí gắn phía dưới ống chân không chạy tàu.

Hình 4 là hình cắt đứng và phối cảnh của pít tông, xy lanh của hệ thống ống dẫn khí theo Hình 2.

Hình 5 là hình phối cảnh minh họa các tàu vận tải riêng biệt chạy trong hệ thống ống chân không của hệ thống tàu vận tải theo sáng chế;

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Trong đó, như được thể hiện trên Hình 1, hệ thống tàu vận tải chạy trong đường ống chân không theo sáng chế bao gồm tàu vận tải 3, hệ thống đường ống 1. Trong đó tàu vận tải 3 gồm thân tàu 23 có thiết kế theo hình khí động học, có tiết diện cắt ngang nhỏ hơn tiết diện cắt ngang của đường kính ống 1 để có thể chạy trong ống 1, thân tàu được thiết kế và chế tạo bằng các vật liệu nhẹ, chịu lực tốt chống lại sức ép của khí trong tàu với khoảng chân không bên ngoài tàu (trong ống), tàu có cửa ra vào, cửa trước 30 và cửa sổ 24 được lắp kính chịu lực, giảm tốc và trong suốt để lái tàu và hành khách nhìn ra được bên ngoài qua các cửa sổ 25 của ống tàu 1, trên tàu có các ghế 12 (ghế được làm bằng vật liệu nhẹ, rộng có thể nén dưỡng khí có van mở ra trong trường hợp khẩn cấp giúp duy trì sự sống), có hệ thống điều hòa không khí, chiếu sáng, các hệ thống điều khiển tự động, cấp cứu, có ắc quy dự phòng để tàu hoạt động, đáy tàu nặng do lắp thiết bị, bánh xe, ghế, người... làm cho trọng tâm của tàu rất thấp, nằm trong khoảng từ đáy tàu đến nửa chiều cao tàu, giúp tàu không bị quay tròn trong ống và khi chạy vào đường cua vốn được làm với bán kính đường cua rất lớn phù hợp với tốc độ tàu được giảm theo chế độ lái...; tàu có người lái và hoặc được điều khiển tự động từ trung tâm.

Tàu 3 chạy trong ống nhờ động cơ điện 4 dẫn động các bánh xe 7 được bố trí dọc theo hai bên thành tàu 3. Xéc măng 6 được bố trí trên rãnh thân tàu 23, tương tự như xéc măng của pít tông trong động cơ đốt trong nhưng chia thành nhiều đoạn và ống chân không 1 tương tự như xy lanh. Xéc măng giúp ổn định thân tàu khi va chạm với lòng ống xi lanh, khi lượn trên đường cua.

Ống 1 được chế tạo bằng một/nhiều lớp vật liệu chịu được sức ép của không khí bên ngoài vào ống, có lòng ống trơn, ít ma sát, có thể có bôi trơn bằng hóa chất

như trong xy lanh nhằm làm giảm ma sát cho tàu chạy và để xéc măng 6 có thể trượt trong lòng xy lanh khi tàu chạy vào đoạn đường cong (Hình 5). Hệ thống điện cung cấp cho tàu tương tự như hệ thống điện cung cấp cho xe lửa điện nên không vẽ và mô tả ở đây, hoặc sử dụng pin điện, siêu tụ điện công nghệ mới đủ cung cấp chạy tàu trong ống chân không được một quãng đường dài tốc độ cao, lực cản thấp nên không đòi hỏi năng lượng nhiều.

Hệ thống phanh: vào các bánh xe 7 và hoặc bơm 8 sẽ hút không khí từ ống 9 bơm qua van khí 10 và ống nối 27 vào khoảng không gian phía trước tàu tăng ma sát làm giảm tốc, phanh tàu; đồng thời cửa kín khí 2 ở phía trước tàu được đóng lại nếu cần thiết để giữ lượng không khí đủ để giảm vận tốc tàu và vẫn giữ được chân không ở khoảng ống phía trước. Các bơm 8 trên ống 9 chủ yếu hút khí 11 ra khỏi toàn bộ đường ống 1 tạo môi trường chân không hoặc áp suất thấp để các tàu 3 chạy liên tục trong ống 1.

Hệ thống tàu chạy bằng bánh xe trong ống chân không có ưu điểm là đơn giản nhưng có nhược điểm là tốc độ tàu chạy trên bánh xe không đạt được tốc độ cực lớn so với chạy trên đệm không khí, đệm từ.

Trong Hình 1, theo một cách khác, tàu 3 được khởi động bằng các bánh xe 7 và được các máy bơm 8 hút không khí từ khoảng không gian phía trước tàu 3 vào ống 9 qua các van khí 10 bố trí đều dọc theo đáy ống 1 thổi lên bụng tàu tạo đệm khí nâng tàu lên và đẩy tàu chạy về phía trước, khi đó phần khí được bơm từ phía sau con tàu tạo lực đẩy con tàu tiến về phía trước. Theo phương thức này thì không cần có hệ thống cấp điện như của xe lửa hoặc pin, siêu tụ điện lớn cho động cơ 4 mà động cơ 4 chỉ dùng điện ắc quy, pin chạy bánh xe 7 khi khẩn cấp, di chuyển khi không thể dùng lực đẩy của không khí; chỉ có hệ thống cấp điện cho các máy bơm 8, các thiết bị đóng mở các cửa kín khí 2, hệ thống điều hành chung như các hệ thống cấp điện hiện hành và không được vẽ, mô tả ở đây.

Hệ thống phanh: nếu tàu muốn giảm tốc thì các bơm 8 sẽ hút không khí 11 từ không gian phía sau tàu bơm qua van khí 10 và ống nối 27 vào khoảng không gian phía trước tàu tăng ma sát làm giảm tốc, phanh vào các bánh xe 7; đồng thời cửa kín

khí 2 phía trước tàu được đóng lại để giữ lượng không khí đủ để giảm vận tốc tàu và không ảnh hưởng tới chân không ở khoảng ống phía trước cửa kín khí đó.

Hệ thống tàu chạy trong ống theo Hình 1 có ưu điểm là đơn giản nhưng có nhược điểm là nếu ống chân không có đường kính lớn thì lượng khí cần hút đẩy rất lớn, tổn năng lượng và máy bơm lớn và tàu chuyển động trên bánh xe không đạt được vận tốc cực lớn.

Trong Hình 2, theo một cách khác nữa, tàu 3 được dẫn động không phải bằng các bánh xe 7 và bằng các máy bơm 8 hút không khí từ khoảng không gian phía trước tàu 3 bơm vào khoảng không gian phía sau tàu đẩy tàu lên phía trước mà tàu 3 được gắn với trụ đỡ 21 để được nâng và kéo đi theo pít tông 18 từ một hệ thống ống được gắn liền và thông với ống tàu 1. Ống tàu chạy 1 là ống thông suốt được hút khí tạo chân không phần lớn hoặc hút hoàn toàn. Các cửa kín khí 2 có cấu tạo kép để điều khiển đóng mở đoạn ống 1 có tàu 3 chạy ở trong và hoặc điều khiển đoạn ống 13 có pít tông khí 18 chạy ở trong. Hệ thống bơm 8 không trực tiếp bơm khí 11 vào ống tàu chạy 1 mà sẽ bơm vào hệ thống xi lanh 13. Pít tông 18 và xi lanh 13 có đường kính nhỏ hơn rất nhiều lần so với ống 1. Pít tông 18 có lắp xéc măng 20 để giúp pít tông chạy trong xy lanh 13 có chất bôi trơn được giảm ma sát và kín khí hơn. Hệ thống xi lanh 13 được lắp gắn liền và thông với ống 1 với mục đích dẫn động kéo con tàu 3 đi trong ống chân không 1 như trong Hình 2 và Hình 3; ống 13 chứa các xy lanh 14 nằm phía dưới hoặc phía trên của ống 1 (Hình 3 chỉ thể hiện ống 13 nằm phía dưới ống 1; trường hợp ống 13 nằm phía trên ống 1 thì giống như treo con tàu trên các trụ 21, cơ chế hoạt động tương tự như nhau) và hờ thông với ống 1 để cơ chế đóng mở của xy lanh 14 hoạt động. Mỗi đoạn xy lanh 14 gồm 3 lớp chính: vỏ xy lanh hờ dọc, hai nắp 15 và 16 đóng mở được có hình cong với một nắp có rãnh lõm 15 –mảnh cái- và nắp có dọc nhô ra 16-nắp đực và rãnh 17 dưới lòng xy lanh để dẫn khí nén (Hình 4). Khi ở tư thế chờ chưa hoạt động thì các đoạn xy lanh 14 có các nắp 15 và 16 mở (do tự trọng làm tụt xuống và trong môi trường chân không chung giữa ống tàu 1 và ống xy lanh 13). Van khí 10 được điều khiển đóng mở tự động phù hợp với yêu cầu hút, bơm khí từ phía trước, sau pít tông 18, hút từ ngoài qua ống nối 31 vào ống 9 hoặc hút

từ ống nối 27 để bơm vào khoảng không gian phía sau pít tông 18, hút khí rò rỉ trong ống chân không 1, bơm ngược lại vào khoảng không gian phía trước con tàu 3 trong ống tàu 1 để phanh tàu khi cần thiết.

Pít tông 18 hình viên đạn có nòng rỗng 19 để máy bơm 8 nén không khí 11 qua ống 13 đẩy pít tông về phía trước. Phía dưới pít tông có một đoạn gờ nổi 28 chạy dọc tương ứng với rãnh 17. Độ dày của gờ 28 tương đương độ dày của hai nắp 15 và 16. Hình dạng của gờ 28 như tam giác đều với mũi tam giác ở phía đầu pít tông. Độ rộng của đáy của tam giác W1 bằng hoặc nhỏ hơn độ rộng W2 giữa hai mép nắp 15 và 16 (và lớn hơn bề ngang W3 của khe hở 17) sao cho khi pít tông di chuyển lên, mũi tam giác của gờ 28 lách dần lên trong rãnh 17 và hai cạnh của tam giác ép đẩy cạnh của hai nắp 15 và 16 lên, cạnh đáy W1 ép đẩy hai nắp 15 và 16 khít vào nhau khép kín buồng xi lanh 14 cùng với không khí 11 có áp lực lớn tràn theo sau gờ 28 vào khoảng không gian phía sau pít tông 18 để ngăn không cho không khí 11 lọt lên ống chạy tàu 1. Độ dài L1 của gờ 28 nhỏ hơn độ dài L2 (khoảng cách của trụ 21 cuối cùng trên pít tông đến điểm cuối của pít tông 18). Độ dài của pít tông dài hơn độ dài của một đoạn xy lanh 14 sao cho trụ đỡ 21 phía đầu của pít tông luôn chạy qua các đoạn xy lanh đang mở và trụ đỡ 21 cuối cùng đi qua rồi hai cánh 15 và 16 mới đóng kín hẳn lại giữ khí 11 trong ống để đẩy pít tông 18 tiến lên phía trước.

Phía trên pít tông 18 có các trụ đỡ 21 có đầu pít tông 22 lắp với gằm của con tàu 3; các trụ đỡ gồm các pít tông thủy lực thông thường (độc lập và chỉ gắn phần đáy vào thân pít tông 18, phần đầu 22 vào gằm tàu 3) và hoặc pít tông khí nén có cơ cấu như: có pít tông 22 lắp trong xy lanh của trụ 21 và khi không khí 11 từ ống rỗng 19 của pít tông 18 thổi vào xy lanh trụ 21 đẩy pít tông 22 nâng con tàu lên như “đệm không khí” tương tự như tàu chạy trên đệm từ trường: khi không khí đẩy càng mạnh, tàu chạy tốc độ càng cao thì pít tông 22 đẩy càng cao. Các trụ đỡ 21 có bề ngang to gần bằng độ mở của hai cánh 15 và 16 (trường hợp trụ đỡ lắp phía dưới gằm tàu (3)) để tàu không bị nghiêng khi đứng yên và giúp định vị con tàu, không thể xảy ra va chạm hoặc xoay tròn trong ống suốt hành trình.

Trên thân pít tông 18 có lắp một hoặc nhiều ống 26 dẫn khí từ lòng pít tông 19 lên bụng tàu 3 để cấp dưỡng khí cho tàu khí ở trong ống. Ống dẫn khí có thể tháo khỏi bụng tàu như trụ 21 để bảo dưỡng, lắp vào tàu khác. Hệ thống điều hòa trên tàu 3 điều khiển không khí hút vào từ ống 26 và xả ra phía đuôi tàu (phần không khí rò rỉ lại được bơm 8 hút từ trong lòng ống 1 qua ống nối 27 và van khí 10 quay trở lại ống dẫn khí 9 để cho chu trình đẩy tiếp theo của pít tông 18.

Hệ thống phanh: để giảm tốc tàu thì cửa kín khí 2 đóng đoạn ống 13 phía trước pít tông 18 và các bơm 8 sẽ hút không khí 11 từ không gian phía sau pít tông 18 bơm qua van khí 10 vào khoảng không gian phía trước pít tông trong ống 13 tăng ma sát làm giảm tốc pít tông giúp giảm tốc tàu 3; trường hợp cần phanh gấp hơn thì đồng thời đóng cửa kín khí 2 ở phía trước tàu 3 trong ống 1 và bơm 8 sẽ bơm khí 11 qua van khí 10 và ống nối 27 vào khoảng không gian phía trước tàu 3 tăng ma sát làm giảm tốc, phanh tàu.

Hình 5 là hình phối cảnh riêng phần thể hiện một phần hệ thống tàu vận tải chạy trong đường ống theo sáng chế, mô tả tuyến đường ống là kết nối liên tiếp của các đoạn đường ống 1, mô tả chung về phương thức hoạt động của các tàu 3 trong tuyến đường ống và nguyên lý xây dựng và vận hành tàu trên các đoạn đường ống cong như sau:

Các con tàu như mô tả trong Hình 1 chạy nối đuôi nhau bằng bánh xe 7 trong toàn bộ tuyến đường chân không xuyên suốt theo hệ thống điều hành lưu lượng tàu phù hợp tốc độ và khoảng cách giữa các con tàu. Các cửa kín khí 2 chỉ sử dụng để ngăn đoạn đường ống tàu cần xử lý sự cố hoặc hai cửa kín khí 2 tương ứng được bố trí ở hai đầu của mỗi đoạn đường (chỉ có một tàu chạy ở trong mỗi đoạn ống) được đóng mở tự động do hệ thống điều khiển trung tâm phù hợp với vận tốc và số lượng đoàn tàu trên toàn bộ tuyến đường ống. Khi con tàu thứ nhất 3.1 chuyển sang đoạn ống phía trước nó 1.3 thì cửa kín khí 2 phía trước đoạn 1.2 đóng lại để bơm 8 bơm khí đẩy vào phía sau tàu 3.1 và cửa kín khí 2 phía sau của đoạn 1.2 mở ra để đón con tàu thứ hai 3.2 tiến vào. Các máy bơm, van khí được hệ thống điều khiển tự động mở

ra/đóng vào phù hợp với tốc độ và khoảng cách an toàn giữa các con tàu với nhau và với các cửa kín khí 2.

Các con tàu như mô tả trong Hình 2 chạy nối đuôi nhau trên các pít tông 18 trong toàn bộ tuyến đường chân không xuyên suốt theo hệ thống điều hành lưu lượng tàu phù hợp tốc độ và khoảng cách giữa các con tàu. Các cửa kín khí 2 chỉ sử dụng để ngăn đoạn đường ống tàu 1 khi cần xử lý sự cố.

Hình 5 là hình phối cảnh riêng phần thể hiện các con tàu trên các đoạn đường ống nối tiếp và đoạn đường ống chuyển từ thẳng sang cong. Trong đó mô tả vị trí tàu 3.2 tại đoạn đường thẳng 1.1 và vị trí tàu 3.1 tại đoạn cong 1.2 và 1.3 cho thấy khi bắt đầu đến đường cong, lòng ống được làm nghiêng dần về phía trong của cung đường với độ cong nhỏ. Khoảng cách giữa vỏ tàu với lòng ống tỷ lệ nghịch với góc α . Như vậy về cơ bản góc α của các đoạn đường cong phải càng lớn (tức là đường cong không gấp quá) để khoảng cách giữa vỏ tàu với lòng ống là nhỏ nhất để giảm đường kính của ống tức là giảm lượng nguyên vật liệu làm ống, giảm tổng thể tích không khí trong ống để giảm năng lượng bơm/hút, đồng thời tốc độ của tàu không phải giảm nhiều khi đi vào đường cua có độ cong nhỏ.

Ống 1 được chế tạo bằng một/nhiều lớp vật liệu chịu được sức ép của không khí bên ngoài vào ống, có lòng ống trơn, ít ma sát, có thể có bôi trơn bằng hóa chất như trong xy lanh nhằm làm giảm ma sát cho tàu chạy và để xéc măng có thể trượt được trong lòng xy lanh khi tàu chạy vào đoạn đường cong. Trên nóc ống có thể lắp tấm pin mặt trời cấp thêm điện năng cho hệ thống tàu chạy trong ống. Hai bên ống có thể dùng một hoặc nhiều lớp vật liệu trong suốt, chịu lực tốt cho môi trường chân không để làm các ô cửa sổ 25 cách đoạn hoặc kéo dài liên tục để ánh sáng từ ngoài rọi vào trong lòng ống thuận tiện bảo dưỡng đường ống, thân tàu 23 có cửa sổ 24 lắp kính giảm tốc giúp hành khách vẫn nhìn ra được môi trường bên ngoài ống như ngồi trên xe lửa cao tốc, xóa cảm giác di chuyển trong một ống đặc kín mít.

Hệ thống ống chân không cho tàu chạy có thể xây dựng ngầm trong đất, dưới nước, trên mặt đất hoặc trên cao trên các trụ đỡ. Trụ này có phần chân được xây dựng chắc chắn và được chôn chặt dưới nền đất, đáy biển, sông, suối. Trong đó, phần trên

các trụ đỡ này được thiết kế các tay đỡ, các tay đỡ này sẽ được tạo dạng ôm lấy ống chân không. Nơi có các tay đỡ, hoặc cứ sau một chiều dài nhất định của ống chân không được bố trí các khoang để đóng mở đoạn ống chân không phía trong, để đặt các máy bơm khí, cứu hộ, cửa kín khí đóng mở của đoạn đường, cửa thoát hiểm và bảo dưỡng ống, tàu. Khi xây dựng ở các khu vực nền móng đất, đáy sông không ổn định, có thể xây dựng các sống nối các trụ liên tục với nhau để tăng tính liên kết, ổn định, bền vững tăng tính an toàn cho hệ thống đường chạy.

Hệ thống tàu vận tải chạy trong đường ống chân không theo sáng chế có thể phù hợp với các loại tàu nhẹ chở khách, tàu vận tải đường dài với tốc độ cao. Công nghệ hiện nay đủ để chế tạo hệ thống dùng máy bơm khí này và giá thành thấp hơn rất nhiều so với hệ thống đệm từ.

Ngoài phương án nêu trên, có thể có những phương án, sửa đổi khác mà không trệt khỏi phạm vi của sáng chế.

Sáng chế cũng được áp dụng để sản xuất đồ chơi mô hình hoặc hoạt động được.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống tàu vận tải chạy trong đường ống, hệ thống này bao gồm:

tàu vận tải (3), trong đó tàu này gồm có: thân tàu có hình dạng khí động học với mũi tàu nhọn về phía trước, các ghế hành khách (12) trong thân tàu được làm rỗng để có thể chứa dưỡng khí nén dùng cho trường hợp khẩn cấp; động cơ điện (4) được bố trí trên các trục các bánh xe (7) bố trí dọc hai bên thân tàu để dẫn động tàu khi khởi hành, tốc độ chậm, khi phanh, khi khoang phía trước và phía sau tàu (3) là chân không hoặc không khí loãng không có lực đẩy tàu; tàu có người lái và hoặc lái tự động từ trung tâm; các xéc măng (6) được lắp quanh thân tàu (23); hệ thống phanh bánh xe để phanh các bánh xe (7); và

hệ thống đường ống chân không cho tàu chạy, hệ thống này gồm có: các đoạn ống (1) được kết nối liên tiếp với nhau để tạo ra đường ống chạy tàu để tàu vận tải (3) chạy được ở bên trong, mỗi đoạn ống (1) được chế tạo bằng các vật liệu chịu lực, kín khí, đảm bảo tạo được môi trường chân không bên trong lòng đoạn ống (1), có bề mặt trong nhẵn để giảm ma sát với các bánh xe (7) của tàu chạy lên và giảm ma sát khi các xéc măng (6) trượt trong lòng đoạn ống (1), mỗi đầu của đoạn ống (1) có thể được bố trí một cửa kín khí (2) để đóng mở các đoạn ống, trên mỗi đoạn ống (1) còn có các cửa thoát hiểm được bố trí phân cách nhau, phương tiện bảo dưỡng đường ống và tàu, hai bên thành ống có thể bố trí các cửa sổ (25) bằng vật liệu chịu lực, trong suốt; hệ thống bơm khí gồm có ống dẫn khí (9), các ống nối (27), các van khí (10) và bơm khí (8), trong đó bơm khí (8) được bố trí trên ống dẫn khí để bơm đẩy không khí (11) tạo ra dòng không khí (11) trong ống dẫn khí (9), các ống nối (27) nối ống dẫn khí (9) với đoạn ống (1) thông qua các van khí (10), các van khí (10) có thể mở hoặc đóng hoặc điều chỉnh lưu lượng của dòng không khí trong ống dẫn khí (9) và còn có thể mở hoặc đóng hoặc điều chỉnh lưu lượng của dòng không khí đi qua ống nối (27), các ống nối (27) được nối với đoạn ống (1) tại các vị trí được phân cách nhau; và

trong đó:

tàu vận tải (3) được lắp ở bên trong đường ống chạy tàu dưới dạng xi lanh là đường ống chạy tàu và tàu vận tải (3) là pít tông với các xéc măng để tạo ra phần

đoạn ống (1) ở phía trước tàu vận tải (3) sẽ kín khí với phần đoạn ống (1) ở phía sau tàu vận tải (3) và để thân tàu vận tải (3) không va chạm vào lòng ống chạy tàu; và

trong đó:

hệ thống bơm khí có thể hút không khí (11) trong phần đoạn ống (1) ở phía trước tàu vận tải (3) và nén không khí (11) qua các ống nối (27) phân cách nhau đều và dày đặc để bơm không khí (11) lên gầm tàu (3) tạo đệm khí nâng tàu lên khỏi đáy ống, đẩy tàu tiến lên phía trước và bơm vào trong phần đoạn ống (1) ở phía sau tàu vận tải (3) để đẩy tàu vận tải (3) chạy tiến hoặc có thể hút không khí (11) trong phần đoạn ống (1) ở phía sau tàu vận tải (3) và nén không khí (11) vào phần đoạn ống (1) ở phía trước tàu vận tải (3) để đẩy tàu vận tải (3) giảm tốc hoặc phanh dừng tàu vận tải (3), các quá trình hút và nén không khí này được thực hiện thông qua việc điều khiển bơm (8), các cửa kín khí (2) và các van khí (10).

2. Hệ thống tàu vận tải chạy trong đường ống, hệ thống này bao gồm:

tàu vận tải (3), trong đó tàu này gồm có: thân tàu có hình dạng khí động học; các ghế hành khách (12) trên tàu được làm rỗng để có thể chứa dưỡng khí nén dùng cho trường hợp khẩn cấp; tàu có người lái hoặc lái tự động từ hệ thống điều khiển trung tâm; và

hệ thống đường ống chân không cho tàu chạy, hệ thống này gồm có: các đoạn ống (1) được kết nối liên tiếp với nhau để tạo ra đường ống chạy tàu để tàu vận tải (3) chạy được ở bên trong, mỗi đoạn ống (1) được chế tạo bằng các vật liệu chịu lực, kín khí, đảm bảo tạo được môi trường chân không bên trong lòng đoạn ống (1), mỗi đầu của đoạn ống (1) và đoạn ống (13) có thể được bố trí một cửa kín khí (2) để đóng mở riêng rẽ hoặc đồng thời hai đoạn ống trên, trên mỗi đoạn ống (1) còn có các cửa thoát hiểm được bố trí phân cách nhau, phương tiện bảo dưỡng đường ống và tàu, hai bên thành ống có thể bố trí các cửa sổ (25); hệ thống bơm khí gồm có ống dẫn khí (9) và ống dẫn khí (13) được lắp thông ở phía dưới hoặc phía trên của ống (1), các ống nối (27), các van khí (10) và bơm khí (8) được lắp liên hoàn với hai ống dẫn khí (9) và (13) và lòng ống (1), trong đó bơm khí (8) được bố trí trên ống dẫn khí (9) để bơm đẩy không khí (11) tạo ra dòng không khí (11) trong ống dẫn khí (9) và (13), các van

khí (10) có thể mở hoặc đóng hoặc điều chỉnh lưu lượng của dòng không khí trong ống dẫn khí (9), (13) và còn có thể mở hoặc đóng hoặc điều chỉnh lưu lượng của dòng không khí đi qua ống nối (27), các ống nối (27) được nối với đoạn ống (1) tại các vị trí được phân cách nhau đều, và trong đó:

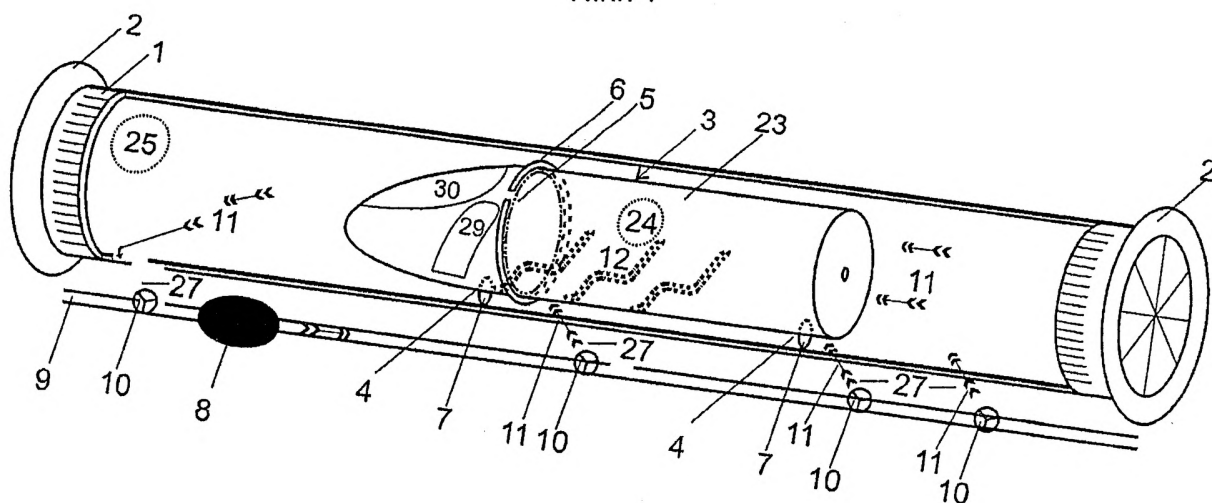
tàu vận tải (3) được lắp trên các trụ thủy lực và pít tông khí (21) bên trong đường ống chạy tàu (1) và khiến thân tàu vận tải (3) không thể va chạm với thành trong của đường ống chạy tàu; và

trong đó:

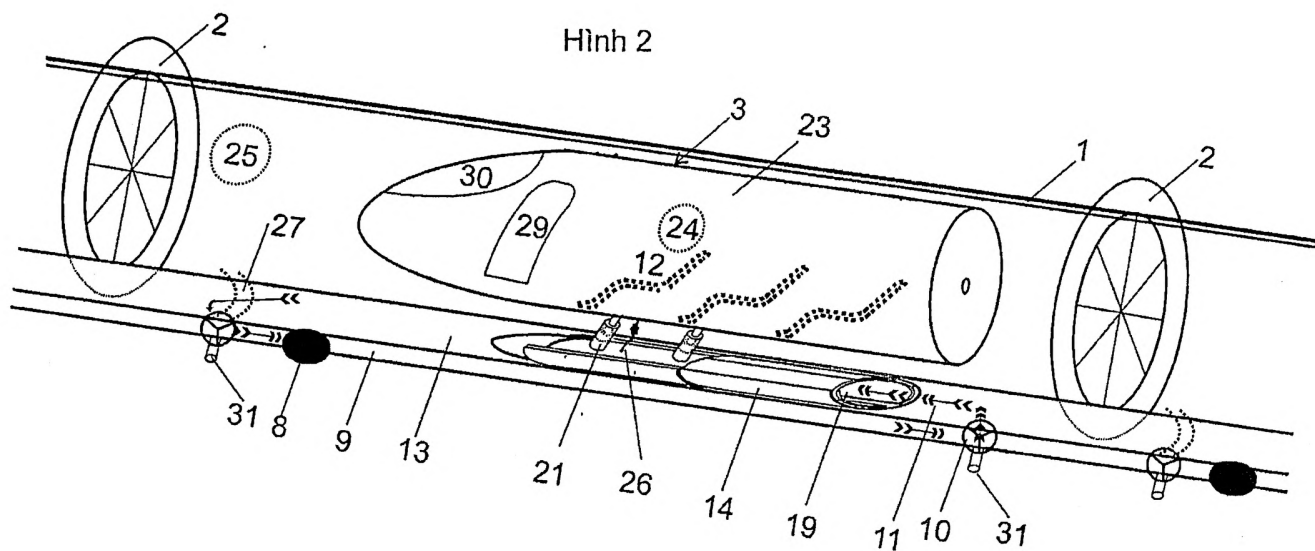
hệ thống bơm khí có thể hút không khí (11) trong phần đoạn ống (13) ở phần phía trước pít tông (18) và nén không khí (11) vào các ống nối (27) được phân cách nhau đều vào phía sau của pít tông (18) đẩy pít tông tiến lên phía trước, pít tông (18) có gờ (28) hình tam giác to dần về phía cuối của pít tông lách trong khe (17) khi pít tông chạy lên, phần to dần của gờ (28) đẩy hai cánh nắp (15) và (16) cùng áp lực của không khí (11) khép kín xy lanh (14) đảm bảo áp lực khí nén (11) đẩy pít tông (18) dẫn động con tàu (3) được lắp trên các trụ (21) chạy trong lòng ống (1) chân không; không khí (11) ép mạnh hơn làm tốc độ pít tông (18) và tàu (3) tăng lên đồng thời không khí ép mạnh hơn qua lòng (19) lên pít tông khí (22) đẩy nâng tàu (3) lên đệm không khí trong lòng của xi lanh (21), tàu (3) ở tốc độ cao cũng có xu hướng nổi lên hơn trên các trụ đỡ (21) bằng thủy lực và pít tông khí; ống (26) dẫn dưỡng khí từ lòng pít tông (19) lên bụng tàu (3) vào hệ thống điều hòa không khí trên tàu;

bơm có thể hút không khí (11) trong phần đoạn ống (13) ở phía sau pít tông (18) và nén không khí (11) vào phần đoạn ống (13) ở phía trước pít tông (18) để đẩy pít tông giảm tốc và bơm đồng thời vào phần đoạn ống (1) phía trước tàu (3) để tàu giảm tốc hoặc dừng lại; các quá trình hút và nén không khí này được thực hiện thông qua việc điều khiển bơm (8), các cửa kín khí (2) trên đoạn ống (1) và ống (13) và các van khí (10).

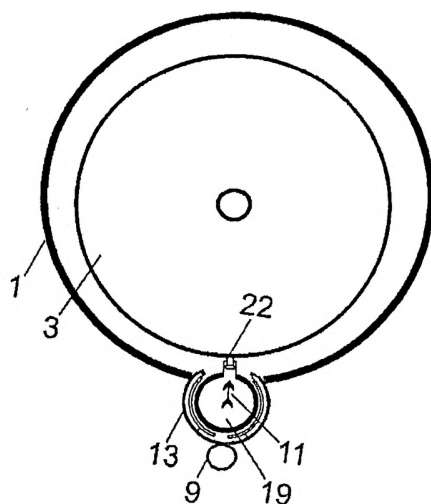
Hình 1



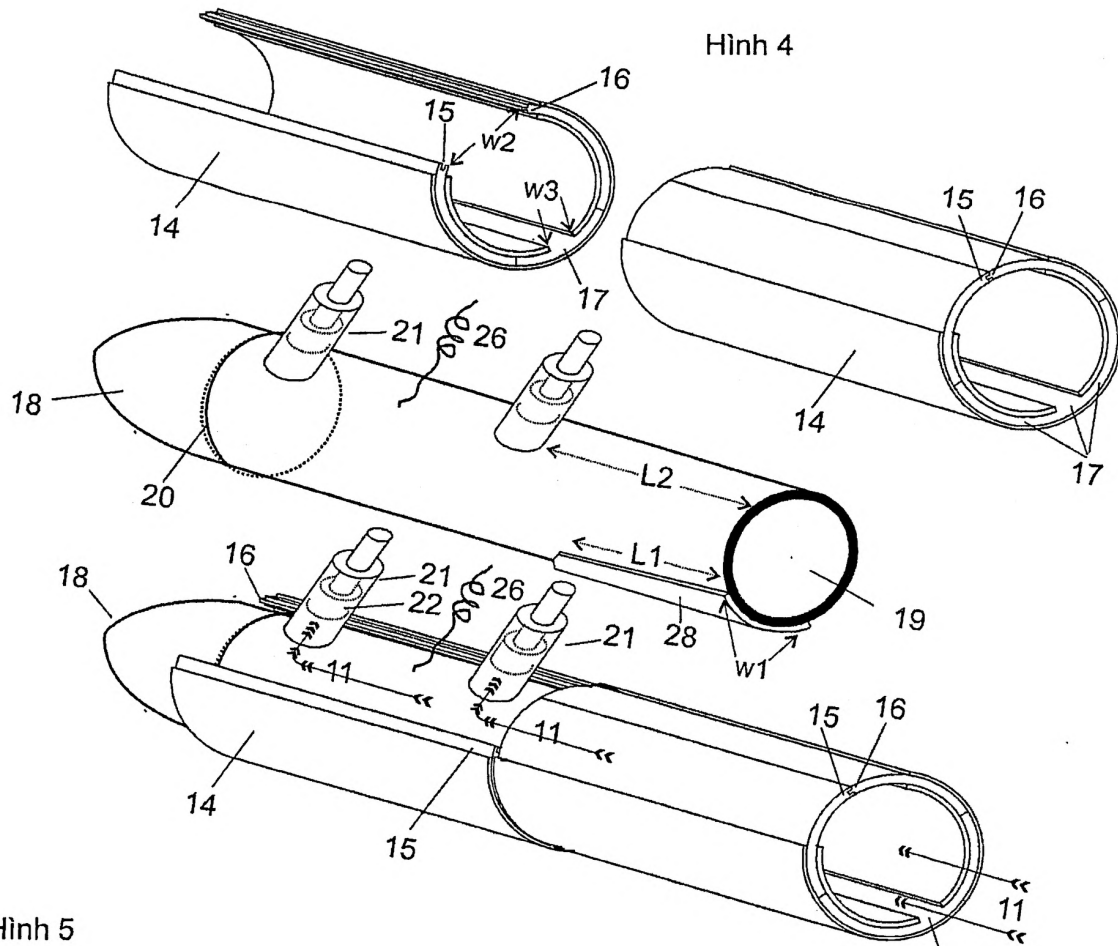
Hình 2



Hình 3



Hình 4



Hình 5

