



(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)



**2-0003811**

(51) **C04B 33/02; B02C 15/08; B29C 48/00**  
2023.01

(13) **Y**

(21) 2-2024-00200

(22) 24/11/2020

(67) 1-2020-06774

(30) 1-2020-05808 09/10/2020 VN

(45) 25/11/2024 440

(43) 25/02/2021 395

(73) **CÔNG TY CỔ PHẦN GÓM ĐẤT VIỆT (VN)**

Khu Trảng Bàng 2, phường Trảng An, Thị Xã Đông Triều, tỉnh Quảng Ninh

(72) Nguyễn Quang Mậu (VN); Đồng Đức Chính (VN); Nguyễn Văn Khắc (VN); Phạm Trọng Tiệp (VN); Trần Văn Tuấn (VN).

(74) Công ty cổ phần Sở hữu trí tuệ BROSS và Cộng sự (BROSS & PARTNERS., JSC)

(54) **QUY TRÌNH ĐỂ SẢN XUẤT SẢN PHẨM COTTO TỪ PHỐI LIỆU ĐƯỢC  
NGHIÊN KHÔ TỐI CẤP HẠT SIÊU MỊN**

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến quy trình để sản xuất sản phẩm cotto từ phối liệu được nghiền khô tới cấp hạt siêu mịn có thể tạo ra sản phẩm cotto siêu mịn chất lượng cao. Quy trình này cơ bản là bao gồm các bước: trộn phối liệu từ các nguyên liệu thành phần; nghiền phối liệu bởi máy nghiền mịn sử dụng các rulô nghiền hình trụ quay quanh vành nghiền để có thể nghiền phối liệu thành các hạt nhỏ có cỡ hạt trung bình nhỏ hơn hoặc bằng 0,425mm; tạo hình các phôi gạch cotto siêu mịn trước khi nung; nung phôi gạch cotto siêu mịn bởi cụm lò nung bao gồm nhiều môđun lò nung được nối thông với nhau, các môđun lò nung được chia thành các nhóm môđun lò nung tương ứng với các vùng nung theo khoảng nhiệt độ xác định trước. Với quy trình này, có thể tận dụng được hầu như toàn bộ các nguyên liệu được khai thác từ mỏ sét tự nhiên, và các phế phẩm trong quá trình sản xuất, đặc biệt là việc cải thiện chất lượng bề mặt sản phẩm cotto theo hướng tốt lên rõ rệt.

S1: trộn phối liệu, bởi cụm trộn phối liệu, để trộn các nguyên liệu gồm có đất sét được khai thác từ mỏ sét tự nhiên và nguyên liệu gầy



S2: nghiền phối liệu, bởi cụm nghiền, để nghiền phối liệu được trộn



S3: tạo hình sản phẩm, bởi cụm tạo hình sản phẩm, để tạo hình dạng cho các phối gạch cotto siêu mịn trước khi nung



S4: nung phối gạch cotto siêu mịn, bởi cụm lò nung, để tạo ra gạch cotto siêu mịn sau khi nung

### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Giải pháp hữu ích đề cập đến giải pháp nghiền khô phối liệu gồm nguyên liệu đất sét, đất đá cứng và samot sử dụng công nghệ nghiền siêu mịn để sản xuất sản phẩm cotto có chất lượng được nâng cao, cụ thể hơn là đến quy trình để sản xuất sản phẩm cotto từ phối liệu được nghiền khô tới cấp hạn siêu mịn, đạt được nhờ thay đổi công nghệ nghiền khô từ cấp hạt phối liệu thô 1,5mm về cấp hạt siêu mịn nhỏ hơn hoặc bằng 0,425mm, tạo ra sản phẩm cotto, ví dụ gạch cotto hoặc sản phẩm tương tự có bề mặt siêu mịn, chất lượng cao và đồng thời có thể tận dụng được hầu như toàn bộ các nguyên liệu được khai thác từ mỏ sét tự nhiên, và các phế phẩm trong quá trình sản xuất.

### **Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích**

Như đã biết, gạch cotto là sản phẩm từ đất sét nung được sản xuất theo công nghệ nghiền khô, đun dẻo, sấy nung nhanh ở nhiệt độ cao. Loại sản phẩm này có ưu điểm là màu sắc đỏ tự nhiên của đất sét nên rất thân thiện với môi trường, độ hút nước thấp, độ bền cơ cao trong mọi điều kiện thời tiết. Nguyên liệu sản xuất được chia thành nguyên liệu dẻo (là nguyên liệu khi trộn với nước có độ dẻo và khả năng tạo hình) và nguyên liệu gầy (không dẻo). Nguyên liệu dẻo để sản xuất sản phẩm gạch đất sét nung có thể gồm có cao lanh (nguyên khai và lọc), đất sét (gồm đất sét chịu lửa, làm sành dạng đá, làm sành, làm gạch nung, đất sét halloysit, bentonit). Nguyên liệu gầy được phân chia thành: nguyên liệu đầy, nguyên liệu trợ dung, nguyên liệu làm nhẹ. Nguyên liệu gầy có thể là bột đất sét chịu lửa đã nung (samot), quaczit, các loại nguyên liệu tràng thạch (tràng thạch, pegral), chất thải từ công nghiệp gốm sứ hay công nghiệp nói chung v.v..

Theo công nghệ tiên tiến hiện đại Châu Âu cũng như các nhà máy sản xuất sản phẩm từ đất sét nung mà các đơn vị sản xuất gạch cotto hoặc các sản phẩm cotto khác vẫn đang áp dụng từ xưa đến nay vẫn đang sử dụng công nghệ nghiền khô phối liệu đến cấp hạt 1,5mm, hỗn hợp các thành phần nguyên liệu hay phối liệu để sản xuất gạch cotto thường bao gồm hai thành phần chính là nguyên liệu dẻo (chủ yếu là đất sét) và nguyên liệu gầy (có thể là samot, cát, đá silic, hoặc vật liệu tương tự), được đưa vào nghiền cùng nhau qua máy nghiền búa đạt về cỡ hạt nhỏ hơn 1,5mm, còn được hiểu là công nghệ nghiền thô vẫn sử dụng máy nghiền búa và có trang bị sàng phân li cấp hạt khi nghiền. Do đặc thù cấp hạt nghiền thô nên công nghệ này có một số hạn chế lớn dưới đây.

Việc lựa chọn nguyên liệu đất sét để sản xuất đòi hỏi phải được lọc tách rất kỹ, đất phải hàm lượng sét cao, tỷ lệ cát tự nhiên cực thấp. Và đặc biệt, trong thành phần đất sét phải tuyệt đối không lẫn tạp chất sỏi đá dạng đá vôi, hoặc các tạp chất hữu cơ mới đảm bảo chất lượng sản phẩm. Chính vì vậy, quá trình khai thác sét phải bóc tách phân tầng lựa chọn và loại bỏ một lượng lớn đất chất lượng xấu do không sử dụng được làm nguyên liệu sản xuất, dẫn đến gia tăng chi phí và lãng phí nguồn tài nguyên quý giá quốc gia.

Công nghệ nghiền búa thường đạt năng suất thấp, thực tế chỉ khoảng 18 đến 20 tấn/giờ, bởi trong quá trình nghiền, các hạt phối liệu thường bị bết tắc vào các lỗ sàng, không thoát được, công nhân phải dừng vệ sinh máy thường xuyên. Năng suất thấp, đồng nghĩa với việc thời gian chạy máy phải tăng lên mới đảm bảo cung cấp đủ phối liệu cho dây chuyền sản xuất, vì thế các chi phí hao mòn thiết bị và tiêu hao điện năng cũng tăng lên. Đặc biệt hơn, công nghệ nghiền này thường phát tán lượng bụi rất lớn trong quá trình thao tác cào vệ sinh lỗ sàng, gây ảnh hưởng đến đời sống người lao động và môi trường xung quanh.

Do hạt phối liệu ở dạng thô nên khả năng liên kết các hạt liệu với nhau thấp, quá trình chảy kết khối khi nung khó khăn, bởi điều kiện tốt nhất để thành phần  $\text{SiO}_2$  (hay còn gọi là cát) là thành phần khó nung chảy nhất trong đất sét được chảy thành pha lỏng để tham gia vào quá trình kết khối là cỡ hạt phải đảm

bảo từ 0,005mm đến 0,015mm. Chính vì vậy để sản phẩm gạch Cotto chạy phối liệu nghiền thô đạt độ kết khối, màu sắc theo yêu cầu thì đòi hỏi phải tăng nhiệt độ lò nung lên mức rất cao  $\sim 1.200^{\circ}\text{C}$ , điều này sẽ tiêu tốn đáng kể lượng nhiên liệu than cung cấp cho dây chuyền sấy nung, trực tiếp làm tăng chi phí sản xuất của doanh nghiệp, tiếp đến là việc tiêu tốn nguồn tài nguyên năng lượng quốc gia, gây ảnh hưởng đến môi trường sau này.

Sản phẩm gạch Cotto chạy phối liệu nghiền thô cấp hạt lên đến 1,5mm hoặc có thời điểm cao hơn, ngay kể cả khi đã đạt độ kết khối khi đã qua nung ở nhiệt độ cao thì vẫn có nhiều nhược điểm chưa đạt tính mỹ quan, chẳng hạn: bề mặt sản phẩm sần, khó lau vệ sinh, tẩy rửa vết bẩn, bề mặt thường xuất hiện các khuyết tật dạng hạt sùi đen của nguyên liệu, hoặc vết nổ tạp chất với đường kính vết từ 1,5 đến 2mm, vì vậy sản phẩm này chỉ phù hợp với lát sân vườn, khó có khả năng sử dụng lát trong nhà được, dẫn đến nhu cầu sử dụng thấp, giá thành không cao và khó cạnh tranh được với dòng sản phẩm khác.

Do đó nhu cầu cấp thiết để nghiên cứu đổi mới từ công nghệ nghiền khô phối liệu hạt thô sang nghiền khô phối liệu đạt cấp hạt siêu mịn là một bài toán mang tính đột phá về công nghệ phục vụ cho sản xuất gạch cotto, từ đó công nghệ sản xuất chuyển sang dòng sản phẩm gạch ốp lát Cotto siêu mịn chất lượng cao với các chỉ tiêu chất lượng về độ nhẵn mịn, khuyết tật bề mặt và các thông số khác hoàn toàn vượt trội hơn so với công nghệ nghiền trước đây đang được áp dụng.

### **Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích**

Mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất quy trình để sản xuất sản phẩm cotto từ phối liệu được nghiền khô tới cấp hạn siêu mịn, nhằm khắc phục được một hoặc một số vấn đề còn tồn tại nêu trên.

Mục đích tiếp nữa của giải pháp hữu ích là đề xuất quy trình để sản xuất sản phẩm cotto từ phối liệu được nghiền khô tới cấp hạn siêu mịn có thể cải thiện chất lượng bề mặt sản phẩm cotto, tăng độ nhẵn mịn, khắc phục các khuyết tật do nguyên liệu như: chấm đen, nổ mặt, rạn mặt, v.v.. Nhờ đó, tăng độ liên kết

hạt phối liệu, tạo cho sản phẩm được kết khối đặc chắc, bền vững trong các điều kiện thời tiết.

Mục đích khác nữa của giải pháp hữu ích là đề xuất quy trình để sản xuất sản phẩm cotto từ phối liệu được nghiền khô tới cấp hạn siêu mịn giúp giảm nhiệt độ lò nung, giảm tiêu hao nhiên liệu, đồng thời có thể tận dụng được hầu như toàn bộ các nguyên liệu được khai thác từ mỏ sét tự nhiên, và các phế phẩm trong quá trình sản xuất, từ đó tiết giảm chi phí sản xuất và giá thành sản phẩm.

Mục đích khác nữa của giải pháp hữu ích là đề xuất quy trình để sản xuất sản phẩm cotto từ phối liệu được nghiền khô tới cấp hạn siêu mịn có thể tăng năng suất nghiền, giảm lượng bụi phát tán gây ô nhiễm môi trường.

Để đạt được một hoặc một số các mục đích nêu trên, theo một khía cạnh giải pháp hữu ích đề xuất quy trình để sản xuất sản phẩm cotto từ phối liệu được nghiền khô tới cấp hạn siêu mịn quy trình này bao gồm các bước:

trộn phối liệu, bởi cụm trộn phối liệu, để thu được phối liệu sản xuất bao gồm nguyên liệu dẻo và nguyên liệu gầy theo tỉ lệ khối lượng xác định trước;

ng nghiền khô phối liệu, bởi cụm nghiền, để nghiền phối liệu được trộn nêu trên, trong đó cụm nghiền này bao gồm ít nhất là một máy nghiền mịn sử dụng các rulô nghiền hình trụ quay quanh vành nghiền để có thể nghiền phối liệu thành phối liệu được nghiền khô tới cấp hạt siêu mịn có các hạt nhỏ có cỡ hạt trung bình nhỏ hơn hoặc bằng 0,425mm;

tạo ra phối sản phẩm cotto từ phối liệu được nghiền khô tới cấp hạt siêu mịn và nung phối sản phẩm cotto này để tạo thành sản phẩm cotto;

trong đó:

việc nghiền khô phối liệu được thực hiện đối với phối liệu được trộn có độ ẩm của phối liệu này được làm giảm xuống, trước quá trình nghiền hoặc ngay trong quá trình nghiền; và

máy nghiền mịn bao gồm:

vỏ máy nghiền tạo thành buồng nghiền để bố trí và đảm bảo sự hoạt động của các thành phần chính bên trong vỏ máy nghiền này khi thực hiện nghiền;

trục nghiền chính được bố trí cơ bản là thẳng đứng và ở vị trí trung tâm của vỏ máy nghiền;

vành nghiền có dạng cơ bản là hình vòng, được bố trí bao xung quanh trục nghiền chính;

cụm con lăn nghiền được bắt chặt với trục nghiền chính ở vị trí xung quanh theo chu vi của hình tròn tương tự có tâm tại vị trí của trục nghiền chính, cụm con lăn nghiền này có bố trí các rulô nghiền ở vị trí bên trong và đối diện với vành nghiền sao cho khi trục nghiền chính quay sẽ dẫn động các rulô nghiền quay xung quanh vành nghiền, tạo sự va đập, trà sát và miết vỡ thành phần nguyên liệu có kích cỡ hạt lớn, ở các vị trí tiếp giáp giữa các rulô nghiền và vành nghiền, thành phối liệu có các thành phần nguyên liệu có kích cỡ hạt nhỏ hơn;

cửa nạp liệu để tiếp nhận các thành phần nguyên liệu của phối liệu được trộn bởi cụm trộn phối liệu;

cửa ra liệu được bố trí tại phía trên của vỏ máy nghiền để phối liệu được nghiền tới kích cỡ hạt theo yêu cầu thoát ra ngoài tới các silô chứa;

quạt ly tâm để thổi và tạo áp suất dương bên trong buồng nghiền, đẩy các hạt phối liệu có kích cỡ hạt nhỏ bay lên phía trên;

quạt phân loại cấp hạt được bố trí ở vị trí đỉnh của buồng nghiền, có tốc độ quay của cánh quạt phân loại cấp hạt được điều chỉnh thích hợp sao cho phối liệu được nghiền tới kích cỡ hạt nhỏ đạt yêu cầu được bay lên phía trên, thoát qua cánh quạt phân loại cấp hạt và được đưa ra ngoài thông qua cửa ra liệu, phối liệu được nghiền tới kích cỡ hạt nhỏ chưa đạt yêu cầu va đập vào cánh quạt phân loại cấp hạt và rơi xuống để được nghiền tiếp.

Theo một phương án, quy trình nêu trên còn bao gồm các bước:

tạo hình sản phẩm, bởi cụm tạo hình sản phẩm, để tạo hình dạng cho các phôi sản phẩm cotto từ phối liệu được nghiền khô tới cấp hạt siêu mịn trước khi nung;

nung phôi gạch cotto siêu mịn, bởi cụm lò nung, để tạo ra gạch cotto siêu mịn sau khi nung, trong đó cụm lò nung này bao gồm nhiều môđun lò nung được nối thông với nhau sao cho các phôi gạch cotto có thể dễ dàng được vận chuyển từ một môđun lò nung này tới một môđun lò nung tiếp theo,

các môđun lò nung được chia thành các nhóm môđun lò nung, mỗi nhóm môđun lò nung tạo thành một vùng nung theo khoảng nhiệt độ xác định trước, các nhóm môđun lò nung này được ngăn cách với nhau bởi các tấm có khả năng chịu nhiệt để ngăn cách các vùng nung theo các khoảng nhiệt độ khác nhau,

Tốt hơn là, cụm trộn phối liệu bao gồm hệ thống cân bằng định lượng có các băng tải được điều khiển tốc độ thông qua biến tần, và được trang bị các thiết bị cảm biến trọng lượng để xác định khối lượng từng thành phần nguyên liệu trong phối liệu được vận chuyển trên các băng tải, nhờ đó các thành phần nguyên liệu trong phối liệu có thể được điều chỉnh thông qua tốc độ băng tải và khối lượng thành phần nguyên liệu được vận chuyển trên băng tải.

Theo một phương án, nguyên liệu gầy có thể là nguyên liệu được lấy từ các loại đất có hàm lượng cát nằm trong khoảng từ 40 đến 60%, các loại đá cứng nằm ở tầng đáy của mỏ sét tự nhiên mà chưa được chuyển hóa thành đất sét, xỉ than nung gạch samot, các nguyên liệu tương tự, hoặc sự kết hợp bất kỳ giữa các nguyên liệu này.

Tốt hơn là, cụm nghiền còn bao gồm máy nghiền sơ bộ để nghiền phối liệu về cỡ hạt có kích cỡ nhỏ hơn hoặc bằng 10cm.

Theo một phương án, quy trình nêu trên còn bao gồm các bước:

nhào trộn phối liệu sau khi đã qua trộn ẩm, bởi máy nhào trộn hai trục cánh xoắn, để nhào trộn phối liệu sau khi đã qua trộn ẩm đồng đều về độ ẩm và tạo độ dẻo tốt hơn cho phối liệu;

loại bỏ không khí, hơi dầu mỡ có bên trong phối liệu sau khi được nhào trộn, ở điều kiện áp suất thấp trong buồng chân không, trước khi được chuyển tới máy đùn cánh xoắn, để các thành phần nguyên liệu trong phối liệu được liên kết chặt với nhau, ngăn ngừa tình trạng tách lớp, nổ vỡ gạch cotto siêu mịn khi sấy và/hoặc nung.

Theo một phương án, cụm tạo hình sản phẩm nêu trên sử dụng máy nhào trộn cánh xoắn hai trục, buồng chân không, và ít nhất là một máy đùn cánh xoắn;

trong đó máy đùn cánh xoắn này gồm có:

thân máy đùn có lớp lót được làm từ vật liệu chịu mài mòn tốt được gắn bên trong xung quanh thân máy đùn sao cho tạo ra không gian chứa phối liệu bên trong và bảo vệ lớp vỏ bên ngoài của thân máy đùn;

trục dao cuốn dạng cánh xoắn được dẫn động quay bởi động cơ thông qua hộp số giảm tốc để vận chuyển phối liệu thuận theo chiều xoắn;

đầu đùn có dạng côn thu nhỏ dần thuận theo hướng vận chuyển của phối liệu tới khi ra khỏi máy đùn, có hình dạng phù hợp sao cho phối liệu được ép dần thành dạng tấm phẳng khi ra khỏi máy đùn;

trong đó:

trục dao cuốn dạng cánh xoắn gồm có phần cánh xoắn thứ nhất, phần cánh xoắn thứ hai và phần cánh xoắn thứ ba được nối tiếp với nhau,

phần cánh xoắn thứ nhất xa nhất từ phía đầu đùn và phần cánh xoắn thứ ba gần nhất từ phía đầu đùn, và

đường kính ngoài của phần cánh xoắn thứ nhất lớn hơn đường kính ngoài của phần cánh xoắn thứ hai, và đường kính ngoài của phần cánh xoắn thứ hai lớn hơn đường kính ngoài của phần cánh xoắn thứ ba.

Theo một phương án, cụm lò nung bao gồm:

nhóm môđun lò nung thứ nhất tạo thành vùng tiền nung có nhiệt độ nung nằm trong khoảng từ 400 đến 800 độ C;

nhóm môđun lò nung thứ hai tạo thành vùng nung sơ bộ có nhiệt độ nung nằm trong khoảng từ 800 đến 1000 độ C;

nhóm môđun lò nung thứ ba tạo thành vùng nung nhiệt độ cao có nhiệt độ nung nằm trong khoảng từ 1000 đến 1200 độ C;

nhóm môđun lò nung thứ tư tạo thành vùng làm nguội nhanh có nhiệt độ giảm xuống trong khoảng từ 1050 tới 750 độ C;

nhóm môđun lò nung thứ năm tạo thành vùng làm nguội chậm có nhiệt độ giảm xuống trong khoảng từ 750 tới 530 độ C; và

nhóm môđun lò nung thứ sáu tạo thành vùng làm nguội cuối có nhiệt độ giảm xuống trong khoảng từ 530 tới 100 độ C.

#### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Hình 1 là lưu đồ minh hoạ quy trình để sản xuất sản phẩm cotto từ phối liệu được nghiền khô tới cấp hạn siêu mịn theo một phương án ưu tiên của giải pháp hữu ích;

Hình 2 là hình vẽ giản lược minh hoạ cụm nghiền siêu mịn theo một phương án ưu tiên của giải pháp hữu ích;

Hình 3 là hình vẽ giản lược minh hoạ máy nghiền siêu mịn theo một phương án ưu tiên của giải pháp hữu ích;

Hình 4 là hình vẽ giản lược minh hoạ cụm tạo hình sản phẩm theo một phương án ưu tiên của giải pháp hữu ích;

Hình 5 là hình vẽ giản lược minh hoạ một môđun lò nung theo phương án ưu tiên của giải pháp hữu ích.

#### **Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích**

Dưới đây, các ưu điểm, hiệu quả và bản chất của giải pháp hữu ích có thể được hiểu rõ hơn thông qua việc mô tả chi tiết các phương án ưu tiên thực hiện

có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Trên các hình vẽ, các số chỉ dẫn giống nhau được dự định để biểu thị các thành phần hoặc chi tiết giống nhau hoặc tương đương và được sử dụng thống nhất trong toàn bộ mô tả, do vậy trên một số các hình vẽ hoặc một số phần trên hình vẽ có thể không xuất hiện một hoặc một số các số chỉ dẫn nhằm mục đích làm cho hình vẽ trở nên đơn giản và thuận tiện trong việc thể hiện các thành phần cấu tạo hoặc nguyên lý hoạt động khác nhau của giải pháp hữu ích, trong trường hợp như vậy, mối tương quan giữa các thành phần hoặc chi tiết cụ thể với các số chỉ dẫn biểu thị nó có thể được minh họa rõ khi tham chiếu tới các hình vẽ khác hoặc các phần khác trên hình vẽ. Bên cạnh đó, các thành phần và chi tiết được thể hiện trên hình vẽ là không theo kích thước và hình dạng thực tế, một số thành phần hoặc chi tiết sẽ được phóng đại lên và có thể được biểu thị bởi các khối giản lược nhằm mục đích minh họa và thuận tiện cho việc mô tả. Vì vậy, cần hiểu rằng các phương án được mô tả trong phần mô tả chỉ với mục đích làm ví dụ giúp cho việc hiểu rõ hơn về bản chất và các ưu điểm của giải pháp hữu ích, mà không giới hạn phạm vi của giải pháp hữu ích theo các phương án được mô tả này.

Trước tiên, quy trình cơ bản để sản xuất gạch cotto siêu mịn sẽ được mô tả có dựa vào hình vẽ kèm theo. Cần hiểu rằng, việc mô tả hoặc sử dụng gạch cotto (hay sản phẩm gạch cotto) chỉ được dự định để làm ví dụ minh họa và thuận tiện trong việc mô tả, mà không giới hạn giải pháp hữu ích ở việc sản xuất gạch cotto, và do đó các sản phẩm cotto khác cũng không nằm ngoài phạm vi của giải pháp hữu ích.

Như được thể hiện trên Hình 1, quy trình để sản xuất gạch cotto theo một phương án ưu tiên của giải pháp hữu ích bao gồm các bước chính từ S1 đến S4, trong đó:

bước S1 là bước trộn phối liệu, bởi cụm trộn phối liệu, để trộn các nguyên liệu gồm có đất sét được khai thác từ mỏ sét tự nhiên và nguyên liệu gầy;

bước S2 là bước nghiền phối liệu, bởi cụm nghiền, để nghiền phối liệu được trộn;

bước S3 là bước tạo hình sản phẩm, bởi cụm tạo hình sản phẩm, để tạo hình dạng cho các phôi gạch cotto siêu mịn trước khi nung;

bước S4 là bước nung phôi gạch cotto siêu mịn, bởi cụm lò nung, để tạo ra gạch cotto siêu mịn sau khi nung.

Nói chung, nội dung theo các bước từ S1 đến S4 được đề cập đến trên đây cũng tương tự với các bước trong quy trình sản xuất gạch cotto thông thường, so với quy trình sản xuất gạch cotto thông thường, giải pháp hữu ích tập trung vào việc cải tiến thay đổi cấp hạt phối liệu, cụ thể hoá điều kiện thực hiện các bước, và đặc biệt là các phương tiện kỹ thuật sử dụng trong các bước này, ví dụ cụm nghiền, cụm tạo hình sản phẩm, và cụm lò nung. Nội dung mô tả chi tiết của chúng sẽ được thể hiện dưới đây.

Ở bước S1, trộn phối liệu, bởi cụm trộn phối liệu, để trộn các nguyên liệu gồm có đất sét được khai thác từ mỏ sét tự nhiên và nguyên liệu gầy, phụ thuộc vào tính chất cụ thể của đất sét được khai thác từ mỏ sét tự nhiên và nguyên liệu gầy, thành phần của chúng sẽ được lựa chọn sao cho phối liệu sản xuất sau khi trộn có thể bao gồm, ví dụ từ 60 đến 70% nguyên liệu gầy theo khối lượng.

Theo một phương án cụ thể làm ví dụ, đối với tính chất của mỏ sét tự nhiên hiện đang được sử dụng và khai thác, nguyên liệu gầy có thể là nguyên liệu được lấy từ các loại đất có hàm lượng cát nằm trong khoảng từ 40 đến 60%, các loại đá cứng nằm ở tầng đáy của mỏ sét tự nhiên mà chưa được chuyển hóa thành đất sét, xỉ than nung gạch samot, các nguyên liệu tương tự, hoặc sự kết hợp bất kỳ giữa các nguyên liệu này.

Ở bước S2 là bước nghiền phối liệu, bởi cụm nghiền, để nghiền phối liệu được trộn, phối liệu được mong muốn nghiền thành các hạt nhỏ có cỡ hạt trung bình nhỏ hơn hoặc bằng 0,425mm. Kích cỡ hạt trung bình nhỏ hơn hoặc bằng 0,425mm được gọi là cấp hạt siêu mịn và có vai trò quyết định để đạt được các hiệu quả của giải pháp hữu ích.

Để thực hiện việc nghiền đạt tới cỡ hạt nhỏ hơn hoặc bằng 0,425mm là cỡ hạt siêu mịn, cụm nghiền này bao gồm ít nhất là một máy nghiền mịn (hoặc có thể gọi là máy nghiền siêu mịn) sử dụng các rulô nghiền hình trụ quay quanh vành nghiền để có thể nghiền phối liệu thành các hạt nhỏ có cỡ hạt trung bình nhỏ hơn hoặc bằng 0,425mm.

Công nghệ nghiền khô siêu mịn thường chỉ được áp dụng cho ngành sản xuất xi măng và nghiền quặng có độ cứng và giòn cao. Theo quan sát từ các tác giả, chưa thấy có đơn vị nào nghiền cứu ứng dụng công nghệ nghiền khô siêu mịn này để đưa vào nghiền phối liệu sản phẩm cotto có thành phần chính từ đất sét dẻo, để được phối liệu cấp hạt siêu mịn cho sản xuất gạch cotto từ đất sét nung, ví dụ gạch ốp lát cotto, đây là một công nghệ tiên tiến sử dụng nghiền trà sát nguyên liệu rất lớn và được phân ly cấp hạt nguyên liệu bằng áp suất gió nên tạo ra các phối liệu có cấp hạt siêu mịn, nhỏ hơn hoặc bằng 0,45 mm (450 $\mu$ m) và thậm chí là có thể thấp hơn nữa khi sử dụng máy nghiền siêu mịn sử dụng các rulô nghiền hình trụ quay quanh vành nghiền, cấu tạo chi tiết của máy nghiền siêu mịn này sẽ được mô tả chi tiết sau.

Việc nghiền khô phối liệu được thực hiện đối với phối liệu được trộn có độ ẩm của phối liệu này được làm giảm xuống, trước quá trình nghiền hoặc ngay trong quá trình nghiền. Thông thường việc làm giảm độ ẩm của phối liệu hay còn gọi là sấy phối liệu có thể được thực hiện thông qua việc dẫn không khí nóng đi qua phối liệu. Nếu việc sấy phối liệu được thực hiện trước khi được đưa vào máy nghiền siêu mịn, phối liệu này có thể được sấy trong quá trình vận chuyển tới máy nghiền siêu mịn và/hoặc tại các nơi chứa phối liệu. Đối với việc sấy phối liệu được thực hiện trong quá trình nghiền, không khí nóng có thể được dẫn vào trong buồng nghiền của máy nghiền siêu mịn, không khí nóng này có thể được tạo ra một cách độc lập thông qua việc đốt nguyên liệu sinh nhiệt trong buồng đốt tạo không khí nóng, hoặc có thể được tận dụng không khí nóng thoát ra từ các lò nung trong quy trình sản xuất sản phẩm cotto.

Trong thực tế, để đạt hiệu quả nghiền tốt hơn, thông thường cụm nghiền có thể còn bao gồm máy nghiền sơ bộ để nghiền phối liệu về cỡ hạt có kích cỡ nhỏ hơn hoặc bằng 10cm.

Ở bước S3, tạo hình sản phẩm, bởi cụm tạo hình sản phẩm, để tạo hình dạng cho các phôi gạch cotto siêu mịn trước khi nung, việc tạo hình sản phẩm có thể được thực hiện thông qua việc nhào trộn và đùn phối liệu có độ ẩm và độ dẻo nhất định, do đó trước khi phối liệu được máy đùn ép thành dạng tấm phẳng khi ra khỏi máy đùn, quy trình để sản xuất gạch cotto siêu mịn theo giải pháp hữu ích có thể bao gồm các bước:

nhào trộn phối liệu sau khi đã qua trộn ẩm, bởi máy nhào trộn hai trục cánh xoắn, để nhào trộn phối liệu sau khi đã qua trộn ẩm đồng đều về độ ẩm và tạo độ dẻo tốt hơn cho phối liệu;

loại bỏ không khí, hơi dầu mỡ có bên trong phối liệu sau khi được nhào trộn, ở điều kiện áp suất thấp trong buồng chân không, trước khi được chuyển tới máy đùn cánh xoắn, để các thành phần nguyên liệu trong phối liệu được liên kết chặt với nhau, ngăn ngừa tình trạng tách lớp, nổ vỡ gạch cotto siêu mịn khi sấy và/hoặc nung.

Ở bước S4, nung phôi gạch cotto siêu mịn, bởi cụm lò nung, để tạo ra gạch cotto sau khi nung, cụm lò nung được tạo kết cấu sao cho có nhiều vùng nung theo các khoảng nhiệt độ xác định trước để đảm bảo việc nung phôi gạch cotto để tạo ra gạch cotto siêu mịn sau khi nung.

Dễ thấy là, bằng cách đưa ra tỉ lệ phần trăm về khối lượng các thành phần nguyên liệu để tạo thành phối liệu có tỉ lệ phần trăm về khối lượng của nguyên liệu gây tăng lên, nhưng độ mịn của phối liệu sau nghiền được đưa về cỡ hạt siêu mịn, chất lượng sản phẩm gạch cotto siêu mịn được sản xuất theo giải pháp hữu ích cơ bản là vẫn đạt được chất lượng đáp ứng các yêu cầu được đặt ra.

Đối với nguyên liệu gây là nguyên liệu được lấy từ các loại đất có hàm lượng cát nằm trong khoảng từ 40 đến 60%, các loại đá cứng nằm ở tầng đáy

của mỏ sét tự nhiên mà chưa được chuyển hóa thành đất sét, xỉ than nung gạch samot, các nguyên liệu tương tự, hoặc sự kết hợp bất kỳ giữa các nguyên liệu này chẳng hạn, thực tế là tỉ lệ phần trăm về khối lượng của các nguyên liệu gây được tăng lên khoảng 20% trong phối liệu so với tỉ lệ phần trăm về khối lượng của các nguyên liệu gây trong các phối liệu hiện đang được sử dụng. Điều này rất có lợi để tận dụng được hầu như toàn bộ các nguyên liệu được khai thác từ mỏ sét tự nhiên, và các phế phẩm trong quá trình sản xuất, nhờ đó có thể giảm chi phí sản xuất và nâng cao chất lượng sản phẩm.

Mặc dù có thể thấy là với đặc điểm thay đổi của vùng nung nhiệt độ cao của cụm lò nung nêu trên có thể đóng góp cho việc tăng năng suất sản xuất, tuy nhiên, thực tế năng suất sản xuất cũng phụ thuộc vào các công đoạn khác được xem xét trong toàn bộ quy trình sản xuất, chẳng hạn như khâu tạo hình sản phẩm, và sự cải tiến, lựa chọn đồng bộ các phương tiện kỹ thuật được sử dụng trong toàn bộ quy trình để sản xuất gạch cotto siêu mịn.

Dưới đây, các đặc điểm chính của các phương tiện kỹ thuật như các máy, thiết bị, cụm máy, hoặc tương tự sẽ được mô tả chi tiết có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Trên Hình 2 thể hiện cụm nghiền 100 để nghiền phối liệu được trộn bởi cụm trộn phối liệu để nghiền phối liệu thành các hạt nhỏ có cỡ hạt trung bình nhỏ hơn hoặc bằng 0,425mm.

Mặc dù không được thể hiện trên các hình vẽ, cụm trộn phối liệu là cụm trộn phối liệu bất kỳ đã biết, có thể bao gồm hệ thống cân bằng định lượng có các băng tải được điều khiển tốc độ thông qua biến tần, và được trang bị các thiết bị cảm biến trọng lượng để xác định khối lượng từng thành phần nguyên liệu trong phối liệu được vận chuyển trên các băng tải, nhờ đó các thành phần nguyên liệu trong phối liệu có thể được điều chỉnh thông qua tốc độ băng tải và khối lượng thành phần nguyên liệu được vận chuyển trên băng tải. Việc mô tả chi tiết và minh họa bởi các hình vẽ đối với cụm trộn phối liệu này được dự định loại bỏ để tập trung vào việc mô tả các yếu tố chính của giải pháp hữu ích.

Quay trở lại Hình 2, cụm nghiền 100 bao gồm máy nghiền sơ bộ, máy nghiền mịn 101, quạt ly tâm 102, silô chứa 103, hệ thống lọc bụi 104, băng tải cấp liệu 105, và boong ke 106. Phối liệu sau khi được nghiền sơ bộ bởi máy nghiền sơ bộ (không được thể hiện trên hình vẽ) để nghiền phối liệu về cỡ hạt có kích cỡ nhỏ hơn hoặc bằng 10cm, sẽ được vận chuyển tới và chứa trong các boong ke 106, được băng tải cấp liệu 105 đưa vào máy nghiền mịn 101 thông qua cửa nạp liệu 1013 (xem Hình 3) để được nghiền về cỡ hạt siêu mịn (nhỏ hơn hoặc bằng 0,425mm), phối liệu được nghiền bởi máy nghiền mịn 101 tới kích cỡ hạt nhỏ đạt yêu cầu được bay lên phía trên và thoát ra cửa ra liệu 1019 tới lưu trữ trong silô chứa 103 nhờ quạt ly tâm 102 thổi và tạo áp suất dương bên trong buồng nghiền. Luồng không khí được tạo ra bởi quạt ly tâm 102 có lẫn các hạt phối liệu được dẫn qua hệ thống lọc bụi 104 trước khi được đưa ra ngoài không khí.

Hệ thống lọc bụi 104 có thể là hệ thống lọc bụi bất kỳ đã biết, phần mô tả chi tiết và minh họa bởi các hình vẽ đối với cụm trộn phối liệu này được dự định loại bỏ để tập trung vào việc mô tả các yếu tố chính của giải pháp hữu ích.

Tiếp theo, cấu tạo chi tiết hơn của máy nghiền mịn 101 sẽ được mô tả có dựa vào Hình 3.

Như được thể hiện trên Hình 3, máy nghiền mịn 101 là loại máy nghiền siêu mịn sử dụng các rulô nghiền hình trụ quay quanh vành nghiền, máy nghiền mịn 101 này bao gồm: hộp giảm tốc 1011, vỏ máy nghiền 1012, cửa nạp liệu 1013, cụm con lăn nghiền 1014, trục nghiền chính 1015, vành nghiền 1016, các rulô nghiền 1017, cụm động cơ và quạt phân loại cấp hạt 1018, cửa ra liệu 1019.

Vỏ máy nghiền 1012 tạo thành buồng nghiền để bố trí và đảm bảo sự hoạt động của các thành phần chính bên trong vỏ máy nghiền này khi thực hiện nghiền.

Trục nghiền chính 1015 được bố trí cơ bản là thẳng đứng và ở vị trí trung tâm của vỏ máy nghiền 1012 và được dẫn động quay thông qua động cơ truyền động có sử dụng hộp giảm tốc 1011;

Vành nghiền 1016 có dạng cơ bản là hình vòng, được bố trí bao xung quanh trục nghiền chính 1015.

Cụm con lăn nghiền 1014 được bắt chặt với trục nghiền chính 1012 ở vị trí xung quanh theo chu vi của hình tròn tưởng tượng có tâm tại vị trí của trục nghiền chính 1012, cụm con lăn nghiền 1014 này có bố trí các rulô nghiền 1017 ở vị trí bên trong và đối diện với vành nghiền 1016 sao cho khi trục nghiền chính 1012 quay sẽ dẫn động các rulô nghiền 1017 quay xung quanh vành nghiền 1016, tạo sự va đập, trà sát và miết vỡ thành phần nguyên liệu có kích cỡ hạt lớn, ở các vị trí tiếp giáp giữa các rulô nghiền 1017 và vành nghiền 1016, thành phối liệu có các thành phần nguyên liệu có kích cỡ hạt nhỏ hơn.

Cửa nạp liệu 1013 để tiếp nhận các thành phần nguyên liệu của phối liệu được trộn bởi cụm trộn phối liệu.

Cửa ra liệu 1019 được bố trí tại phía trên của vỏ máy nghiền để phối liệu được nghiền tới kích cỡ hạt theo yêu cầu thoát ra ngoài tới các silô chứa 103.

Quạt ly tâm 102 để thổi và tạo áp suất dương bên trong buồng nghiền, đẩy các hạt phối liệu có kích cỡ hạt nhỏ bay lên phía trên. Quạt phân loại cấp hạt được bố trí ở vị trí đỉnh của buồng nghiền, có tốc độ quay của cánh quạt phân loại cấp hạt được điều chỉnh thích hợp sao cho phối liệu được nghiền tới kích cỡ hạt nhỏ đạt yêu cầu được bay lên phía trên, thoát qua cánh quạt phân loại cấp hạt và được đưa ra ngoài thông qua cửa ra liệu 1019, phối liệu được nghiền tới kích cỡ hạt nhỏ chưa đạt yêu cầu va đập vào cánh quạt phân loại cấp hạt và rơi xuống để được nghiền tiếp, nhờ đó luôn đảm bảo phối liệu sau khi ra khỏi máy nghiền mịn 101 luôn có kích cỡ hạt đạt độ mịn theo yêu cầu.

Tiếp theo, cụm tạo hình sản phẩm 200 sẽ được mô tả chi tiết hơn có dựa vào Hình 4. Như được thể hiện trên Hình 4, cụm tạo hình sản phẩm 200 sử dụng máy nhào trộn cánh xoắn hai trục 201, buồng chân không 202, và ít nhất là một máy đùn cánh xoắn 203.

Phôi liệu sau khi được nghiền tới kích cỡ hạt siêu mịn, sẽ được trộn ẩm và chuyển tới máy nhào trộn hai trục cánh xoắn 201 thông qua băng tải 200c, để được nhào trộn đồng đều về độ ẩm và tạo độ dẻo tốt hơn cho phôi liệu. Tiếp theo, phôi liệu sẽ được chuyển tới buồng chân không 202 để được loại bỏ không khí, hơi dầu mỡ có bên trong phôi liệu sau khi được nhào trộn, buồng chân không 202 này hoạt động ở điều kiện áp suất thấp. Sau đó, phôi liệu được chuyển tới máy đùn cánh xoắn 203, tại đây nguyên liệu được vận chuyển bởi cánh xoắn của máy đùn cánh xoắn 203 trước khi được ép đùn tạo hình thông qua đầu đùn 200h để các thành phần nguyên liệu trong phôi liệu được liên kết chặt với nhau, ngăn ngừa tình trạng tách lớp, nổ vỡ gạch cotto khi sấy và/hoặc nung. Theo phương án ưu tiên như được thể hiện trên hình vẽ, cụm tạo hình sản phẩm 200 có thể được tạo ra ở dạng cụm máy liên hợp được dẫn động bởi cụm động cơ điện 200m.

Theo một phương án ưu tiên, cụm lò nung là lò nung thanh lăn bao gồm nhiều môđun lò nung được nối thông với nhau sao cho các phôi gạch cotto có thể dễ dàng được vận chuyển từ một môđun lò nung này tới một môđun lò nung tiếp theo, các môđun lò nung được chia thành các nhóm môđun lò nung, mỗi nhóm môđun lò nung tạo thành một vùng nung theo khoảng nhiệt độ xác định trước, các nhóm môđun lò nung này được ngăn cách với nhau bởi các tấm có khả năng chịu nhiệt để ngăn cách các vùng nung theo các khoảng nhiệt độ khác nhau.

Nói chung, cấu tạo của lò nung thanh lăn là đã biết, các thành phần chính của nó như được thể hiện trên Hình 5 của cụm lò nung 300 bao gồm:

Các con lăn 301 dạng hình tròn đường kính 65mm, có khả năng chịu được nhiệt độ lên đến 1400 độ C, con lăn lò nung có nhiệm vụ đỡ viên gạch Cotto di chuyển bên trong lò nung.

Lớp gạch chịu lửa được xây phía trong cùng lò nung, trong đó gạch chịu lửa 302 xây theo dọc chiều dài lò nung và đáy lò nung, còn lớp gạch chịu lửa 307 ở trên đỉnh trần lò do không xây được nên sẽ được ghép với nhau nhờ hệ

thống móc treo bằng thép 308. Lớp gạch chịu lửa có khả năng chịu nhiệt, không nứt vỡ ở nhiệt độ lên đến 1400 độ C.

Tiếp đến là lớp tấm xiken 303, 304 và lớp bông thủy tinh 305. Các lớp vật liệu này được coi là lớp áo bọc bảo ôn, giữ nhiệt cho lò nung không bị thoát ra bên ngoài môi trường, nhờ đó nhiệt độ bên trong lò luôn rất ổn định.

Lớp ngoài cùng là lớp tôn mỏng 306 được ghép lại để giữ chặt lớp tấm xiken và lớp bông thủy tinh.

Tiếp theo, đường ống dẫn khí 309 có nhiệm vụ dẫn khí than đi đến các môđun của lò nung, khí than được đốt cháy nhờ hệ thống cụm đầu đốt 310 có hệ thống van điều chỉnh nhiệt độ tự động.

Theo một phương án thực hiện cụ thể, cụm lò nung bao gồm năm vùng nung có nhiệt độ khác nhau, trong đó nhóm môđun lò nung thứ nhất tạo thành vùng tiền nung có nhiệt độ nung nằm trong khoảng từ 400 đến 800 độ C; nhóm môđun lò nung thứ hai tạo thành vùng nung sơ bộ có nhiệt độ nung nằm trong khoảng từ 800 đến 1000 độ C; nhóm môđun lò nung thứ ba tạo thành vùng nung nhiệt độ cao có nhiệt độ nung nằm trong khoảng từ 800 đến 1000 độ C; nhóm môđun lò nung thứ tư tạo thành vùng làm nguội nhanh có nhiệt độ giảm xuống trong khoảng từ 1050 tới 750 độ C; nhóm môđun lò nung thứ năm tạo thành vùng làm nguội chậm có nhiệt độ giảm xuống trong khoảng từ 750 tới 530 độ C; và nhóm môđun lò nung thứ sáu tạo thành vùng làm nguội cuối có nhiệt độ giảm xuống trong khoảng từ 530 tới 100 độ C.

Cần hiểu rằng, đối với các vùng làm nguội, thực tế là thuật ngữ “làm nguội” để thể hiện sự tương quan theo dòng di chuyển của phôi gạch cotto siêu mịn được nung, có nhiệt độ giảm dần tính từ vùng nung có nhiệt độ cao nhất, các vùng làm nguội này thực tế cũng có nhiệt độ cao hơn tương đối so với nhiệt độ ngoài môi trường tự nhiên, do đó cũng có tác dụng thay đổi tính chất của phôi gạch cotto được nung, hay nói cách khác, các vùng này cũng có thể được gọi là các vùng nung.

Lò nung thanh lẫn hiện có theo thiết kế nguyên bản có tổng chiều dài 185 mét, được chia thành 88 khoang môđun được phân chia thành sáu vùng nung có các khoảng nhiệt độ nung khác nhau, trong đó: vùng nung thứ nhất là vùng tiền nung có khoảng nhiệt độ từ 400 đến dưới 800 độ C gồm có 36 môđun (từ môđun thứ nhất đến môđun thứ 36); vùng nung thứ hai là vùng nung sơ bộ có khoảng nhiệt độ từ trên 800 đến 1000 độ C gồm có 12 môđun (từ môđun thứ 37 đến môđun thứ 49); vùng nung thứ ba là vùng nung nhiệt độ cao có khoảng nhiệt độ từ 1100 đến 1200 độ C gồm có bốn môđun (từ môđun thứ 50 đến môđun thứ 54); vùng nung thứ tư là vùng làm nguội nhanh có khoảng nhiệt độ từ 1050 giảm xuống tới 750 độ C gồm có 04 môđun (từ môđun thứ 55 đến môđun thứ 59); vùng nung thứ năm là vùng làm nguội chậm với nhiệt độ từ 750 giảm xuống tới 530 độ C gồm có 15 môđun (từ môđun thứ 60 đến môđun thứ 75); và vùng nung thứ sáu là vùng làm nguội cuối có nhiệt độ giảm dần về tới 100 độ C gồm có 12 môđun (từ môđun thứ 76 đến môđun thứ 88).

Có thể thấy là, Hệ thống để sản xuất gạch cotto siêu mịn này bao gồm: cụm trộn phối liệu để trộn các nguyên liệu gồm có đất sét được khai thác từ mỏ sét tự nhiên và nguyên liệu gây sao cho phối liệu sản xuất sau khi trộn có thể bao gồm từ 60 đến 70% nguyên liệu gây theo khối lượng; cụm nghiền 100 để nghiền phối liệu được trộn nêu trên, trong đó cụm nghiền này bao gồm ít nhất là một máy nghiền siêu mịn sử dụng các rulô nghiền hình trụ quay quanh vành nghiền để có thể nghiền phối liệu thành các hạt nhỏ có cỡ hạt trung bình nhỏ hơn hoặc bằng 0,425mm; cụm tạo hình sản phẩm 200 để tạo hình dạng cho các phối gạch cotto trước khi nung; và cụm lò nung để nung và tạo ra gạch cotto siêu mịn sau khi nung.

Các thành phần của hệ thống để sản xuất gạch cotto siêu mịn là hoàn toàn giống hoặc tương tự như được thể hiện và mô tả trên đây có dựa vào các hình vẽ từ Hình 2 đến Hình 6, phần mô tả chi tiết về các thành phần này được dự định lược bỏ để tránh dư thừa.

**Hiệu quả có thể đạt được của giải pháp hữu ích**

Với cấu tạo và hoạt động như được mô tả trên đây, giải pháp hữu ích có thể đạt được những ưu điểm và hiệu quả dưới đây.

(1) Hệ thống sử dụng máy nghiền siêu mịn vốn chỉ được áp dụng trong lĩnh vực sản xuất xi măng thì nay đã lần đầu tiên được áp dụng trong lĩnh vực sản xuất gạch đất sét nung. Phối liệu nghiền siêu mịn có thể đạt về cấp hạt nhỏ hơn hoặc bằng 0,425mm (mịn hơn rất nhiều lần so với cấp hạt dây chuyền nghiền truyền thống là nhỏ hơn hoặc bằng 1,5mm).

(2) Với cụm nghiền sử dụng máy nghiền siêu mịn, giải pháp hữu ích giúp cho việc sản xuất có thể sử dụng được tất cả các loại đất đá cứng được tận thu từ các mỏ sét tự nhiên, đó là các loại đất có chất lượng kém, nếu không sử dụng máy nghiền siêu mịn thì không thể lấy làm nguyên liệu được, từ đó hạn chế tối đa việc lãng phí tài nguyên. Ngoài ra, toàn bộ phần xỉ than lẫn trong gạch samot cũng được đưa vào nghiền siêu mịn, thay vì phải bố trí nhân lực loại bỏ ra như trước kia.

(3) Chất lượng sản phẩm gạch cotto siêu mịn sau nung hoàn toàn được nâng cao so với sản phẩm truyền thống về bề mặt nhẵn mịn, độ kết khối tốt, khả năng chịu va đập tốt, màu sắc đỏ tự nhiên và bền đẹp mãi với thời gian.

(4) Ứng dụng công nghệ nghiền siêu mịn còn giúp giải quyết khắc phục triệt để tình trạng nổ tạp chất nguyên liệu đối với các sản phẩm Cotto tráng men do hạt phối liệu quá mịn, khó có khả năng phát nổ được.

(5) Ngoài việc cải thiện chất lượng sản phẩm, giải pháp hữu ích còn giúp giảm chi phí sản xuất của sản phẩm, tăng khả năng cạnh tranh được với các đơn vị trong ngành sản xuất sản phẩm tương tự, và do đó có thể đem lại hiệu quả bền vững.

Trên đây, giải pháp hữu ích đã được mô tả chi tiết theo các phương án ưu tiên thực hiện, và có thể kèm theo các phương án thay thế hoặc tương đương hoặc các ví dụ cụ thể, sử dụng các mô tả và thuật ngữ phù hợp để người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể hiểu và thực hiện được giải pháp

theo giải pháp hữu ích. Vì vậy, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật tương ứng có thể dễ dàng tạo ra các thay đổi, cải biến, hoặc thay thế tương đương dựa vào các nội dung và phương án được mô tả. Do đó, các thay đổi, cải biến, hoặc thay thế tương đương này được coi là không nằm ngoài phạm vi của giải pháp hữu ích, và phạm vi bảo hộ của giải pháp hữu ích hiển nhiên là không bị giới hạn bởi các nội dung và phương án được mô tả mà được xác định trong yêu cầu bảo hộ dưới đây.

### Yêu cầu bảo hộ

1. Quy trình để sản xuất sản phẩm cotto từ phối liệu được nghiền khô tới cấp hạt siêu mịn, quy trình này bao gồm các bước:

trộn phối liệu, bởi cụm trộn phối liệu, để thu được phối liệu sản xuất bao gồm nguyên liệu dẻo và nguyên liệu gầy theo tỉ lệ khối lượng xác định trước;

nghiền khô phối liệu, bởi cụm nghiền, để nghiền phối liệu được trộn nêu trên, trong đó cụm nghiền này bao gồm ít nhất là một máy nghiền mịn sử dụng các rulô nghiền hình trụ quay quanh vành nghiền để có thể nghiền phối liệu thành phối liệu được nghiền khô tới cấp hạt siêu mịn có các hạt nhỏ có cỡ hạt trung bình nhỏ hơn hoặc bằng 0,425mm;

tạo ra phối sản phẩm cotto từ phối liệu được nghiền khô tới cấp hạt siêu mịn và nung phối sản phẩm cotto này để tạo thành sản phẩm cotto;

trong đó:

việc nghiền khô phối liệu được thực hiện đối với phối liệu được trộn có độ ẩm của phối liệu này được làm giảm xuống, trước quá trình nghiền hoặc ngay trong quá trình nghiền; và

máy nghiền mịn bao gồm:

vỏ máy nghiền tạo thành buồng nghiền để bố trí và đảm bảo sự hoạt động của các thành phần chính bên trong vỏ máy nghiền này khi thực hiện nghiền;

trục nghiền chính được bố trí cơ bản là thẳng đứng và ở vị trí trung tâm của vỏ máy nghiền;

vành nghiền có dạng cơ bản là hình vòng, được bố trí bao xung quanh trục nghiền chính;

cụm con lăn nghiền được bắt chặt với trục nghiền chính ở vị trí xung quanh theo chu vi của hình tròn tưởng tượng có tâm tại vị trí của trục nghiền chính, cụm con lăn nghiền này có bố trí các rulô nghiền ở vị trí bên trong và đối diện với vành nghiền sao cho khi trục nghiền chính quay sẽ dẫn động các rulô

nghiền quay xung quanh vành nghiền, tạo sự va đập, trà sát và miết vỡ thành phần nguyên liệu có kích cỡ hạt lớn, ở các vị trí tiếp giáp giữa các rulô nghiền và vành nghiền, thành phối liệu có các thành phần nguyên liệu có kích cỡ hạt nhỏ hơn;

cửa nạp liệu để tiếp nhận các thành phần nguyên liệu của phối liệu được trộn bởi cụm trộn phối liệu;

cửa ra liệu được bố trí tại phía trên của vỏ máy nghiền để phối liệu được nghiền tới kích cỡ hạt theo yêu cầu thoát ra ngoài tới các silô chứa;

quạt ly tâm để thổi và tạo áp suất dương bên trong buồng nghiền, đẩy các hạt phối liệu có kích cỡ hạt nhỏ bay lên phía trên;

quạt phân loại cấp hạt được bố trí ở vị trí đỉnh của buồng nghiền, có tốc độ quay của cánh quạt phân loại cấp hạt được điều chỉnh thích hợp sao cho phối liệu được nghiền tới kích cỡ hạt nhỏ đạt yêu cầu được bay lên phía trên, thoát qua cánh quạt phân loại cấp hạt và được đưa ra ngoài thông qua cửa ra liệu, phối liệu được nghiền tới kích cỡ hạt nhỏ chưa đạt yêu cầu va đập vào cánh quạt phân loại cấp hạt và rơi xuống để được nghiền tiếp.

2. Quy trình theo điểm 1, trong đó quy trình này còn bao gồm các bước:

tạo hình sản phẩm, bởi cụm tạo hình sản phẩm, để tạo hình dạng cho các phôi sản phẩm cotto từ phối liệu được nghiền khô tới cấp hạt siêu mịn trước khi nung;

nung phôi gạch cotto siêu mịn, bởi cụm lò nung, để tạo ra gạch cotto siêu mịn sau khi nung, trong đó cụm lò nung này bao gồm nhiều môđun lò nung được nối thông với nhau sao cho các phôi gạch cotto có thể dễ dàng được vận chuyển từ một môđun lò nung này tới một môđun lò nung tiếp theo,

các môđun lò nung được chia thành các nhóm môđun lò nung, mỗi nhóm môđun lò nung tạo thành một vùng nung theo khoảng nhiệt độ xác định trước, các nhóm môđun lò nung này được ngăn cách với nhau bởi các tấm có khả năng chịu nhiệt để ngăn cách các vùng nung theo các khoảng nhiệt độ khác nhau,

3. Quy trình theo điểm 1 hoặc 2, trong đó cụm trộn phối liệu bao gồm hệ thống cân bằng định lượng có các băng tải được điều khiển tốc độ thông qua biến tần, và được trang bị các thiết bị cảm biến trọng lượng để xác định khối lượng từng thành phần nguyên liệu trong phối liệu được vận chuyển trên các băng tải, nhờ đó các thành phần nguyên liệu trong phối liệu có thể được điều chỉnh thông qua tốc độ băng tải và khối lượng thành phần nguyên liệu được vận chuyển trên băng tải.

4. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó nguyên liệu gầy có thể là nguyên liệu được lấy từ các loại đất có hàm lượng cát nằm trong khoảng từ 40 đến 60%, các loại đá cứng nằm ở tầng đáy của mỏ sét tự nhiên mà chưa được chuyển hóa thành đất sét, xỉ than nung gạch samot, các nguyên liệu tương tự, hoặc sự kết hợp bất kỳ giữa các nguyên liệu này.

5. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó cụm nghiền còn bao gồm máy nghiền sơ bộ để nghiền phối liệu về cỡ hạt có kích cỡ nhỏ hơn hoặc bằng 10cm.

6. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó quy trình này còn bao gồm các bước:

nhào trộn phối liệu sau khi đã qua trộn ẩm, bởi máy nhào trộn hai trục cánh xoắn, để nhào trộn phối liệu sau khi đã qua trộn ẩm đồng đều về độ ẩm và tạo độ dẻo tốt hơn cho phối liệu;

loại bỏ không khí, hơi dầu mỡ có bên trong phối liệu sau khi được nhào trộn, ở điều kiện áp suất thấp trong buồng chân không, trước khi được chuyển tới máy đùn cánh xoắn, để các thành phần nguyên liệu trong phối liệu được liên kết chặt với nhau, ngăn ngừa tình trạng tách lớp, nổ vỡ gạch cotto siêu mịn khi sấy và/hoặc nung.

7. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó cụm tạo hình sản phẩm nêu trên sử dụng máy nhào trộn cánh xoắn hai trục, buồng chân không, và ít nhất là một máy đùn cánh xoắn;

trong đó máy đèn cánh xoắn này gồm có:

thân máy đèn có lớp lót được làm từ vật liệu chịu mài mòn tốt được gắn bên trong xung quanh thân máy đèn sao cho tạo ra không gian chứa phổi liệu bên trong và bảo vệ lớp vỏ bên ngoài của thân máy đèn;

trục dao cuốn dạng cánh xoắn được dẫn động quay bởi động cơ thông qua hộp số giảm tốc để vận chuyển phổi liệu thuận theo chiều xoắn;

đầu đèn có dạng côn thu nhỏ dần thuận theo hướng vận chuyển của phổi liệu tới khi ra khỏi máy đèn, có hình dạng phù hợp sao cho phổi liệu được ép dần thành dạng tấm phẳng khi ra khỏi máy đèn;

trong đó:

trục dao cuốn dạng cánh xoắn gồm có phần cánh xoắn thứ nhất, phần cánh xoắn thứ hai và phần cánh xoắn thứ ba được nối tiếp với nhau,

phần cánh xoắn thứ nhất xa nhất từ phía đầu đèn và phần cánh xoắn thứ ba gần nhất từ phía đầu đèn, và

đường kính ngoài của phần cánh xoắn thứ nhất lớn hơn đường kính ngoài của phần cánh xoắn thứ hai, và đường kính ngoài của phần cánh xoắn thứ hai lớn hơn đường kính ngoài của phần cánh xoắn thứ ba.

8. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 7, trong đó cụm lò nung bao gồm:

nhóm môđun lò nung thứ nhất tạo thành vùng tiền nung có nhiệt độ nung nằm trong khoảng từ 400 đến 800 độ C;

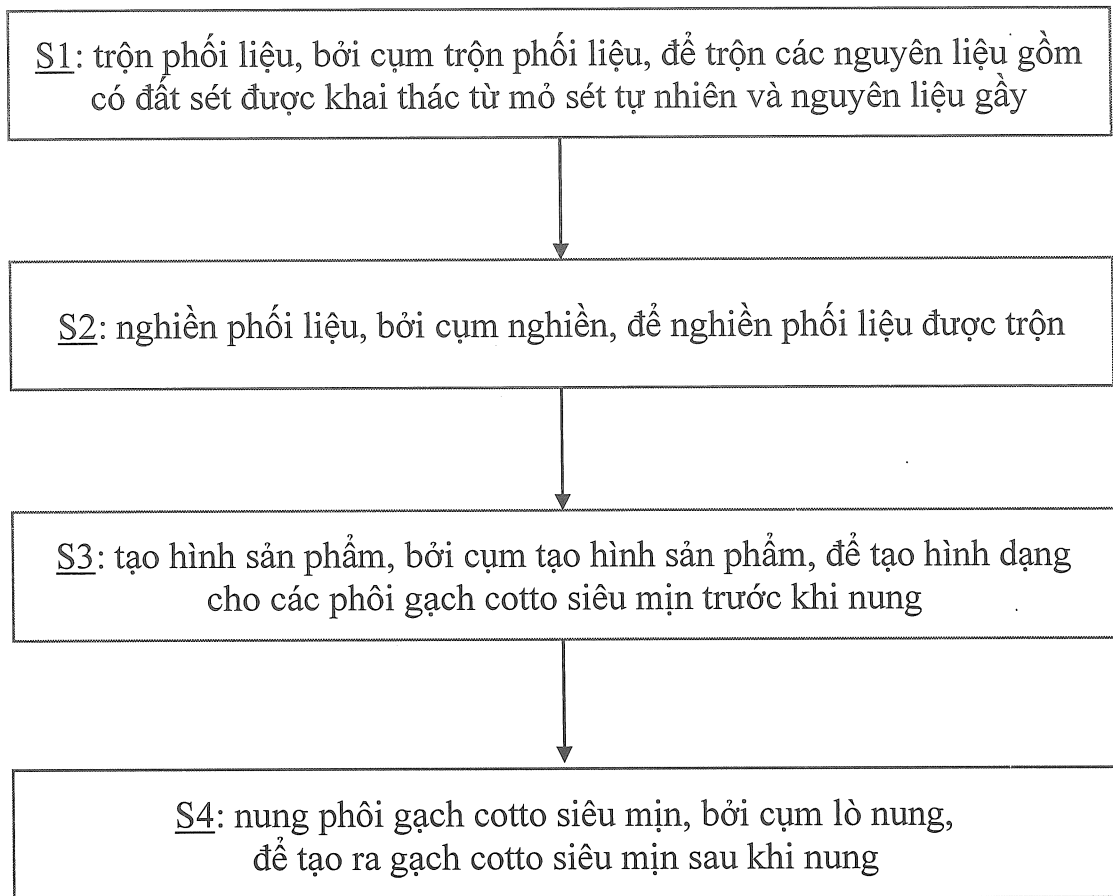
nhóm môđun lò nung thứ hai tạo thành vùng nung sơ bộ có nhiệt độ nung nằm trong khoảng từ 800 đến 1000 độ C;

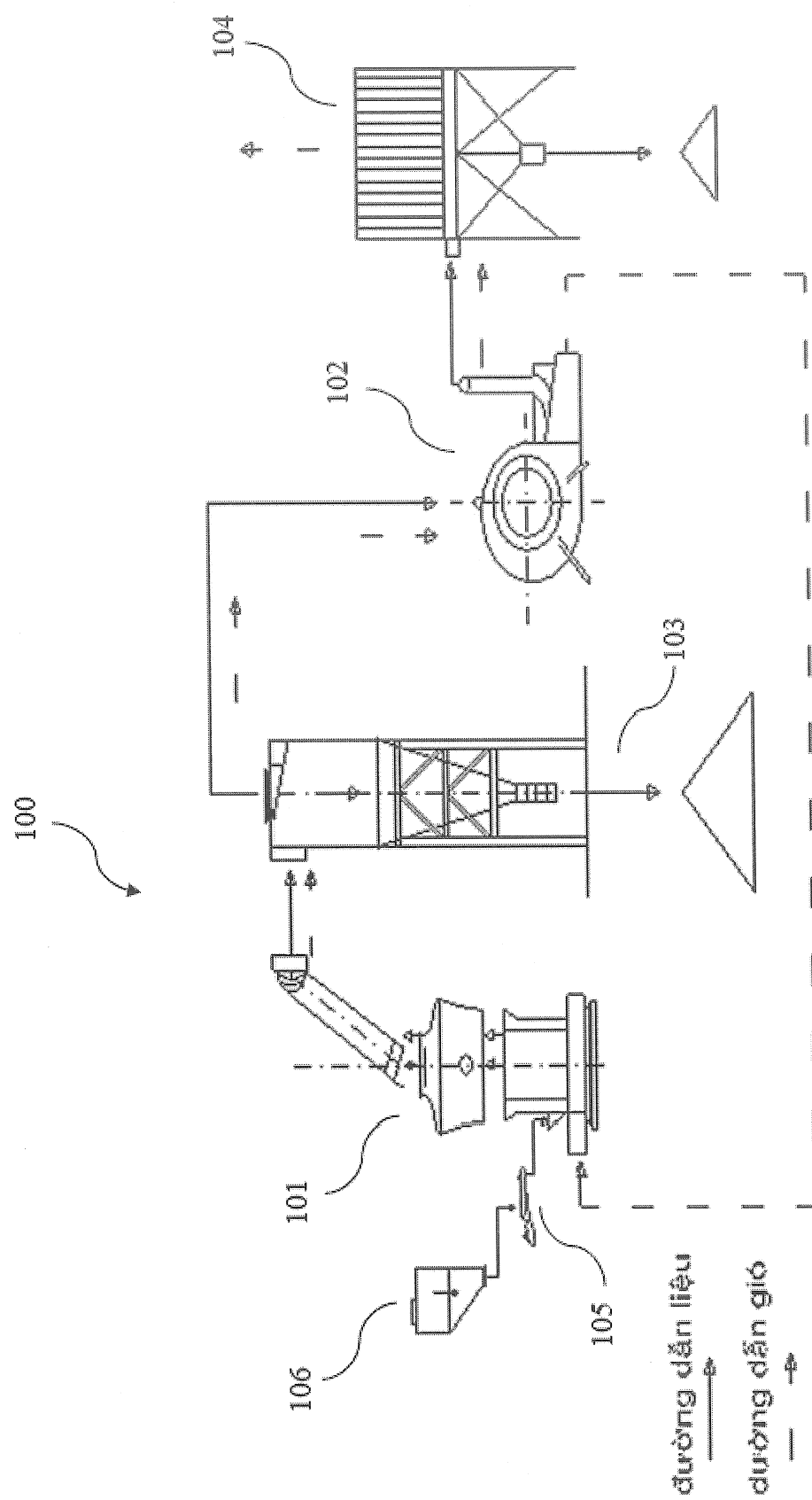
nhóm môđun lò nung thứ ba tạo thành vùng nung nhiệt độ cao có nhiệt độ nung nằm trong khoảng từ 1000 đến 1200 độ C;

nhóm môđun lò nung thứ tư tạo thành vùng làm nguội nhanh có nhiệt độ giảm xuống trong khoảng từ 1050 tới 750 độ C;

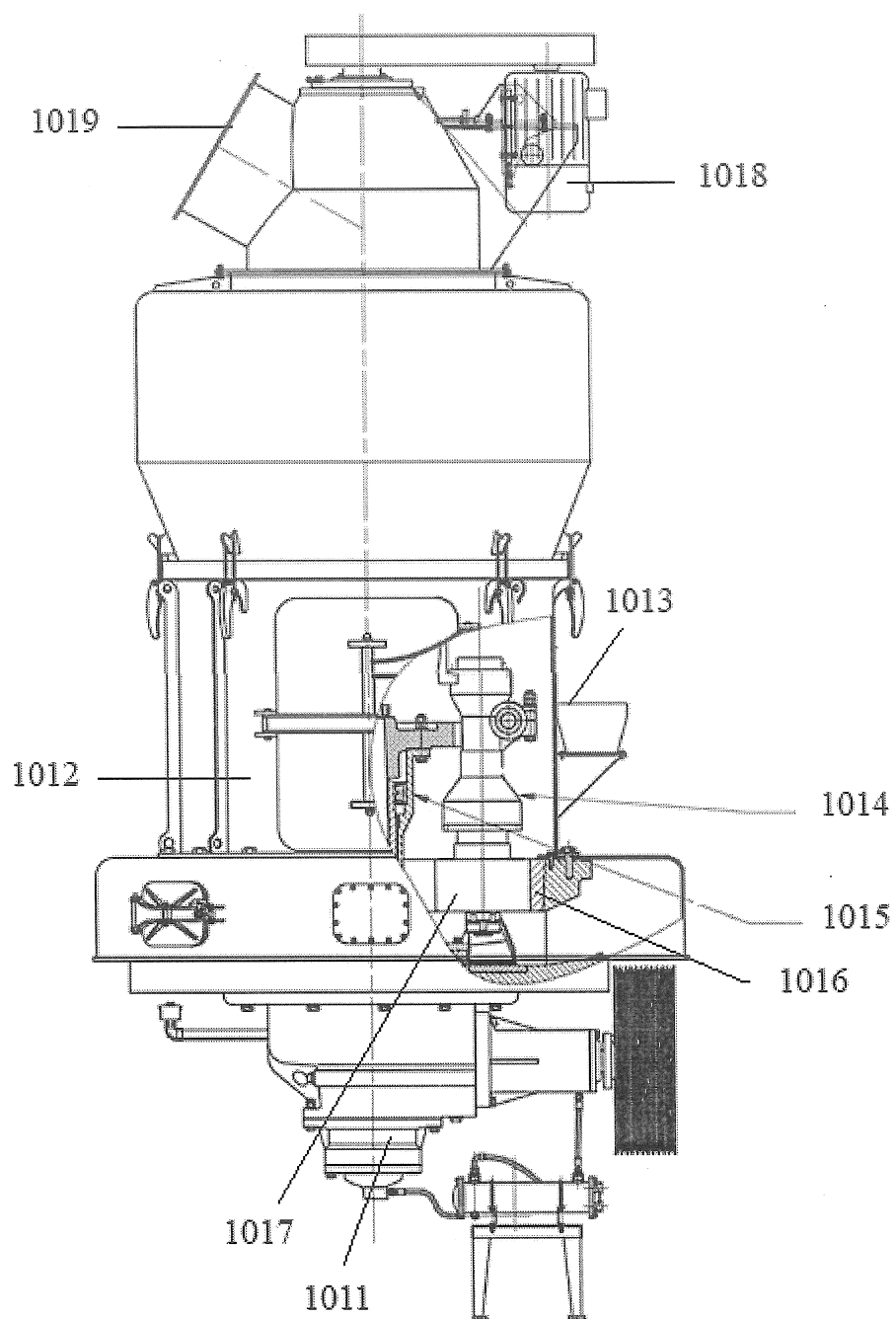
nhóm môđun lò nung thứ năm tạo thành vùng làm nguội chậm có nhiệt độ giảm xuống trong khoảng từ 750 tới 530 độ C; và

nhóm môđun lò nung thứ sáu tạo thành vùng làm nguội cuối có nhiệt độ giảm xuống trong khoảng từ 530 tới 100 độ C.

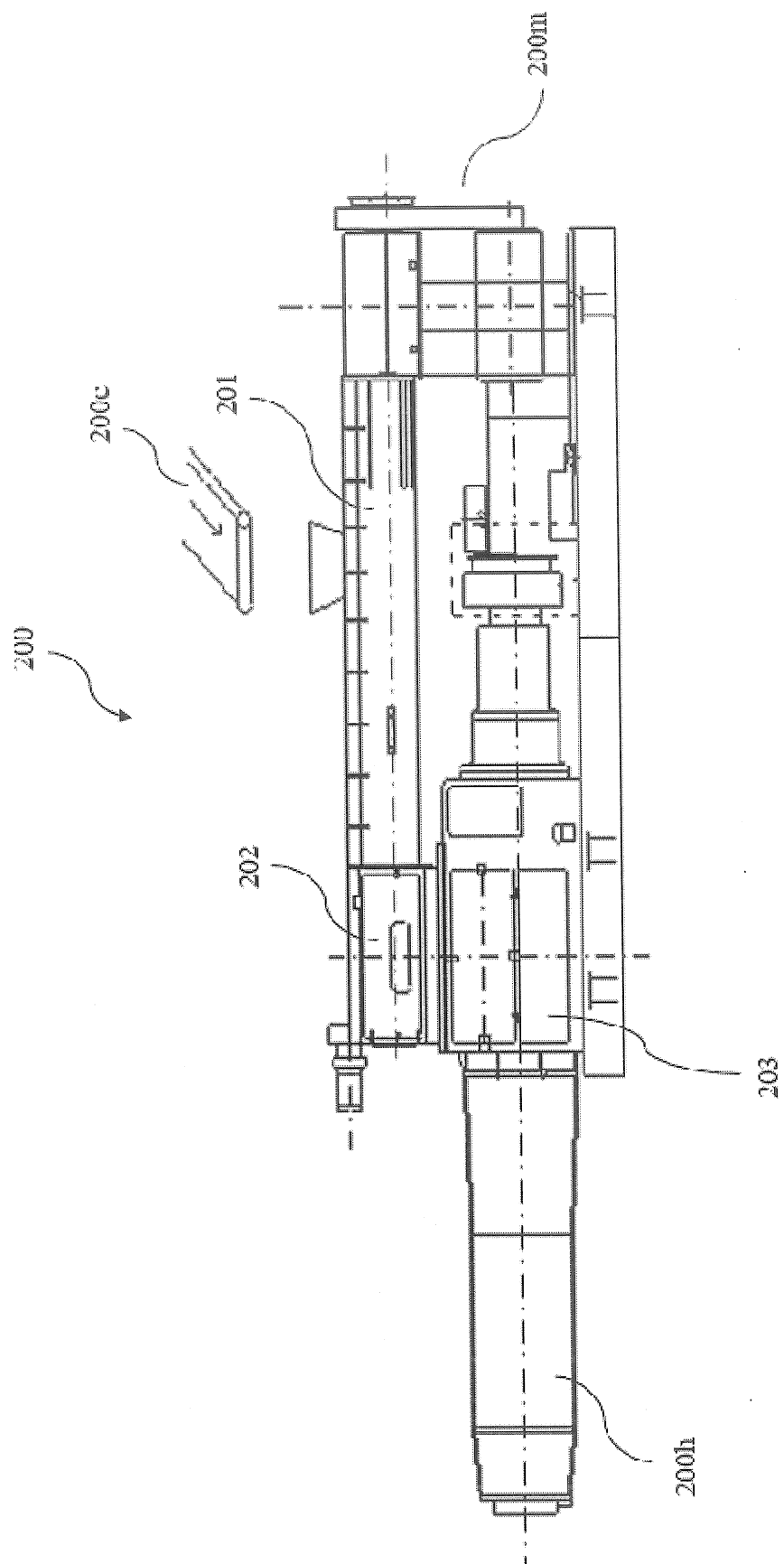
**Hình 1**



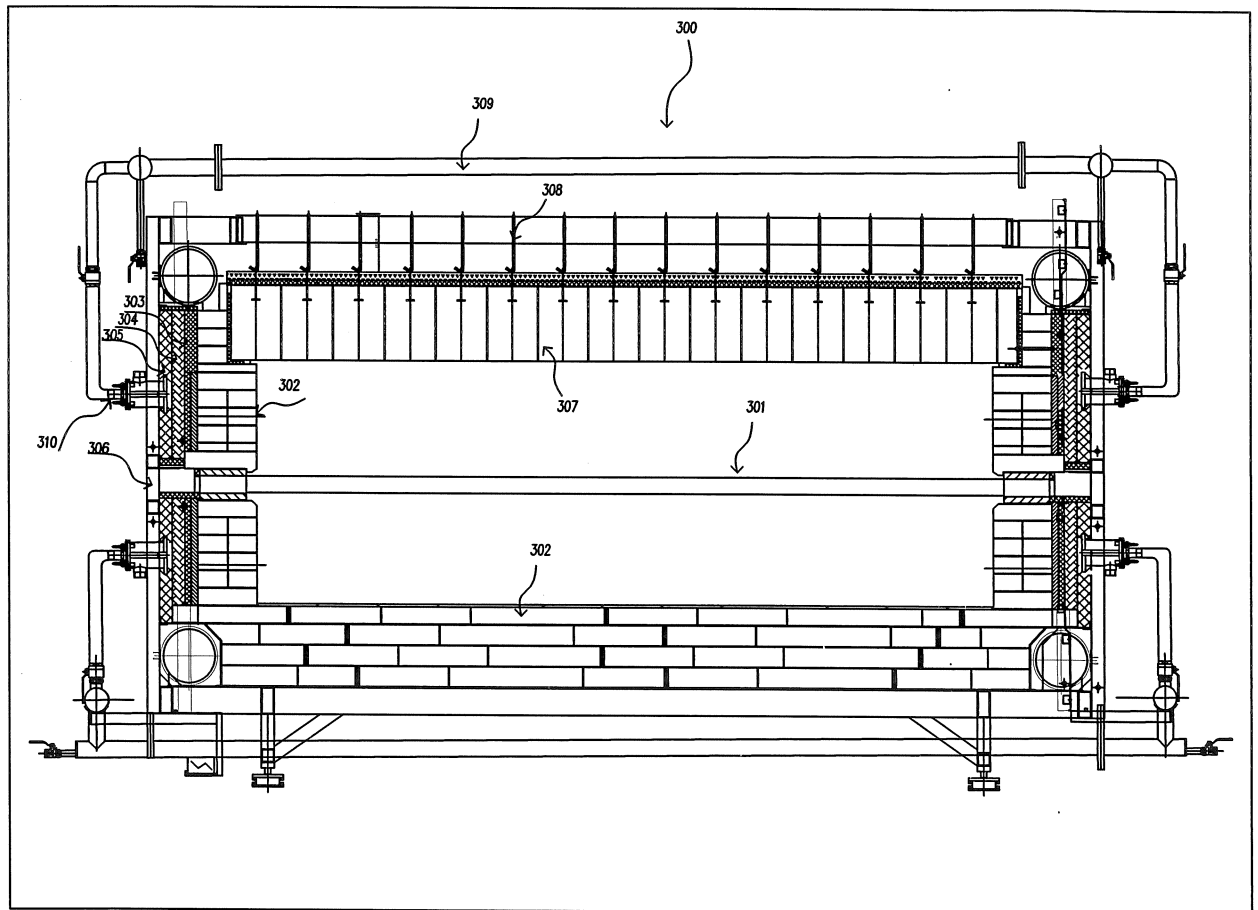
Hình 2



Hình 3



Hinh 4



Hình 5