



(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)** (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



2-0003896

(51) **E04C 1/00; C04B 28/02; C04B 16/06; C04B** (13) **Y**
2022.01 16/08

(21) 2-2023-00020

(22) 17/07/2020

(67) 1-2020-04151

(45) 27/01/2025 442

(43) 26/10/2020 391A1

(76) Trần Tùng Dương (VN)

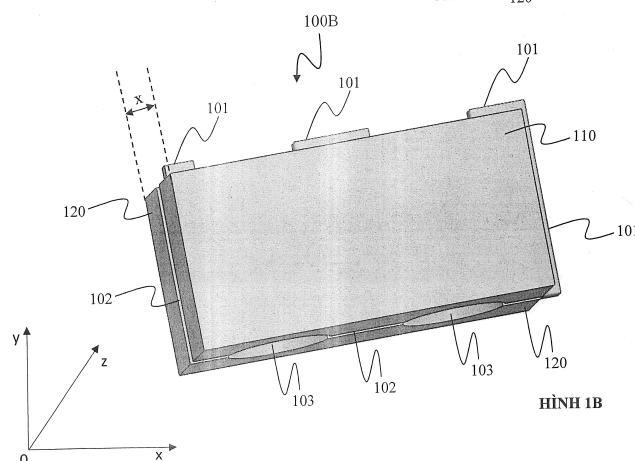
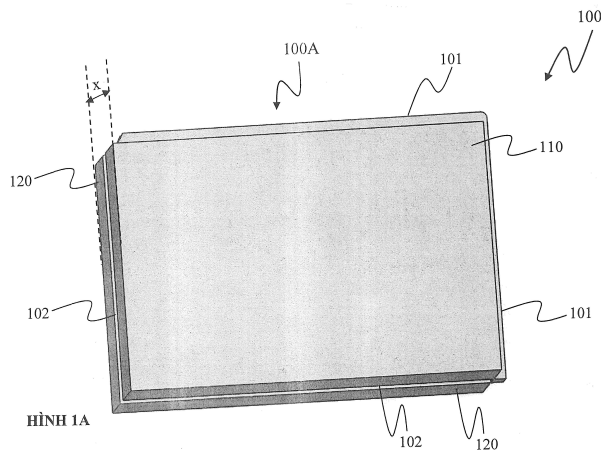
34 Đường Số 36, Khu Đô Thị Mới An Phú - An Khánh, Phường An Phú, Quận 2,
Thành Phố Hồ Chí Minh

(54) **BÊ TÔNG NHẹ DẠNG KHỐI VÀ PHƯƠNG PHÁP TẠO BÊ TÔNG NHẹ DẠNG
KHỐI NÀY**

(21) 2-2023-00020

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến bê tông nhẹ dạng khối bao gồm: hai mặt tròn (110) và bốn mặt không tròn (120) viền quanh chu vi hai mặt tròn (110), trong đó trên bề mặt của hai mặt không tròn (120) liền kề có ít nhất một đường gân dương (101), hai mặt không tròn (120) liền kề còn lại có ít nhất một đường rãnh âm (102) sao cho số lượng đường rãnh âm (102) tương ứng với số lượng đường gân dương (101) và đường gân dương (101) lắp vừa khít với đường rãnh âm (102), khác biệt ở chỗ: thành phần vật liệu bê tông tạo ra bê tông nhẹ dạng khối có phần trăm (%) tính theo trọng lượng bao gồm: xi măng: 31,08% - 52,5%; cát và bột đá và/hoặc tro xỉ chất thải công nghiệp: 13,95% - 34,49%; nước: 32,44% - 34,58%; cốt liệu hạt và cốt liệu sợi: 0,045% - 0,22%; phụ gia: 0,185% - 0,26%; chất tạo bọt: 0,075% - 0,1%, trong đó tỷ lệ phần trăm (%) mỗi thành phần được xác định bằng trọng lượng mỗi thành phần trên tổng trọng lượng các thành phần tham gia để tạo bê tông nhẹ.

Ngoài ra, giải pháp hữu ích còn đề cập đến phương pháp chế tạo bê tông nhẹ này.



LĨNH VỰC KỸ THUẬT ĐƯỢC ĐỀ CẬP

Giải pháp hữu ích đề cập đến bê tông nhẹ dạng khối. Cụ thể là, giải pháp hữu ích đề cập đến bê tông nhẹ dạng khối dùng để xây nhà lắp dựng tường bao hay vách ngăn cho các công trình xây dựng. Ngoài ra, giải pháp hữu ích còn đề cập phương pháp sản xuất bê tông nhẹ dạng khối này, trong đó bê tông nhẹ dạng khối được tạo ra từ hỗn hợp vật liệu bê tông nhẹ dựa trên nguyên lý huyền phù, để tạo ra được loại bê tông cách nhiệt, cách âm, chống nứt và góp phần giảm ô nhiễm môi trường.

TÌNH TRẠNG KỸ THUẬT CỦA GIẢI PHÁP HỮU ÍCH

Theo chiến lược phát triển vật liệu xây dựng đến năm 2020 được Chính phủ ban hành, theo quyết định số 121/2008 QĐ-TTg 29/8/2008 và chương trình phát triển vật liệu xây dựng không nung đến năm 2020, theo quyết định số 567/QĐ-TTg 28/4/2010 đến năm 2020 phải thay thế (30÷40)% gạch đất sét nung, xóa bỏ hoàn toàn gạch đất sét nung sản xuất bằng lò thủ công. Trong đó ưu tiên phát triển gạch nhẹ thay thế gạch đất sét nung là 25%, bắt đầu từ năm 2011 nhà từ 9 tầng trở lên phải sử dụng ít nhất 30% gạch không nung nhẹ có khối lượng thể tích không lớn hơn 1000 (kg/m³). Do đó, các nghiên cứu gần đây tập trung đến việc sử dụng bê tông nhẹ cho các kết cấu không chịu lực như vách ngăn, tường bao che, ngoài ra còn giúp nâng cao khả năng cách nhiệt của tường, cải thiện điều kiện vi khí hậu và tiết kiệm năng lượng. Để đáp ứng yêu cầu sử dụng cho tường bao che không chịu lực, bê tông nhẹ kết cấu - cách nhiệt cần có tỷ trọng khoảng từ 500 kg/m³ đến 1000 kg/m³, cường độ chịu nén từ 2,0 MPa đến 7,5 MPa. Bên cạnh đó, để đảm bảo yêu cầu về công năng sử dụng, bê tông nhẹ cho tường bao che cần chống được sự thâm nhập của nước mưa trong điều kiện khí hậu nước ta. Có thể thấy rằng, mặc dù các loại bê tông nhẹ như bê tông bọt, bê tông khí chưng áp hiện nay có tỷ trọng và cường độ là tương

đổi phù hợp nhưng do có tỷ lệ lớn các lỗ rỗng khí và bản tính của vật liệu nên độ hút nước, độ hút ẩm cũng như tính co giãn nhiệt của chúng còn khá cao gây nên nứt tường, việc chống thấm cũng cần được xem xét và cải thiện.

Các nước trên thế giới từ lâu đã áp dụng các công nghệ hiện đại sản xuất vật liệu xây dựng không nung nhằm tận dụng các phế thải công nghiệp, tiết kiệm tài nguyên không tái tạo, tiết kiệm năng lượng, giảm thiểu ô nhiễm môi trường, giảm phát thải khí nhà kính – nguyên nhân gây biến đổi khí hậu. Các loại vật liệu này có nhiều ưu điểm về cách âm, cách nhiệt, khả năng chống cháy, chống nước, thoát ẩm, nâng cao hiệu quả kiến trúc, giảm thiểu được kết cấu cốt thép, rút ngắn thời gian thi công, tiết kiệm vừa xây, giá thành hạ, v.v... Hiện tại, cũng đã có một số giải pháp hữu ích đưa ra những giải pháp kỹ thuật nhằm giải quyết những ưu điểm nêu trên.

Trong Bằng độc quyền giải pháp hữu ích số 2-0001615 và 2-0001433, cả hai giải pháp hữu ích đều đưa ra phương pháp sản xuất bê tông bọt sử dụng nguồn nguyên liệu tái chế, cụ thể là sử dụng cốt liệu phế thải nông nghiệp dạng xenluloza và cốt liệu gáo dừa. Hoặc trong công bố đơn Trung Quốc số CN105236865A, đơn này đã bộc lộ bê tông nhẹ sử dụng đá cuội làm nguyên liệu thô, phụ gia là chất khử nước và chất tạo bọt vô cơ như canxi cacbonat, magiê cacbonat, natri hydrogencacbonat giải phóng cacbon đioxit khi phân hủy và tạo thành một khoảng trống nhất định trong bê tông. Tuy nhiên, các giải pháp được bộc lộ thực hiện thủ công hoặc bán tự động, năng lượng tiêu hao tăng vì thêm công đoạn sơ chế nguyên liệu tái chế, việc ứng dụng có thể còn có những yếu tố vi sinh/môi trường chưa thực sự được giải đáp. Ngoài ra, bê tông thu được từ phương pháp này có cường độ thấp, thời gian đóng rắn lâu, không kiểm soát được sự phân bố và kích thước không đồng đều của các bọt khí tạo ra và độ co giãn nhiệt của bê tông này tương đối cao (có thể lên tới 3 mm/1 mét dài) dễ gây hiện tượng các vết nứt trên bề mặt.

Công bố đơn Trung Quốc số CN105439418A, đơn này đã bộc lộ bê tông khí chưng áp có sử dụng tác nhân tạo bọt là bột oxit nhôm kết hợp với thạch vôi, đá vôi và các thành phần khác. Tuy nhiên, phương pháp này cần có hệ thống thiết bị sản xuất công nghiệp, tự động hóa cao nên chi phí đầu tư rất lớn. Chi phí sản xuất cũng

như mức tiêu thụ năng lượng khi vận hành tương đối cao, vì vậy giá thành sản phẩm sẽ cao hơn so với các loại bê tông nhẹ khác và chỉ thực hiện được với quy mô sản xuất công nghiệp tập trung nên bài toán phân phối cũng gặp trở ngại rất lớn về giá thành.

Công bố đơn Trung Quốc số CN102643055A, đơn này đã bộc lộ bê tông EPS bao gồm các nguyên liệu thô sau đây theo các phần trọng lượng: 350 phần xi măng, 90-120 phần tro than bay, 30-70 phần muội silic/khói silic, 120-140 phần cát sông, 190-210 phần nước, 15-21 phần hạt EPS, 40-60 phần đá trân châu và 12-18 phần nhũ tương polyme. Tuy nhiên, do trọng lượng nhẹ của hạt EPS và thuộc tính bọt khí nổi trong nước của chúng nên bê tông EPS dễ bị phân tách trong quá trình đúc, dẫn đến khả năng liên kết kém và cường độ thấp hơn. Ngoài ra, chi phí sản xuất đối với loại bê tông này cũng tương đối cao và đặc biệt tại Việt Nam vẫn chưa có tiêu chuẩn quy định cụ thể đối với loại bê tông EPS, do đó các doanh nghiệp phải tự xây dựng tiêu chuẩn riêng cho bê tông EPS mà họ đăng ký sản xuất và sản phẩm vì thế cũng chưa được phổ biến.

Các công bố giải pháp hữu ích nêu trên phần nào đáp ứng được các mục đích và yêu cầu cụ thể của một giải pháp kỹ thuật. Tuy nhiên, như đã phân tích, sản phẩm bê tông nhẹ từ các giải pháp hữu ích này vẫn có những nhược điểm riêng dẫn đến những vấn đề trong ứng dụng thực tế vào xây dựng.

Do đó, điều cần thiết là cần có một phương pháp có thể sản xuất ra một loại vật liệu xây khắc phục được những nhược điểm nêu trên. Phương pháp của giải pháp hữu ích vận dụng và kết hợp một số các phương pháp chế tạo bê tông bọt, bê tông EPS và dựa trên nguyên lý huyền phù để giải pháp hữu ích ra loại bê tông nhẹ sử dụng kết hợp phương pháp tạo bọt vật lý và hạt EPS phối trộn với cốt liệu sợi polypropylen tăng khả năng chống nứt, chống thấm, cách nhiệt và cách âm của bê tông nhẹ. Phương pháp sản xuất bê tông nhẹ của giải pháp hữu ích đề xuất sử dụng một thiết bị dựa trên nguyên lý máy tạo xung động xâm thực vòng xoáy (tốc độ có thể lên tới 1400 vòng/phút trong khoảng thời gian 5 - 8 phút) trộn và nghiền các thành phần của hỗn hợp nguyên liệu với độ xốp cao, đồng thời giải phóng năng

lượng nhiệt và dựa trên nguyên lý huyền phù tạo nên và duy trì sự ổn định, phân bố đều các bọt khí cùng các cốt liệu hạt và sợi bên trong hỗn hợp bê tông. Loại vật liệu bê tông nhẹ mà giải pháp hữu ích tạo ra có chất lượng vượt trội về đặc tính vật lý so với các loại bê tông nhẹ tương tự.

Điều cần thiết nữa là cần có một phương pháp sản xuất bê tông nhẹ cung cấp các giải pháp để đưa vào thực tiễn sản xuất bằng cách sử dụng và kết hợp các loại cốt liệu bê tông thông thường (cát và bột đá) có trọng lượng riêng nặng với cốt liệu hạt và sợi rất nhẹ để thu được hỗn hợp bê tông với tỷ trọng theo yêu cầu với cường độ tối ưu dành cho vật liệu xây.

Điều cần thiết nữa là cần có một loại bê tông nhẹ có thể được sản xuất với lợi thế về chi phí, tỷ trọng thấp, nhưng cường độ cao với các thành phần cốt liệu có các tính năng đặc biệt quan trọng với vật liệu xây như cách âm, cách nhiệt, chống thấm, chống nứt, tăng tốc độ phát triển cường độ, cải thiện độ đàn hồi, cải thiện khả năng chịu kéo và hệ số giãn nở nhiệt thấp hơn hẳn cùng với tính linh hoạt trong sản xuất và vận chuyển giúp tối ưu chi phí.

Cuối cùng, điều cần thiết nữa là cần có một loại bê tông nhẹ được tạo hình có thể thay thế gạch xây dựng truyền thống, góp phần hạn chế ô nhiễm môi trường.

Do đó, giải pháp hữu ích đề xuất các vật liệu bê tông nhẹ nhằm khắc phục các nhược điểm nêu trên.

BẢN CHẤT KỸ THUẬT CỦA GIẢI PHÁP HỮU ÍCH

Giải pháp hữu ích đề cập đến bê tông nhẹ dạng khối bao gồm: hai mặt tròn (110) và bốn mặt không tròn (120) viền quanh chu vi hai mặt tròn (110), trong đó trên bề mặt của hai mặt không tròn (120) liền kề có ít nhất một đường gân dương (101), hai mặt không tròn (120) liền kề còn lại có ít nhất một đường rãnh âm (102) sao cho số lượng đường rãnh âm (102) tương ứng với số lượng đường gân dương (101) và đường gân dương (101) lắp vừa khít với đường rãnh âm (102), khác biệt ở

chỗ: thành phần nguyên vật liệu có tỷ lệ phần trăm (%) tính theo trọng lượng bao gồm:

xi măng: 31,08% - 52,5%;

cát và bột đá và/hoặc tro xỉ chất thải công nghiệp: 13,95% - 34,49%;

nước: 32,44% - 34,58%;

cốt liệu hạt và cốt liệu sợi: 0,045% - 0,22%;

phụ gia: 0,185% - 0,26%;

chất tạo bọt: 0,075% - 0,1%.

Theo một phương án của giải pháp hữu ích, giải pháp hữu ích đề xuất bê tông nhẹ dạng khối này còn bao gồm ít nhất một khoang rỗng (103) có tiết diện hình trụ tròn theo phương thẳng đứng của bê tông nhẹ dạng khối.

Theo một phương án của giải pháp hữu ích, giải pháp hữu ích đề xuất phương pháp chế tạo bê tông nhẹ để tạo ra bê tông dạng khối, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

bước 1: định lượng hàm lượng nước sử dụng điều chế dung dịch tạo bọt và chuẩn bị các thành phần nguyên vật liệu có tỷ lệ phần trăm (%) tính theo trọng lượng bao gồm:

xi măng: 31,08% - 52,5%;

cát và bột đá và/hoặc tro xỉ chất thải công nghiệp: 13,95% - 34,49%;

nước: 32,44% - 34,58%;

cốt liệu hạt và cốt liệu sợi: 0,045% - 0,22%;

phụ gia: 0,185% - 0,26%;

chất tạo bọt: 0,075% - 0,1%;

bước 2: phối trộn các thành phần đã chuẩn bị ở bước 1 theo thứ tự, cụ thể là rót định lượng nước đã xác định ở bước 1 vào thiết bị trộn, sau đó bổ sung các thành phần nguyên vật liệu còn lại vào thiết bị trộn, thực hiện khuấy trộn với tốc độ 1400

vòng/phút từ 5 – 8 phút, bổ sung nước để đạt trọng lượng cần phối trộn; kết quả thu được hỗn hợp phối trộn;

bước 3: kiểm tra tỷ trọng của hỗn hợp phối trộn bước 2, nếu tỷ trọng hoặc thể tích của mẻ trộn không phù hợp hoặc hàm lượng thành phần các chất tham gia được xác định trước không có hoặc có tỷ lệ phần trăm (%) không đúng với tỷ lệ phần trăm (%) được xác định trước theo trọng lượng thì bước 2 được lặp lại cho đến khi đạt được tỷ lệ thể tích phù hợp hoặc xác định theo trọng lượng mẻ trộn phù hợp tỷ trọng theo yêu cầu;

bước 4: kiểm tra độ đồng nhất của hỗn hợp phối trộn ở bước 2, nếu các thành phần phối trộn không phân bố đồng đều trong hỗn hợp phối trộn, đặc biệt mật độ phân bố thành phần cốt liệu hạt EPS và sợi PP trong hỗn hợp lần lượt là 1000 gram sợi PP/m³ và 1200 gram EPS/m³ thì bước 2 được lặp lại và thực hiện tiếp trên thiết bị trộn có tốc độ 1400 vòng/phút cho đến khi đạt điều kiện đồng nhất; kết quả thu được hỗn hợp bê tông nhẹ đồng nhất;

bước 5: tạo hình thu được bê tông nhẹ dạng khối, rót định lượng hỗn hợp bê tông nhẹ đồng nhất ở bước 4 vào khuôn, sau khoảng thời gian xác định tiến hành tháo khuôn thu được thành phẩm bê tông nhẹ dạng khối, trong đó bê tông nhẹ dạng khối sau khi tháo khuôn bao gồm: hai mặt trơn (110) và bốn mặt không trơn (120) viền quanh chu vi hai mặt trơn (110), trong đó trên bề mặt của hai mặt không trơn (120) liền kề có ít nhất một đường gân dương (101), hai mặt không trơn (120) liền kề còn lại có ít nhất một đường rãnh âm (102) sao cho số lượng đường rãnh âm (102) tương ứng với số lượng đường gân dương (101) và đường gân dương (101) lấp vừa khít với đường rãnh âm (102).

Theo một phương án của giải pháp hữu ích, ở bước 5 nêu trên bố trí thêm ít nhất một trụ tròn theo phương thẳng đứng vào khuôn sao cho bê tông nhẹ dạng khối được tạo ra ít nhất khoang rỗng có tiết diện hình trụ tròn theo phương thẳng đứng của bê tông nhẹ dạng khối.

MÔ TẢ VẼ TẮT HÌNH VẼ

Hình 1A là hình vẽ phối cảnh minh họa của bê tông nhẹ dạng khối theo phương án thực hiện ưu tiên thứ nhất theo giải pháp hữu ích;

Hình 1B là hình vẽ phối cảnh minh họa của bê tông nhẹ dạng khối theo phương án thực hiện ưu tiên khác theo giải pháp hữu ích;

Hình 2 là sơ đồ minh họa phương pháp chế tạo bê tông nhẹ theo phương án thực hiện ưu tiên khác nữa theo giải pháp hữu ích.

MÔ TẢ CHI TIẾT GIẢI PHÁP HỮU ÍCH

Phần sau đây sẽ xem xét chi tiết các phương án thực hiện ưu tiên của giải pháp hữu ích, các ví dụ về chúng được minh họa trên các hình vẽ đi kèm. Mặc dù, giải pháp hữu ích sẽ được mô tả cùng với các phương án được ưu tiên, nhưng sẽ được hiểu rằng giải pháp hữu ích không có ý định giới hạn đối với các phương án này. Ngược lại, giải pháp hữu ích nhằm mục đích đảm bảo các lựa chọn thay thế, cải tiến và định lượng, có thể được bao gồm trong tinh thần và phạm vi của giải pháp hữu ích được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ được thêm vào. Hơn nữa, trong phần mô tả chi tiết sau đây của giải pháp hữu ích, nhiều chi tiết cụ thể được đặt ra để cung cấp sự hiểu biết thấu đáo về giải pháp hữu ích. Tuy nhiên, sẽ là hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này rằng giải pháp hữu ích có thể được thực hành mà không có các chi tiết cụ thể này. Trong các trường hợp khác, các phương pháp đã biết, quy trình, thành phần và phạm vi ứng dụng đã không được mô tả chi tiết để không làm mờ đi các khía cạnh không cần thiết của giải pháp hữu ích.

Cần phải hiểu thêm rằng giải pháp hữu ích không giới hạn ở phương pháp, hợp chất, vật liệu, kỹ thuật sản xuất, sử dụng và ứng dụng cụ thể, được mô tả trong tài liệu này, vì những điều này có thể khác nhau. Cũng cần hiểu rằng thuật ngữ được sử dụng ở đây được sử dụng cho mục đích chỉ mô tả các phương án cụ thể và không nhằm mục đích giới hạn phạm vi của giải pháp hữu ích. Cần lưu ý rằng các thuật ngữ được sử dụng ở đây và trong các yêu cầu bảo hộ, các hình thức số ít, “một” và

“một số ít” bao gồm các tham chiếu số nhiều trừ khi bối cảnh chỉ ra rõ ràng. Do đó, ví dụ, một tài liệu tham khảo về một phần tử, một phần tử tham chiếu đến một hoặc nhiều phần tử và bao gồm các phần tử tương đương được biết đến với những người có kỹ năng thông thường trong lĩnh vực kỹ thuật tương đương. Tương tự, đối với một ví dụ khác, một tham chiếu đến một bước đi hay một cách có nghĩa là một cách tham chiếu đến một hoặc nhiều bước hoặc phương tiện và có thể bao gồm các bước phụ và phương tiện phụ thuộc. Tất cả các liên từ được sử dụng phải được hiểu theo nghĩa bao hàm nhất có thể. Do đó, từ ngữ “ưu tiên” hay “nên” được hiểu là có định nghĩa về một lô-gic hoặc một lô-gic chứ không phải là một từ hay lô-gic độc quyền, trừ khi bối cảnh chỉ ra rõ ràng và cần thiết. Các cấu trúc được mô tả trong tài liệu này cũng được hiểu là để chỉ các chức năng tương đương của các cấu trúc đó. Ngôn ngữ có thể được hiểu để diễn đạt gần đúng nên được hiểu như vậy trừ khi bối cảnh khác chỉ rõ.

Trừ khi được định nghĩa khác, tất cả các thuật ngữ khoa học và kỹ thuật được sử dụng ở đây đều có cùng ý nghĩa như thường được hiểu bởi một trong những kỹ năng thông thường trong kỹ thuật mà giải pháp hữu ích này đề cập. Các phương pháp, kỹ thuật, thiết bị và vật liệu phổ biến được mô tả, mặc dù mọi phương pháp, kỹ thuật, thiết bị hoặc vật liệu tương tự hoặc tương đương với các phương pháp được mô tả trong tài liệu này có thể được sử dụng trong thực tế hoặc thử nghiệm của giải pháp hữu ích. Các cấu trúc được mô tả trong tài liệu này cũng được hiểu là để chỉ các chức năng tương đương của các cấu trúc đó. Các tài liệu tham khảo về phương án của một trong những phương án, hiện thực, ví dụ, có thể chỉ ra rằng các phương án của giải pháp hữu ích được mô tả có thể bao gồm một tính năng, cấu trúc hoặc đặc điểm cụ thể, nhưng không phải mọi phương án nhất thiết phải bao gồm các tính năng, cấu trúc hoặc đặc tính cụ thể. Hơn nữa, việc sử dụng lặp đi lặp lại cụm từ trong một phương án, trực tiếp hoặc trong một phương án mẫu mực, không nhất thiết phải đề cập đến cùng một phương án, mặc dù chúng có thể.

Như được thể hiện trên Hình 1A, bê tông nhẹ dạng khối 100A thứ nhất theo phương án của giải pháp hữu ích. Bê tông nhẹ dạng khối 100A có kết cấu khối đặc, có dạng hình hộp chữ nhật/vuông, trong đó có hai mặt tron 110 và bốn mặt không

tron 120 viền quanh chu vi hai mặt tron 110. Trên bề mặt của hai mặt không tron 120 liền kề có ít nhất một đường gân dương 101 (đầu dương), hai mặt không tron 120 liền kề còn lại có ít nhất một đường rãnh âm 102 còn gọi là đầu âm, sao cho số lượng đường rãnh 102 tương ứng với số lượng đường gân dương 101 và đường gân dương 101 được lắp khít vào đường rãnh âm 102. Theo phương án của giải pháp hữu ích, đường gân dương 101 và đường rãnh âm 102 nằm đối xứng với nhau tạo thành hai đầu nối âm dương cho bê tông nhẹ dạng khối 100. Mỗi nối âm dương này giúp cho các bê tông nhẹ dạng khối 100 có thể liên kết với nhau để tạo thành một liên kết bền vững cho các công trình xây dựng sử dụng bê tông nhẹ dạng khối 100A thứ nhất.

Theo phương án được ưu tiên của giải pháp hữu ích, bê tông nhẹ dạng khối 100A thứ nhất được ứng dụng trong thi công tường mười. Tường mười (hay còn gọi là tường đơn, tường con kiến) thường có độ dày của tường nằm trong khoảng từ 100 đến 110mm. Theo các phương án của giải pháp hữu ích, độ dày của tường tương ứng với độ dày của bê tông nhẹ dạng khối 100 thỏa mãn công thức: $100 \leq x \leq 110$, trong đó x là khoảng cách của hai cạnh dài nhất của mặt không tron 120, được tính bằng milimét (mm). Tường mười được đóng vai trò như một tấm phen, có tác dụng trong việc bao che cho công trình. Vị trí sử dụng của tường mười trong thiết kế và thi công công trình thường được sử dụng làm tường ngăn chia phòng, tường ngăn chia không gian, thường được sử dụng bên trong của ngôi nhà nhằm tiết kiệm diện tích đất sử dụng cho công trình.

Như được thể hiện trên Hình 1B, bê tông nhẹ dạng khối 100B thứ hai theo phương án của giải pháp hữu ích. Bê tông nhẹ dạng khối 100B thứ hai có kết cấu giống bê tông nhẹ dạng khối 100 A thứ nhất, nhưng khác biệt ở chỗ bê tông nhẹ dạng khối 100B thứ hai còn bao gồm hai khoang rỗng 103 có tiết diện hình trụ tròn được bố trí theo phương thẳng đứng của bê tông nhẹ dạng khối 100B, sao cho khoang rỗng 103 có tiết diện hình trụ tròn cắt vuông góc với một mặt không tron 120 có đường gân dương 101 và một mặt không tron 120 có đường rãnh âm 102.

Theo phương án của giải pháp hữu ích, khoang rỗng 103 có tiết diện hình trụ tròn của bê tông nhẹ dạng khối 100B thứ hai có tác dụng tiết kiệm nguyên liệu, giảm chi phí khi thi công xây dựng và tăng độ thẩm mỹ đối với các thiết kế có cấu trúc giấu cột/ bệ đỡ bằng cách gia cố sắt thép bên trong khoang rỗng có tiết diện hình trụ tròn 103 và đổ trực tiếp bê tông cường độ cao vào khoang rỗng có tiết diện hình trụ tròn 103 tạo cấu trúc cột bê tông cốt thép đặc nguyên khối.

Theo phương án được ưu tiên của giải pháp hữu ích, bê tông nhẹ dạng khối 100B còn được ứng dụng trong thi công tường hai mươi. Tường hai mươi là tường chịu lực chính và thường có độ dày của tường nằm trong khoảng từ 200 đến 220mm. Theo các phương án của giải pháp hữu ích, độ dày của tường tương ứng với độ dày của bê tông nhẹ dạng khối 100 thỏa mãn công thức: $200 \leq x \leq 220$, trong đó x là khoảng cách của hai cạnh dài nhất của mặt không tròn 120, được tính bằng milimét (mm). Tường hai mươi làm tường chịu lực với nhà không có kết cấu khung bê tông cốt thép, hoặc có thể sử dụng kết hợp với tường mười làm tường bao che đối với nhà khung.

Theo phương án của giải pháp hữu ích, bê tông nhẹ được dùng để tạo bê tông nhẹ dạng khối 100A và bê tông nhẹ dạng khối 100B có chứa thành phần nguyên vật liệu theo Bảng 1.

Bảng 1. Thành phần nguyên vật liệu tạo bê tông nhẹ

Stt	Tên nguyên vật liệu	Hàm lượng (%)
1	Xi măng	31,08 – 52,5
2	Cát và bột đá hoặc tro xỉ chất thải công nghiệp	13,95 – 34,49
3	Nước	32,44 – 34,58
4	Cốt hạt và cốt sợi nhẹ	0,045 – 0,22
5	Chất phụ gia	0,185 – 0,26
6	Chất tạo bọt	0,075 – 0,1

Theo đó, bê tông nhẹ bao gồm: xi măng: 31,08% - 52,5%; cát và bột đá và/hoặc tro xỉ chất thải công nghiệp: 13,95% - 34,49%; nước: 32,44% - 34,58%; cốt liệu hạt và cốt liệu sợi: 0,045% - 0,22%; phụ gia: 0,185% - 0,26%; chất tạo bọt: 0,075% - 0,1%, trong đó tỷ lệ phần trăm (%) mỗi thành phần được xác định bằng trọng lượng mỗi thành phần trên tổng trọng lượng các thành phần tham gia để tạo bê tông nhẹ.

Như được thể hiện trên Hình 2, giải pháp hữu ích đề cập đến phương pháp chế tạo bê tông nhẹ dạng khối 200 bao gồm các bước:

Bước 1: định lượng nước và chuẩn bị các thành phần phối trộn 201 bao gồm: xi măng: 31,08% - 52,5%; cát và bột đá và/hoặc tro xỉ chất thải công nghiệp: 13,95% - 34,49%; nước: 32,44% - 34,58%; cốt liệu hạt và cốt liệu sợi: 0,045% - 0,22%; phụ gia: 0,185% - 0,26%; chất tạo bọt: 0,075% - 0,1%, trong đó các tỷ lệ phần trăm vật liệu được lựa chọn theo khối lượng/thể tích được xác định trước dựa vào thể tích buồng trộn của thiết bị trộn.

Xi măng được đánh giá bằng các chỉ tiêu cơ lý, trong đó độ bền kháng nén của mẫu xi măng là quan trọng nhất. Mác xi măng là chỉ số cường độ nén của mẫu xi măng sau 28 ngày đêm. Nếu chỉ số độ bền nén càng cao thì xi măng càng tốt. Hiện tiêu chuẩn xi măng Pooclang (không chứa phụ gia khoáng) của Việt Nam quy định 3 mác PC/PCB chủ yếu: 30, 40, 50, nghĩa là giá trị cường độ nén của mẫu sau 28 ngày đêm lớn hơn hoặc bằng 30, 40, 50 N/mm². Để tăng độ bền, không bị trương nở thể tích sau thi công và tiết kiệm được lượng xi măng sử dụng mà vẫn đảm bảo chất lượng bê tông vẫn ổn định theo phương án của giải pháp hữu ích sử dụng PCB40 hoặc PCB50, tốt nhất sử dụng PC50. Tùy vào việc sử dụng xi măng PCB40 hoặc PCB50 hoặc PC50 mà tỷ lệ % trọng lượng sử dụng mỗi loại xi măng trong quá trình phối trộn sẽ khác nhau. Trong đó, khối lượng xi măng sử dụng sẽ giảm dần theo thứ tự khi sử dụng PC50 < PCB50 < PCB40.

Cát mịn, có kích thước hạt nhỏ hơn 1mm.

Nước sử dụng trong quá trình thực hiện phương pháp 200 là nước máy phù hợp với tiêu chuẩn TCVN 4506:2012; trong đó, lượng nước sử dụng trộn chất tạo bọt được định lượng bằng các bước phụ sau đây:

a) sử dụng một lượng nước dư so với định mức của nhà sản xuất chất tạo bọt được sử dụng, tiến hành cho từ từ chất tạo bọt vào nước cho đến khi đạt thể tích yêu cầu để xác định hàm lượng chất tạo bọt cần sử dụng;

b) sử dụng hàm lượng chất tạo bọt đã xác định ở bước a) và tiến hành đem hòa tan vào lượng nước thấp hơn so với định mức của nhà sản xuất, sau đó bổ sung thêm nước cho đến khi đạt thể tích yêu cầu xác định hàm lượng nước cần sử dụng. Ngoài ra, cốt liệu hạt và cốt liệu sợi được sử dụng có khả năng chống lại sự co ngót, chống thấm và nứt trong quá trình ninh kết và đóng rắn của bê tông nhẹ, đồng thời làm tăng tính cơ lý cường độ kéo, uốn và các tính năng cần thiết khác cho bê tông nhẹ như cách âm, cách nhiệt, chống cháy, chống thấm.

Cốt liệu sợi sử dụng là polypropylen (PP) có tính chất hóa học ổn định, chịu axit và kiềm mạnh và có hiệu quả sử dụng cao vì đường kính sợi mảnh nên tỷ lệ giữa chiều dài và đường kính sợi cao hơn so với sợi đường kính lớn, do đó làm giảm tỷ lệ sử dụng, giảm chi phí mà vẫn đảm bảo tăng chất lượng bê tông, chống co ngót, chống nứt. Ngoài PP thì cốt liệu sợi được sử dụng như thành phần polypropyren nghiền tái sinh từ dây thùng, bao bì, sợi thủy tinh, sợi bazan, sợi a-mi-lăng, sợi tổng hợp, sợi xơ dừa, sợi rơm v.v...

Chất tạo bọt được sử dụng với vai trò làm rỗng để làm giảm khối lượng của bê tông nhẹ, bao gồm EPS và không khí môi trường bên ngoài được thiết bị trộn hút vào trong quá trình trộn; trong đó, EPS hay hạt Polystyrene phòng nổ là hạt tạo rỗng, hay EPS là sản phẩm thu được sau quá trình phòng nổ các hạt polystyren nguyên liệu ở nhiệt độ thích hợp. Các hạt polystyren nguyên liệu được chế tạo bằng cách polime hoá nhũ tương styrol ($C_6H_5-CH=CH_2$) với sự có mặt của tác nhân gây nổ isopentan (C_5H_{12}). Dưới tác động của nhiệt độ thích hợp, tác nhân gây nổ sẽ tăng về thể tích và làm phòng nổ hạt polystyren nguyên liệu. Kích thước của các hạt sau khi nổ có thể tăng tới 3,5 - 5 lần so với kích thước hạt nguyên liệu ban đầu hay thể tích

của chúng có thể tăng từ 42,8 đến 135 lần. Kích thước các hạt thu được phụ thuộc vào kích thước hạt nguyên liệu và chế độ phòng nở. Kích thước các hạt thu được dưới cùng một điều kiện phòng nở (phụ thuộc vào công nghệ) là tương đối đồng đều nhau. EPS có cấu trúc xốp, gồm các lỗ rỗng chứa khí và vách ngăn polystyren. Đường kính trung bình của lỗ rỗng từ 0,02 mm đến 0,2mm, chiều dày vách lỗ rỗng từ 0,5 μm đến 18 μm . Các lỗ rỗng của hạt cấu tạo bởi các lỗ rỗng kín từ 88,5 % đến 95,8% và lỗ rỗng hở từ 2,2% đến 2,8%. EPS có dạng hình cầu chuẩn, có bề mặt hạt trơn nhẵn, không hút nước. Do đó, khác với các loại cốt liệu nhẹ khác như keramzit hay peclit, vốn là loại cốt liệu nhẹ có đặc điểm hút nước mạnh, sự có mặt của EPS trong bê tông không làm thay đổi lượng nước tự do, không độc hại, tỷ trọng hạt rất thấp chỉ đến khoảng 35kg/m^3 , được sản xuất dễ dàng với nhiều nhóm kích thước hạt khác nhau nên khi đưa hạt EPS vào hỗn hợp bê tông dẻo dính có lượng nước nhào trộn thấp thì việc tạo hình không gặp khó khăn, cho phép đưa hạt EPS vào với hàm lượng lớn; đặc biệt, việc tạo ra các cấu trúc rỗng tổ ong khác nhau có thể được thực hiện dễ dàng bởi sự phối hợp nhiều cấp hạt EPS. Đồng thời, EPS cũng không tạo ra môi trường thuận lợi cho sự phát triển của vi khuẩn và nấm. Đây là một yếu tố quan trọng khiến cho việc ứng dụng loại cốt liệu này đảm bảo độ bền cao và một môi trường vệ sinh cho người sử dụng.

Theo phương trình Stock:
$$v = 2 \times r^2 \times (\rho_{\text{bê tông}} - \rho_{\text{EPS}}) \times \frac{g}{9 \times \eta}$$

trong đó: v : vận tốc chuyển dịch của hạt cốt liệu (m/s);

r : bán kính của hạt cốt liệu (m);

$\rho_{\text{bê tông}}$: khối lượng thể tích/tỷ trọng bê tông (kg/m^3);

ρ_{EPS} : khối lượng thể tích/tỷ trọng hạt EPS (kg/m^3);

g : gia tốc trọng trường (m/s^2);

η : độ nhớt động lực của hồ hoặc vữa xi măng (Ns/m^2).

Trên cơ sở phân tích phương trình Stock có thể thấy rằng ba yếu tố cơ bản ảnh hưởng đến vận tốc dịch chuyển của hạt EPS trong hỗn hợp bê tông đó là kích thước hạt EPS, khối lượng thể tích/tỷ trọng hạt EPS và độ nhớt hỗn hợp bê tông. Với một

loại hạt EPS cụ thể, tức là đường kính hạt EPS và khối lượng thể tích hạt/tỷ trọng EPS không đổi, thì độ phân tầng giảm khi tăng độ nhớt của hỗn hợp bê tông. Sử dụng phụ gia điều chỉnh độ nhớt là các hợp chất hữu cơ có khả năng làm giảm lượng nước tự do trong dung dịch và vì vậy làm tăng độ nhớt của bê tông. Ngoài ra, thành phần chất phụ gia còn bao gồm như chất phụ gia tạo dẻo, phụ gia khoáng hoạt tính silicafume, bột đá và một số chất phụ gia khác của ngành bê tông có sẵn trên thị trường; có thể chọn cách pha 20 – 30% tro bay để tăng độ dẻo quánh, đồng thời tránh thoát khí khi phối trộn.

Bước 2: bước 202 tiến hành phối trộn các thành phần nguyên vật liệu đã chuẩn bị theo trật tự và tỷ lệ phần trăm xác định trước được nêu ở Bảng 2 tiếp sau đây. Đầu tiên đưa lượng nước đã xác định ở bước 201 vào thiết bị trộn; sau đó bổ sung các thành phần còn lại với nước được kiểm tra thành phần các hợp chất tham gia phối trộn được xác định trước theo tỷ lệ phần trăm (%) trọng lượng; và cuối cùng bổ sung hàm lượng nước để đạt trọng lượng cần phối trộn đã xác định trước; kết quả thu được hỗn hợp phối trộn. Trong đó, phần trăm khối lượng hoặc phần trăm (%) tính theo trọng lượng = $(\text{khối lượng chất tan} / \text{khối lượng dung dịch}) \times 100\%$. Các đơn vị khối lượng thường là gram/kilogram. Phần trăm khối lượng còn được gọi là phần trăm theo trọng lượng hoặc w/w%. Cần lưu ý rằng, khối lượng mol cũng nằm trong ý nghĩa của giải pháp hữu ích. Khối lượng mol là tổng khối lượng của tất cả các nguyên tử trong một mol của hợp chất. Tổng tất cả các tỷ lệ phần trăm khối lượng thêm lên đến 100%. Cần lưu ý rằng sự phối trộn giữa nước và ít nhất năm thành phần nhằm mục đích tạo hỗn hợp đồng nhất. Bước 202 được thực hiện bởi thiết bị trộn có tốc độ 1400 vòng/phút và thời gian phối trộn từ 5 đến 8 phút, ngoài ra còn có máy quang phổ khối và các thiết bị tương tự khác được sử dụng phổ biến ở nhiều lĩnh vực. Thiết bị trộn mà giải pháp hữu ích đề cập đến dựa trên nguyên lý máy tạo xung động xâm thực vòng xoáy trộn và nghiền các thành phần của hỗn hợp nguyên liệu với độ xộp cao, đồng thời giải phóng năng lượng nhiệt và dựa trên nguyên lý huyền phù tạo nên và duy trì sự ổn định, phân bố đều các bọt khí cùng các cốt liệu hạt và sỏi bên trong hỗn hợp bê tông. Tuy nhiên, vì thiết bị trộn không thuộc đối tượng cần

bảo hộ nên giải pháp hữu ích sẽ không mô tả chi tiết để không làm mờ đi các khía cạnh khác nhau của giải pháp hữu ích.

Quá trình hoạt động của thiết bị trộn, một vùng xoáy được tạo ra trong thùng chứa của thiết bị trộn, đã hút không khí từ môi trường xung quanh vào trong lòng hỗn hợp bê tông. Khi không khí đi vào lòng hỗn hợp, nó phân chia thành các bọt khí có kích thước nhỏ được phân bố đều và ổn định trong khối bê tông. Bên cạnh đó, sự có mặt của sợi PP trong quá trình phối trộn cũng góp phần ổn định khối bê tông, đồng thời duy trì trạng thái ổn định của các bọt khí bên trong lòng bê tông.

Tùy vào tỷ trọng của bê tông nhẹ cần thu được từ phương pháp 200 mà các thành phần nguyên vật liệu phối trộn trong hỗn hợp có tỷ lệ phần trăm (%) tính theo trọng lượng sẽ khác nhau được liệt kê trong Bảng 1.

Bảng 2. Thành phần nguyên vật liệu phối trộn tạo bê tông nhẹ theo bốn công thức tương ứng với các tỷ trọng là 700 kg/m³, 800 kg/m³, 900 kg/m³ và 1000 kg/m³

Stt	Thành phần nguyên liệu	Hàm lượng (%)			
		Công thức 1	Công thức 2	Công thức 3	Công thức 4
1	Nước	32,440	-	33,420	-
		32,960	34,580	34,510	34,120
2	Xi măng	42,600	-	37,450	-
		52,500	51,460	50,320	49,190
3	Cát và bột đá hoặc tro xỉ chất thải công nghiệp	13,950	-	15,510	-
		24,550	23,220	27,690	34,490
4	Chất tạo bọt	0,108 – 0,109	0,095 – 0,100	0,0840 – 0,0860	0,075
5	Cốt hạt và cốt sợi nhẹ	0,060 – 0,220	0,050 – 0,190	0,050 – 0,170	0,045 – 0,150
6	Chất phụ gia	0,240 – 0,260	0,225 – 0,260	0,196 – 0,214	0,185 – 0,190

Theo phương án của giải pháp hữu ích, sự phân bố thành phần chất tạo sợi trong hỗn hợp bê tông chịu ảnh hưởng bởi các yếu tố chiều dài và kích thước hình học của sợi, tốc độ khuấy đảo và bề mặt hoạt động lồng kích hoạt của thiết bị trộn đủ sạch; trong đó, mật độ phân bố sợi PP trong hỗn hợp bê tông nhẹ đồng nhất là 1000 gram sợi PP/m³, mật độ phân bố hạt EPS trong hỗn hợp bê tông nhẹ là 1200 gram EPS/m³ và hiệu suất thu hồi thành phần cốt sợi còn sót lại trong thiết bị trộn không vượt quá 2% sau khi thu hồi hỗn hợp bê tông nhẹ đồng nhất thực hiện bước tạo hình 305 sẽ bàn luận sau.

Hỗn hợp bê tông nhẹ đồng nhất, bao gồm các ý nghĩa sau:

(a) hỗn hợp đồng nhất phân bố đều các thành phần cát và bột đá, nước, xi măng, cốt liệu hạt, cốt liệu sợi và chất phụ gia tăng cứng, chống thấm, phụ gia tạo bọt có tỷ lệ phần trăm (%) xác định trước theo trọng lượng;

(b) hỗn hợp đồng nhất ở trạng thái dung dịch huyền phù, trong đó mật độ phân bố chất liệu sợi PP đạt 1000 gram sợi/m³ hỗn hợp bê tông nhẹ và mật độ phân bố EPS là 1200 gram EPS/m³ hỗn hợp bê tông nhẹ.

Bước 3: ở bước 203, kiểm tra tỷ trọng của hỗn hợp phối trộn bước 202, cụ thể là nếu tỷ trọng hoặc thể tích của hỗn hợp phối trộn không phù hợp hoặc hàm lượng thành phần các chất tham gia được xác định trước không có hoặc có tỷ lệ phần trăm (%) không đúng với tỷ lệ phần trăm (%) được xác định trước theo trọng lượng thì bước 202 được lặp lại cho đến khi đạt được tỷ lệ thể tích phù hợp hoặc xác định theo trọng lượng hỗn hợp phối trộn phù hợp tỷ trọng thì tiến hành bước 204.

Bước 4: ở bước 204, kiểm tra độ đồng nhất của hỗn hợp phối trộn ở bước 203 sau khi đã được kiểm tra tỷ lệ phần trăm (%) thành phần phối trộn, cụ thể là nếu các thành phần phối trộn không phân bố đồng đều trong hỗn hợp phối trộn, đặc biệt mật độ phân bố thành phần cốt liệu hạt và cốt liệu sợi trong hỗn hợp tạm thời là 1000 gram sợi/m³ và 1200 gram hạt EPS/m³ thì bước 202 được lặp lại và thực hiện trong thiết bị trộn có tốc độ 1400 vòng/phút cho đến khi đạt điều kiện đồng nhất; kết quả thu được hỗn hợp bê tông nhẹ đồng nhất.

Bước 5: ở bước 205, tạo hình thu được bê tông nhẹ dạng khối, rót định lượng hỗn hợp bê tông nhẹ đồng nhất ở bước 204 vào khuôn, sau khoảng thời gian xác định tiến hành tháo khuôn thu được thành phẩm bê tông nhẹ dạng khối 100A thứ nhất.

Theo một phương án khác của giải pháp hữu ích, phương pháp chế tạo bê tông nhẹ dạng khối ở bước 5 còn bao gồm ít nhất một trụ tròn được bố trí theo phương thẳng đứng vào khuôn sao cho bê tông nhẹ dạng khối được tạo ra ít nhất khoảng rỗng có tiết diện hình trụ tròn theo phương thẳng đứng của bê tông nhẹ dạng khối. Khi tháo khuôn ở bước 5 thì thành phẩm thu được là bê tông nhẹ dạng khối 100B.

CÁC VÍ DỤ THỰC HIỆN GIẢI PHÁP HỮU ÍCH

Theo phương án của giải pháp hữu ích, phương pháp 200 dùng để tạo 1 m³ bê tông nhẹ theo các công thức đều bao gồm hai phương án dựa theo chi phí sản xuất tạo ra bê tông nhẹ. Phương án thứ nhất là phương án có chi phí sản xuất thấp nhất và phương án thứ hai là phương án có chi phí sản xuất cao nhất tạo ra bê tông nhẹ.

Bảng 3. Thành phần nguyên vật liệu phối trộn tạo bê tông nhẹ của công thức thứ nhất theo phương án của giải pháp hữu ích

Phương án	Xi măng (kg/m ³)	Cát và bột đá (kg/m ³)	Nước (kg/m ³)	Chất tạo bọt (kg/m ³)	Cốt hạt và cốt sợi nhẹ (kg/m ³)	Chất phụ gia (kg/m ³)
Phương án thứ nhất	394	227	300	1	0,6	≥ 2,2
Phương án thứ hai	478	127	300	1	2	≥ 2,2

Bảng 4. Thành phần nguyên vật liệu phối trộn tạo bê tông nhẹ của công thức thứ hai theo phương án của giải pháp hữu ích

Phương án	Xi măng (kg/m ³)	Cát và bột đá (kg/m ³)	Nước (kg/m ³)	Chất tạo bọt (kg/m ³)	Cốt hạt và cốt sợi nhẹ (kg/m ³)	Chất phụ gia (kg/m ³)

Phương án thứ nhất	423	235	350	1	0,6	$\geq 2,4$
Phương án thứ hai	539	153	350	1	2	$\geq 2,4$

Bảng 5. Thành phần nguyên vật liệu phối trộn tạo bê tông nhẹ của công thức thứ ba theo phương án của giải pháp hữu ích

Phương án	Xi măng (kg/m ³)	Cát và bột đá (kg/m ³)	Nước (kg/m ³)	Chất tạo bọt (kg/m ³)	Cốt hạt và cốt sợi nhẹ (kg/m ³)	Chất phụ gia (kg/m ³)
Phương án thứ nhất	434	321	400	1	0,6	$\geq 2,4$
Phương án thứ hai	597	184	400	1	2	$\geq 2,4$

Bảng 6. Thành phần nguyên vật liệu phối trộn tạo bê tông nhẹ của công thức thứ tư theo phương án của giải pháp hữu ích

Phương án	Xi măng (kg/m ³)	Cát và bột đá (kg/m ³)	Nước (kg/m ³)	Chất tạo bọt (kg/m ³)	Cốt hạt và cốt sợi nhẹ (kg/m ³)	Chất phụ gia (kg/m ³)
Phương án thứ nhất	410	455	450	1	0,6	$\geq 2,4$
Phương án thứ hai	652	218	450	1	2	$\geq 2,4$

Phần mô tả đầy đủ ít nhất một phương án của giải pháp hữu ích, các phương pháp tương đương hoặc thay thế khác để thực hiện một phương pháp 200 theo giải pháp hữu ích sẽ rõ ràng với những người có kỹ năng trung bình trong lĩnh vực tương đương. Các khía cạnh khác nhau của giải pháp hữu ích đã được mô tả ở trên bằng cách minh họa, và các phương án cụ thể đã được tiết lộ không nhằm mục đích giới hạn giải pháp hữu ích đối với các hình thức cụ thể. Việc triển khai cụ thể phương pháp 200 có thể khác nhau tùy thuộc vào bối cảnh hoặc ứng dụng cụ thể. Do đó, giải pháp hữu ích bao gồm tất cả các sửa đổi, tương đương và các lựa chọn thay thế nằm

trong tinh thần và phạm vi của các yêu cầu bảo hộ sau đây. Cần phải hiểu thêm rằng không phải tất cả các phương án được tiết lộ trong mô tả đã nêu ở trên sẽ nhất thiết phải thỏa mãn hoặc đạt được từng đối tượng.

Yêu cầu các yếu tố và các bước trong tài liệu này có thể đã được đánh số và/hoặc ký tự chỉ như một sự trợ giúp cho khả năng đọc và hiểu. Bất kỳ việc đánh số và ký tự nào như vậy không nhằm mục đích và không nên được thực hiện để chỉ ra thứ tự của các yếu tố và/hoặc các bước trong yêu cầu bảo hộ.

Tóm tắt giải pháp hữu ích được cung cấp sẽ cho phép người đọc xác định bản chất và ý chính của công bố kỹ thuật. Nó được trình bày với sự hiểu biết rằng nó sẽ không được sử dụng để giới hạn hoặc giải thích phạm vi hoặc ý nghĩa của các yêu cầu bảo hộ. Các yêu cầu bảo hộ sau đây đã được đưa vào mô tả chi tiết, với mỗi yêu cầu bảo hộ đứng riêng như một phương án độc lập.

CHÚ THÍCH HÌNH VẼ

Hình 1 các chỉ dẫn được mô tả như sau:

- 100A Bê tông nhẹ dạng khối thứ nhất (bê tông nhẹ dạng khối 100A)
- 100B Bê tông nhẹ dạng khối thứ hai (bê tông nhẹ dạng khối 100B)
- 101 Đường gân
- 102 Đường rãnh
- 103 Khoảng trống có tiết diện hình trụ tròn
- 110 Mặt trơn
- 120 Mặt không trơn

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bê tông nhẹ dạng khối bao gồm: hai mặt tròn (110) và bốn mặt không tròn (120) viền quanh chu vi hai mặt tròn (110), trong đó trên bề mặt của hai mặt không tròn (120) liền kề có ít nhất một đường gân dương (101), hai mặt không tròn (120) liền kề còn lại có ít nhất một đường rãnh âm (102) sao cho số lượng đường rãnh âm (102) tương ứng với số lượng đường gân dương (101) và đường gân dương (101) lắp vừa khít với đường rãnh âm (102), khác biệt ở chỗ: thành phần nguyên vật liệu có tỷ lệ phần trăm (%) tính theo trọng lượng bao gồm:

xi măng: 31,08% - 52,5%;

cát và bột đá và/hoặc tro xỉ chất thải công nghiệp: 13,95% - 34,49%;

nước: 32,44% - 34,58%;

cốt liệu hạt và cốt liệu sợi: 0,045% - 0,22%;

phụ gia: 0,185% - 0,26%;

chất tạo bọt: 0,075% - 0,1%.

2. Bê tông nhẹ dạng khối theo điểm 1, trong đó bê tông nhẹ dạng khối này còn bao gồm ít nhất một khoang rỗng (103) có tiết diện hình trụ tròn theo phương thẳng đứng của bê tông nhẹ dạng khối.

3. Phương pháp chế tạo bê tông nhẹ để tạo ra bê tông dạng khối theo điểm 1, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

bước 1: định lượng hàm lượng nước sử dụng điều chế dung dịch tạo bọt và chuẩn bị các thành phần nguyên vật liệu có tỷ lệ phần trăm (%) tính theo trọng lượng bao gồm: xi măng: 31,08% - 52,5%; cát và bột đá và/hoặc tro xỉ chất thải công nghiệp: 13,95% - 34,49%; nước: 32,44% - 34,58%; cốt liệu hạt và cốt liệu sợi: 0,045% - 0,22%; phụ gia: 0,185% - 0,26%; chất tạo bọt: 0,075% - 0,1%;

bước 2: phối trộn các thành phần đã chuẩn bị ở bước 1 theo thứ tự, cụ thể là rót định lượng nước đã xác định ở bước 1 vào thiết bị trộn, sau đó bổ sung các thành

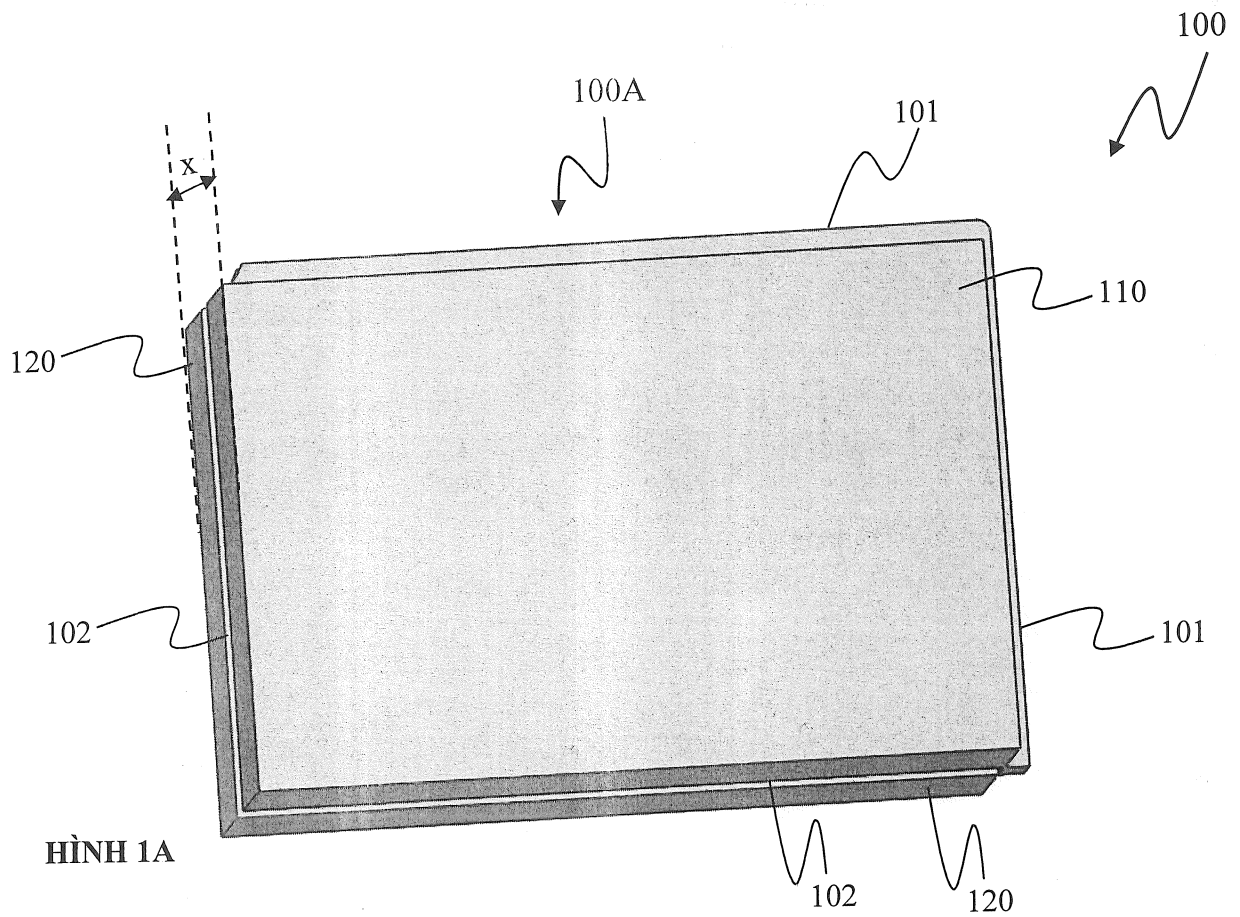
phần nguyên vật liệu còn lại vào thiết bị trộn, thực hiện khuấy trộn với tốc độ 1400 vòng/phút từ 5 – 8 phút, bổ sung nước để đạt trọng lượng cần phối trộn; kết quả thu được hỗn hợp phối trộn;

bước 3: kiểm tra tỷ trọng của hỗn hợp phối trộn bước 2, nếu tỷ trọng hoặc thể tích của mẻ trộn không phù hợp hoặc hàm lượng thành phần các chất tham gia được xác định trước không có hoặc có tỷ lệ phần trăm (%) không đúng với tỷ lệ phần trăm (%) được xác định trước theo trọng lượng thì bước 2 được lặp lại cho đến khi đạt được tỷ lệ thể tích phù hợp hoặc xác định theo trọng lượng mẻ trộn phù hợp tỷ trọng theo yêu cầu;

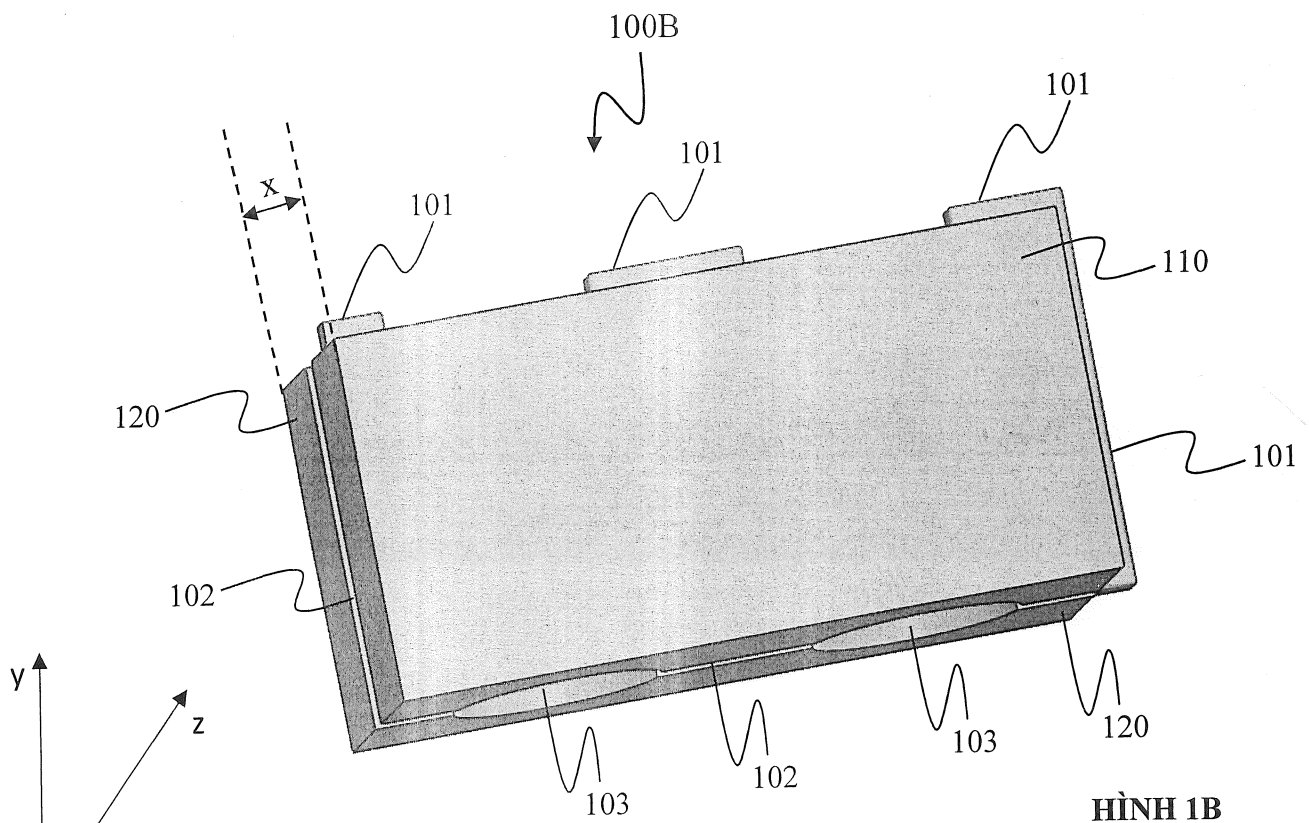
bước 4: kiểm tra độ đồng nhất của hỗn hợp phối trộn ở bước 2, nếu các thành phần phối trộn không phân bố đồng đều trong hỗn hợp phối trộn, đặc biệt mật độ phân bố thành phần cốt liệu hạt EPS và sợi PP trong hỗn hợp lần lượt là 1000 gram sợi PP/m³ và 1200 gram EPS/m³ thì bước 2 được lặp lại và thực hiện tiếp trên thiết bị trộn có tốc độ 1400 vòng/phút cho đến khi đạt điều kiện đồng nhất; kết quả thu được hỗn hợp bê tông nhẹ đồng nhất;

bước 5: tạo hình thu được bê tông nhẹ dạng khối, rót định lượng hỗn hợp bê tông nhẹ đồng nhất ở bước 4 vào khuôn, sau khoảng thời gian xác định tiến hành tháo khuôn thu được thành phẩm bê tông nhẹ dạng khối, trong đó bê tông nhẹ dạng khối sau khi tháo khuôn bao gồm: hai mặt trơn (110) và bốn mặt không trơn (120) viền quanh chu vi hai mặt trơn (110), trong đó trên bề mặt của hai mặt không trơn (120) liền kề có ít nhất một đường gân dương (101), hai mặt không trơn (120) liền kề còn lại có ít nhất một đường rãnh âm (102) sao cho số lượng đường rãnh âm (102) tương ứng với số lượng đường gân dương (101) và đường gân dương (101) lấp vừa khít với đường rãnh âm (102).

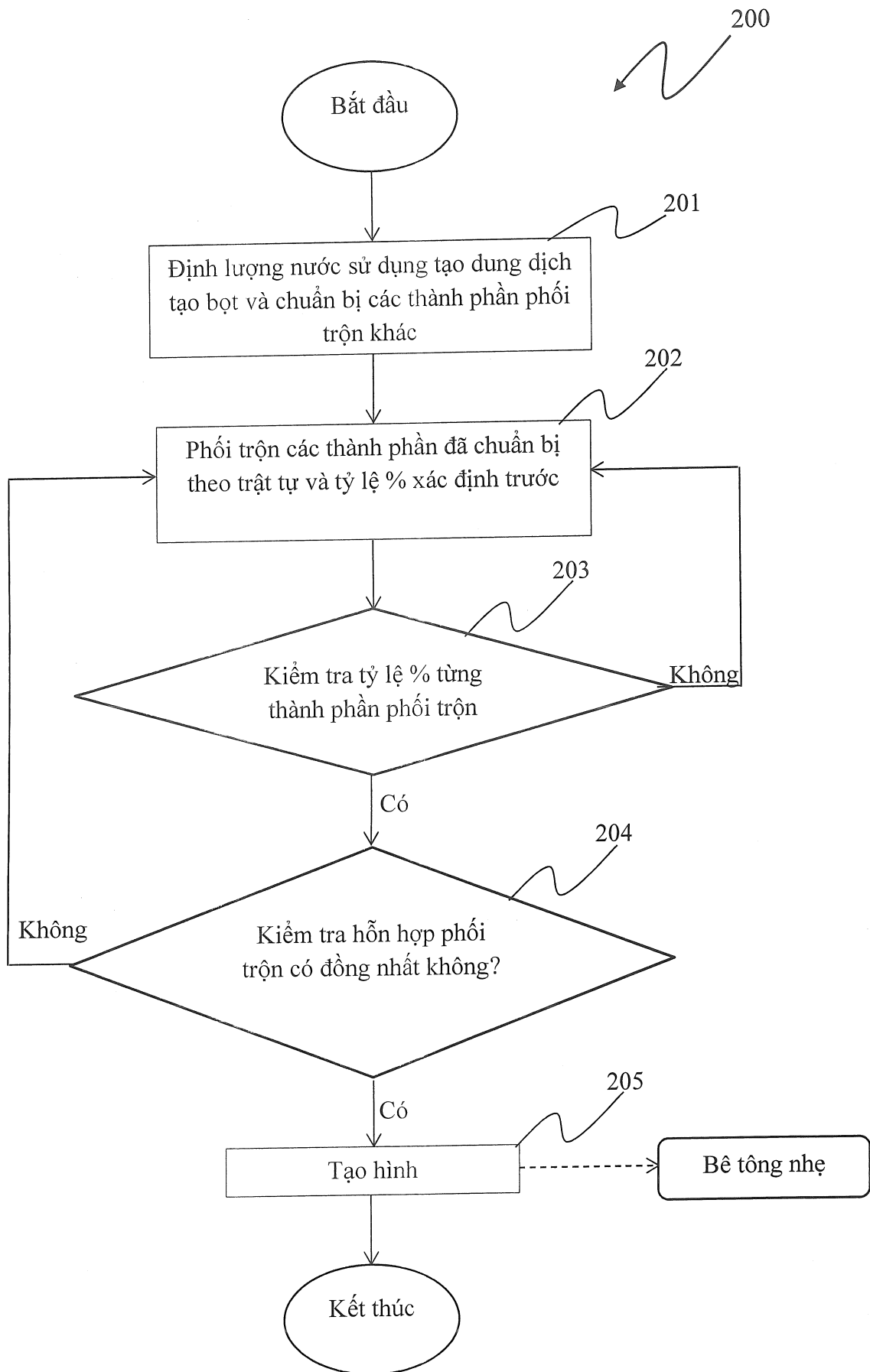
4. Phương pháp chế tạo bê tông nhẹ theo điểm 3, trong đó ở bước 5 bố trí thêm ít nhất một trụ tròn theo phương thẳng đứng vào khuôn sao cho bê tông nhẹ dạng khối được tạo ra ít nhất khoang rỗng có tiết diện hình trụ tròn theo phương thẳng đứng của bê tông nhẹ dạng khối.



HÌNH 1A



HÌNH 1B



HÌNH 2