



(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)



1-0023400

(51)⁷ B22C 1/22

(13) B

(21) 1-2014-01026

(22) 31/08/2012

(86) PCT/JP2012/072159 31/08/2012

(87) WO2013/031947 07/03/2013

(30) 2011-189265 31/08/2011 JP

(45) 27/04/2020 385

(43) 25/03/2015 324A

(73) KAO CORPORATION (JP)

14-10, Nihonbashi Kayabacho 1-chome, Chuo-ku, Tokyo 103-8210, Japan

(72) IWAMOTO, Ryoji (JP); YOSHIDA, Akira (JP)

(74) Công ty Cổ phần Hỗ trợ phát triển công nghệ Detech (DETECH)

(54) CHẾ PHẨM KẾT DÍNH ĐỂ TẠO CÁC KHUÔN ĐÚC TỰ HÓA CỨNG, CHẾ PHẨM ĐỂ TẠO CÁC KHUÔN ĐÚC TỰ HÓA CỨNG VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT KHUÔN ĐÚC BẰNG CÁCH SỬ DỤNG CHẾ PHẨM NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng có khả năng tăng cường tốc độ hóa cứng của các khuôn và độ bền của các khuôn, và có tính ổn định tồn lưu cao; và phương pháp sản xuất khuôn đúc, bằng cách sử dụng chế phẩm này. Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo sáng chế là chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng có chứa nhựa furan và hợp chất ion, trong đó hợp chất ion chứa ít nhất một anion được chọn từ nhóm bao gồm ion hydrosulfit, ion sulfit, ion pyrosulfit, ion thiosulfat, ion thionat, và ion dithionit; lượng của anion nằm trong khoảng từ 0,006 đến 0,60 phần trọng lượng so với 100 phần trọng lượng của nhựa furan; và chế phẩm có pH là 6 hoặc thấp hơn ở 25°C.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng, và phương pháp sản xuất khuôn đúc bằng cách sử dụng chế phẩm này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Khuôn đúc để sản xuất vật đúc đã biết là khuôn đúc tự hóa cứng, khuôn đúc hóa cứng bằng nhiệt, khuôn đúc hóa cứng bằng khí, và các dạng khuôn đúc khác. Khuôn đúc tự hóa cứng được sử dụng thường xuyên nhất thu được bằng cách: bổ sung thêm các hạt chịu nhiệt như cát silica, chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng chứa nhựa furan và các nhựa tương tự, và chất để hóa cứng bao gồm axit phosphoric, axit sulfonic hữu cơ, axit sulfuric hoặc một vài axit khác; pha lẫn các thành phần này; và sau đó đổ đầy chế phẩm cát trộn thu được vào một khuôn gốc ví dụ như khuôn bằng gỗ.

Các thành phần sau đây được sử dụng như nhựa furan, ví dụ: rượu furfuryl, phần ngưng tụ được tạo ra từ rượu furfuryl, rượu furfuryl/nhựa ure formaldehyt, rượu furfuryl/nhựa formaldehyt, rượu furfuryl/phenol/nhựa formaldehyt, hoặc một vài loại nhựa furan cải biến đã biết khác.

WO 90/02007 và JP-A-55-120445 bộc lộ chất phụ gia cho chế phẩm kết dính, hợp chất ion như muối sulfit hoặc muối thiosulfat.

WO 90/02007 bộc lộ vật liệu khuôn đúc chứa cốt liệu chịu nhiệt và chế phẩm kết dính hóa cứng, như các thành phần cấu tạo chính, trong đó chế phẩm kết dính hóa cứng chứa acrylamit đa chức năng có hai hoặc nhiều nhóm etylen

không bão hòa gốc etylen trong phân tử có khả năng hóa cứng nhanh ở nhiệt độ thấp, khả năng phân hủy và tuổi thọ chuẩn tuyệt vời, và đặc biệt thích hợp để làm vật liệu cho các khuôn đúc kim loại có điểm nóng chảy thấp như hợp kim nhôm. WO 90/02007 mô tả rằng chế phẩm kết dính hóa cứng là hợp chất hữu cơ polyme hóa có cơ chế hóa cứng khác với các chế phẩm kết dính thông thường, và như chất xúc tác phản ứng oxy hóa khử, các muối sulfit như natri hydrosulfit, xà phòng kim loại như coban naphthenat, và các loại xà phòng khác được sử dụng.

JP-A-55-120445 mô tả chế phẩm cho các khuôn đúc cụ thể là chế phẩm nhựa hóa cứng bằng axit chứa nhựa hữu cơ có thể hóa cứng với axit ở nhiệt độ bình thường và tác nhân hóa cứng tiềm tàng cho nhựa hữu cơ, trong đó tác nhân hóa cứng tiềm tàng ít nhất được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất lưu huỳnh có thể tạo thành từ lưu huỳnh trioxit bởi tác động của khí ozon. JP-A-55-120445 mô tả, như tác nhân hóa cứng tiềm tàng, các muối sulfit, các muối hydrosulfit, các muối pyrosulfit, các muối hyposulfit, các sản phẩm cộng aldehyt của các muối hyposulfit, các muối thiosulfat, và các muối khác.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng chứa nhựa furan và hợp chất ion, trong đó hợp chất ion chứa ít nhất một anion được chọn từ nhóm bao gồm ion hydrosulfit, ion sulfit, ion pyrosulfit, ion thiosulfat, ion thionat, và ion dithionit; lượng của anion nằm trong khoảng từ 0,006 đến 0,60 phần trọng lượng so với 100 phần trọng lượng của nhựa furan; và chế phẩm có pH là 6 hoặc thấp hơn ở 25°C.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong vật liệu khuôn đúc được mô tả ở WO 90/02007, chất xúc tác phản ứng oxy hóa khử là trung hòa hoặc kiềm; do đó, trong chế phẩm kết dính dạng

nhựa furan được hóa cứng bằng phản ứng ngưng tụ khử nước với axit, phản ứng hóa cứng không được đẩy mạnh. Trong chế phẩm nhựa hóa cứng bằng axit được mô tả trong JP-A-55-120445, lưu huỳnh trioxit được tạo bằng cách liên tục cung cấp khí ozon. Tuy nhiên, trong hệ thống trong đó khí ozon không được cung cấp một cách liên tục, phản ứng hóa cứng của nhựa hữu cơ làm hóa cứng không được đẩy mạnh. Như được mô tả trên đây, các chế phẩm kết dính thông thường để tạo các khuôn đúc là không đáp ứng được tốc độ hóa cứng của các khuôn hoặc độ bền của các khuôn. Do đó, hiệu quả của các khuôn đúc mong muốn được cải thiện.

Sáng chế đề cập đến chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng có khả năng tăng cường tốc độ hóa cứng của các khuôn và độ bền của các khuôn, và có tính ổn định tồn lưu tuyệt vời. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp sản xuất khuôn đúc bằng cách sử dụng chế phẩm này.

Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo sáng chế là chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng có chứa nhựa furan và hợp chất ion, trong đó hợp chất ion chứa ít nhất một anion được chọn từ nhóm bao gồm ion hydrosulfit, ion sulfit, ion pyrosulfit, ion thiosulfat, ion thionat, và ion dithionit; lượng của anion nằm trong khoảng từ 0,006 đến 0,60 phần trọng lượng so với 100 phần trọng lượng của nhựa furan; và chế phẩm có pH là 6 hoặc thấp hơn ở 25°C.

Phương pháp sản xuất khuôn đúc theo sáng chế là phương pháp sản xuất khuôn đúc bao gồm bước hóa cứng hỗn hợp chứa chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo sáng chế, các hạt chịu nhiệt, và chất để hóa cứng.

Nhờ chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo sáng chế, tốc độ hóa cứng và độ bền của các khuôn có thể được cải thiện. Do đó, các khuôn đúc có thể được sản xuất ổn định để có hiệu quả tốt. Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo sáng chế còn có tính ổn định tồn lưu tốt.

Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng (cũng được đề cập đến như “chế phẩm kết dính”) theo sáng chế là chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng bao gồm nhựa furan và hợp chất ion, trong đó hợp chất ion chứa ít nhất một anion được chọn từ nhóm bao gồm ion hydrosulfit, ion sulfit, ion pyrosulfit, ion thiosulfat, ion thionat, và ion dithionit; lượng của anion nằm trong khoảng từ 0,006 đến 0,60 phần trọng lượng so với 100 phần trọng lượng của nhựa furan; và chế phẩm có pH là 6 hoặc thấp hơn ở 25°C. Chế phẩm kết dính gây ra hiệu ứng cải thiện tốc độ hóa cứng và độ bền của các khuôn. Mặc dù hiệu ứng gây ra là chưa rõ ràng với lý do như sau.

Khi hợp chất ion được sử dụng theo sáng chế có chứa anion như ion hydrosulfit, ion sulfit, ion pyrosulfit, ion thiosulfat, ion thionat hoặc ion dithionit, có mặt cùng với axit sulfuric hoặc một vài chất để hóa cứng khác, axit có pKa thấp hơn so với axit sulfuric hoặc chất để hóa cứng khác được tạo để thu được nồng độ axit cao, do đó thúc đẩy việc hóa cứng.

Chế phẩm kết dính theo sáng chế sẽ được mô tả dưới đây. Chế phẩm kết dính theo sáng chế có chứa nhựa furan và hợp chất ion.

Hợp chất ion

Hợp chất ion theo sáng chế là hợp chất ion chứa một hoặc nhiều anion được chọn từ nhóm bao gồm ion hydrosulfit, ion sulfit, ion pyrosulfit, ion thiosulfat, ion thionat, và ion dithionit.

Anion-chứa hợp chất ion theo sáng chế được bổ sung vào chế phẩm kết dính tốt hơn là dưới dạng muối của nó với cation. Hợp chất ion hydrosulfit có thể là muối có đặc tính axit của axit sulfuro; hợp chất ion sulfit có thể là muối của axit sulfuro; hợp chất ion pyrosulfit có thể là muối của axit pyrosulfuro; hợp chất ion thiosulfat có thể là muối của thioaxit sulfuric; hợp chất ion thionat có thể là muối của axit tetrathionic; và hợp chất ion dithionit có thể là muối của axit

dithionic. Xét về mặt cải thiện tốc độ hóa cứng trong khuôn và độ bền của khuôn, anion tốt hơn là ion thiosulfat, ion hydrosulfit, hoặc ion sulfit, tốt hơn nữa là ion thiosulfat hoặc ion hydrosulfit, còn tốt hơn nữa là ion thiosulfat.

Khi muối được sử dụng như hợp chất ion, cation trong hợp chất ion có thể là cation kim loại. Cation kim loại có thể là kim loại hóa trị một, hóa trị hai, hóa trị ba hoặc hóa trị cao hơn. Xét về mặt cải thiện tính ổn định tồn lưu của chế phẩm kết dính, được ưu tiên hơn là kim loại hóa trị hai hoặc hóa trị thấp hơn, và được ưu tiên hơn nữa là kim loại hóa trị một.

Xét về mặt cải thiện tốc độ hóa cứng trong khuôn và độ bền của khuôn, cation trong hợp chất ion theo sáng chế tốt hơn là cation (ion kim loại) của một hoặc nhiều nguyên tố được chọn từ nhóm bao gồm các nguyên tố trong các nhóm 1, 2 và 12 theo bảng tuần hoàn; tốt hơn nữa là cation của một hoặc nhiều nguyên tố được chọn từ nhóm bao gồm các nguyên tố trong các nhóm 1 và 2 theo bảng tuần hoàn; và còn tốt hơn nữa là cation của một hoặc nhiều nguyên tố được chọn từ nhóm bao gồm các nguyên tố trong nhóm 1 theo bảng tuần hoàn. Xét tương tự, trong nhóm 1 theo bảng tuần hoàn, ion Na và ion K được ưu tiên hơn, và còn được ưu tiên hơn là ion Na. Xét tương tự, trong nhóm 2 theo bảng tuần hoàn, được ưu tiên hơn là ion Mg và ion Ca, và trong nhóm 12 theo bảng tuần hoàn, được ưu tiên hơn là ion Zn. Xét tương tự, trong các nguyên tố trong các nhóm 1, 2 và 12 theo bảng tuần hoàn, tốt hơn là ion Na, ion K, ion Mg, ion Ca, và ion Zn, và còn tốt hơn là ion Na và ion K. Còn tốt hơn nữa là ion Na.

Các ví dụ cụ thể về muối của ion hydrosulfit (HSO_3^-) bao gồm natri hydrosulfit, kali hydrosulfit, liti hydrosulfit, magie hydrosulfit, canxi hydrosulfit, và kẽm hydrosulfit.

Các ví dụ cụ thể về muối của ion sulfit (SO_3^{2-}) bao gồm natri sulfit (anhydrit hoặc heptahydrat), kali sulfit, liti sulfit, magie sulfit (hexahydrat), canxi sulfit (1/2 hydrat), kẽm sulfit (dihydrat), bari sulfit, bismut sulfit, và bạc

sulfit.

Các ví dụ cụ thể về muối của ion pyrosulfit ($S_2O_5^{2-}$) bao gồm natri pyrosulfit, kali pyrosulfit, magie pyrosulfit, canxi pyrosulfit, và kẽm pyrosulfit.

Các ví dụ cụ thể về muối của ion thiosulfat ($S_2O_3^{2-}$) bao gồm natri thiosulfat (anhydrit hoặc pentahydrat), kali thiosulfat, bari thiosulfat (monohydrat), magie thiosulfat (hexahydrat), canxi thiosulfat, và kẽm thiosulfat.

Các ví dụ cụ thể về muối của ion thionat ($S_xO_6^{2-}$) bao gồm natri tetrathionat (dihydrat), kali tetrathionat, magie terathionat, canxi tetrathionat, và kẽm terathionat.

Các ví dụ cụ thể về muối của ion dithionit ($S_2O_4^{2-}$) bao gồm natri dithionit, kali dithionit, magie dithionit, canxi dithionit, và kẽm dithionit.

Xét về mặt cải thiện tốc độ hóa cứng và tăng cường độ bền ở khuôn, trong số các ion hợp chất này, tốt hơn là natri hydrosulfit, kali hydrosulfit, natri sulfit, natri thiosulfat, kali thiosulfat, magie thiosulfat, canxi thiosulfat, natri tetrathionat, và natri dithionit; tốt hơn nữa là natri hydrosulfit, kali hydrosulfit, natri sulfit, natri thiosulfat, kali thiosulfat, magie thiosulfat, và canxi thiosulfat; còn tốt hơn nữa là natri thiosulfat, kali thiosulfat, magie thiosulfat, và canxi thiosulfat; và còn tốt hơn nữa là natri thiosulfat.

Việc đo lường anion trong hợp chất ion, mỗi ion hydrosulfit, ion sulfit, ion pyrosulfit, ion thiosulfat, ion thionat, và ion dithionit có thể được xác định định lượng bằng phân tích sắc ký ion hoặc thử nghiệm sơ cấp. Các kim loại kiềm và các kim loại khác trong các muối của chúng có thể được xác định định lượng bằng phổ phát xạ nguyên tử ICP.

Các ví dụ về phương pháp cho việc pha trộn của hợp chất ion bao gồm phương pháp trộn hợp chất ion với nhựa furan và các thành phần khác; và phương pháp trộn nhựa furan mà hợp chất ion được kết hợp trước với các thành

phần khác. Phương pháp kết hợp trước hợp chất ion vào nhựa furan bao gồm phương pháp trộn hợp chất ion với các đơn phân ban đầu trước khi phản ứng tổng hợp, và sau đó thu được sự tổng hợp; phương pháp trộn, trong suốt quá trình phản ứng tổng hợp, hợp chất ion với các đơn phân; và phương pháp trộn, sau khi tổng hợp, hợp chất ion với nhựa. Phương pháp này có thể là phương pháp trộn axit chứa anion, tức là, axit sulfuro, thioaxit sulfuric, axit dithionic hoặc một số axit khác, và trung hòa chất lỏng tổng hợp thu được hợp chất ion trong chế phẩm kết dính hoặc nhựa furan. Xét về mặt làm giảm các sai sót ngẫu nhiên của các lượng được được bổ sung, nó được ưu tiên hơn để thực hiện việc trộn khi chế phẩm kết dính được sản xuất. Xét về mặt sản xuất dễ dàng, nó được ưu tiên hơn để thực hiện việc trộn sau khi hợp chất ion được hòa tan trong dung môi để điều chế dung dịch. Dung môi tốt hơn là nước xét về hiệu suất hòa tan.

Xét về mặt cải thiện tốc độ hóa cứng và tăng cường độ bền ở khuôn, trong hợp chất ion theo sáng chế, lượng anion là 0,006 phần hoặc lớn hơn theo trọng lượng, tốt hơn là 0,009 phần hoặc lớn hơn theo trọng lượng, tốt hơn nữa là 0,02 phần hoặc lớn hơn theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là 0,03 phần hoặc lớn hơn theo trọng lượng so với 100 phần trọng lượng của nhựa furan. Xét về tính ổn định tồn lưu của chế phẩm kết dính, lượng anion là 0,60 phần hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng so với 100 phần trọng lượng của nhựa furan. Xét về mặt cải thiện tốc độ hóa cứng và tăng cường độ bền ở khuôn, ngoài ra, lượng anion là 0,60 phần hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng, tốt hơn là 0,50 phần hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng, tốt hơn nữa là 0,20 phần hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là 0,10 phần hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng so với 100 phần trọng lượng của nhựa furan. Khi được tổng hợp, lượng của ion chứa lượng anion theo sáng chế có thể được pha trộn nằm trong khoảng từ 0,006 đến 0,60 phần trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,009 đến 0,50 phần trọng lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,20 phần trọng lượng, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,03 đến 0,10 phần trọng lượng so với 100 phần trọng

lượng của nhựa furan. Nhựa furan, được xác định dựa trên nhựa furan mà không bao gồm nước (lượng hữu hiệu của nhựa furan).

Xét về mặt cải thiện tốc độ hóa cứng và tăng cường độ bền ở khuôn, trong hợp chất ion theo sáng chế, lượng anion theo tỷ lệ trong chế phẩm kết dính tốt hơn là 0,006% hoặc lớn hơn theo trọng lượng, tốt hơn nữa là 0,008% hoặc lớn hơn theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là 0,03% hoặc lớn hơn theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là 0,05% hoặc lớn hơn theo trọng lượng. Xét về tính ổn định tồn lưu của chế phẩm kết dính, lượng anion theo tỷ lệ tốt hơn là 0,54% hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng. Xét về mặt cải thiện tốc độ hóa cứng và tăng cường độ bền ở khuôn, ngoài ra, lượng anion theo tỷ lệ tốt hơn nữa là 0,50% hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là 0,40% hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là 0,20% hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng. Khi chúng được tổng hợp, lượng theo tỷ lệ của anion theo sáng chế trong chế phẩm kết dính tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,006 đến 0,54% trọng lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,008 đến 0,50% trọng lượng, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,03 đến 0,40% trọng lượng, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,20% trọng lượng.

Tỷ lệ của hợp chất ion theo sáng chế trong chế phẩm kết dính tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,005 đến 2,0% trọng lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,01 đến 1,0% trọng lượng xét về tính ổn định tồn lưu của chế phẩm kết dính, và cải thiện tốc độ hóa cứng và độ bền của khuôn.

Nhựa furan

Nhựa furan là nhựa được biết đến theo sáng chế có thể được sử dụng. Nhựa furan có thể là, ví dụ, nhựa chứa chất được chọn từ nhóm bao gồm rượu furfuryl, phân ngưng tụ được tạo từ rượu furfuryl, phân ngưng tụ được tạo từ rượu furfuryl và aldehyt, và phân ngưng tụ được hình thành từ rượu furfuryl, aldehyt và ure; hoặc nhựa chứa hỗn hợp của hai hoặc nhiều chất được chọn từ

nhóm này. Nhựa furan có thể được hình thành từ sự đồng ngưng tụ chứa hai hoặc nhiều chất được chọn từ nhóm, hoặc hỗn hợp của một hoặc nhiều chất được chọn từ nhóm, và sự đồng ngưng tụ. Nhựa furan có thể bao gồm vật liệu chứa một chất được chọn từ nhóm bao gồm phần ngưng tụ được tạo từ hợp chất phenolic và aldehyt, phần ngưng tụ được tạo từ melamin và aldehyt, và phần ngưng tụ được tạo từ ure và aldehyt. Ngoài ra, vật liệu thu được bằng cách đồng ngưng tụ một hoặc nhiều nhựa nhựa furan đã được đề cập ở trên với phần ngưng tụ có thể được sử dụng.

Các ví dụ về bất kỳ các aldehyt bao gồm formaldehyt, axetaldehyt, glyoxal, glutaraldehyt, furfural, và terephthalaldehyt. Một hoặc nhiều chất này có thể dùng được. Xét về mặt cải thiện độ bền của khuôn, formaldehyt được ưu tiên hơn. Xét về mặt làm giảm formaldehyt được tạo ở thời điểm tạo khuôn, furfural và terephthalaldehyt được ưu tiên hơn.

Các ví dụ về hợp chất phenolic bao gồm phenol, cresol, resorxin, bisphenol A, bisphenol C, bisphenol E, và bisphenol F. Một hoặc nhiều chất này có thể dùng được.

Xét về mặt cải thiện độ bền của khuôn, pH của nhựa furan ở 25°C tốt hơn là nhỏ hơn 7, tốt hơn nữa là 6 hoặc nhỏ hơn, còn tốt hơn nữa là 5,5 hoặc nhỏ hơn, còn tốt hơn nữa là 5 hoặc nhỏ hơn. Xét về tính ổn định tồn lưu, pH tốt hơn là 1,9 hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 2,5 hoặc lớn hơn, còn tốt hơn nữa là 3 hoặc lớn hơn. Khi chúng được tổng hợp, pH của nhựa furan ở 25°C tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,9 đến 6, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 2,5 đến 5,5, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 3 đến 5. Khi nhựa furan là nhựa furan có đặc tính axit, nhựa tốt hơn là nhựa được tổng hợp, sử dụng chất xúc tác có đặc tính axit.

Chất xúc tác có đặc tính axit được sử dụng khi nhựa furan được sử dụng theo sáng chế được tổng hợp tốt hơn là chất xúc tác có đặc tính axit có pKa là

5,0 hoặc nhỏ hơn xét về mặt cải thiện tốc độ hóa cứng và tăng cường độ bền ở khuôn.

Chất xúc tác có đặc tính axit có thể là axit vô cơ như axit sulfuric (pKa: 1,99) hoặc axit phosphoric (pKa: 2,1); axit sulfonic như axit benzensulfonic (pKa: -2,5), axit p-toluensulfonic (pKa: -2,8), axit xylensulfonic (pKa: -2,6), hoặc axit metansulfonic (pKa: -2,0); hoặc axit carboxylic hữu cơ như axit tartaric (pKa: 3,95), axit citric (pKa: 2,87), axit malic (pKa: 3,24), axit glycolic (pKa: 3,63), axit lactic (pKa: 3,66), axit benzoic (pKa: 4,20), hoặc axit formic (pKa: 3,55). Xét về mặt cải thiện tốc độ hóa cứng và tăng cường độ bền ở khuôn, axit benzoic và axit formic được ưu tiên hơn. Cho các chất xúc tác có đặc tính axit này, pKa tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,9 đến 5,0, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 3,0 đến 4,5 xét về mặt cải thiện tốc độ hóa cứng trong khuôn, tăng cường độ bền ở khuôn, và an toàn tại thời điểm sản xuất.

Nhựa furan tổng hợp có thể được sử dụng như nhựa ở dạng đặc tính axit. Nếu cần, nhựa có thể được trung hòa. Khi nhựa furan được trung hòa và sau đó nhựa được trung hòa này được tạo tính axit một lần nữa, axit carboxylic như axit glycolic hoặc axit benzoic có thể được bổ sung vào thu được pH được xác định trước.

Khi nhựa furan được sản xuất, tỷ lệ mol của các đơn phân so với chất xúc tác có đặc tính axit là nhựa sau xét về mặt cải thiện độ bền của khuôn và rút ngắn thời gian trong giai đoạn sản xuất: tỷ lệ của toàn bộ các đơn phân: chất xúc tác có đặc tính axit nằm trong khoảng từ 1 : 0,0001 đến 1 : 1,0, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1 : 0,0005 đến 1 : 0,1, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1 : 0,001 đến 1 : 0,05.

Các đơn phân sau đây có thể dùng được: rượu furfuryl, ure, aldehyt, và hợp chất phenolic. tỷ lệ mol có thể điều chỉnh một cách thích hợp.

Trong trường hợp sản xuất phần ngưng tụ được tạo từ rượu furfuryl,

aldehyt và ure, nó được ưu tiên hơn để sử dụng xét về mặt cải thiện độ bền của khuôn là 0,05 đến 3 mol aldehyt và 0,03 đến 1,5 mol ure trên 1 mol rượu furfuryl. Xét về mặt tương tự, aldehyt tốt hơn formaldehyt.

Lượng nito theo tỷ lệ trong nhựa furan tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,8 đến 6,0% trọng lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1,8 đến 5,0% trọng lượng, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 2,0 đến 4,0% trọng lượng xét về mặt cải thiện độ bền của khuôn.

Lượng theo tỷ lệ của rượu furfuryl tự do trong nhựa furan tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20 đến 98% trọng lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 20 đến 95% trọng lượng, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 20 đến 80% trọng lượng, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 30 đến 75% trọng lượng của chế phẩm nó nằm trong trạng thái chứa nước xét về mặt xử lý dễ dàng. Khi lượng nước theo tỷ lệ mà đã được được mô tả sau đây nằm trong khoảng từ 10 đến 20% trọng lượng, lượng theo tỷ lệ của rượu furfuryl tự do tốt hơn nữa là từ 35 đến 85% trọng lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 35 đến 65% trọng lượng.

Lượng theo tỷ lệ của rượu furfuryl trong chế phẩm kết dính tốt hơn là 20% hoặc lớn hơn theo trọng lượng, tốt hơn nữa là 45% hoặc lớn hơn theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là 60% hoặc lớn hơn theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là 70% hoặc lớn hơn theo trọng lượng xét về mặt cải thiện độ bền của khuôn. Xét về mặt làm giảm tính dễ bốc cháy, lượng theo tỷ lệ của rượu furfuryl trong chế phẩm kết dính tốt hơn là 98% hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng, tốt hơn nữa là 95% hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là 90% hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng. Xét về mặt cải thiện độ bền của khuôn và làm giảm tính dễ bốc cháy, lượng theo tỷ lệ của rượu furfuryl trong chế phẩm kết dính tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20 đến 98% trọng lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 45 đến 95% trọng lượng, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 60 đến 90% trọng

lượng, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 70 đến 90% trọng lượng.

Nhựa furan tốt hơn là có tính dính là 5,5 đến 50 mPa·s ở 25°C xét về mặt không làm tổn hại tới tính lưu động của chế phẩm cát hỗn hợp.

Trong trường hợp tổng hợp các phản ngưng tụ khác nhau, như phản ngưng tụ được tạo từ rượu furfuryl và aldehyt, các phản ngưng tụ thường thu được dưới dạng hỗn hợp với nước từ vật liệu thô ở dạng dung dịch chứa nước được sử dụng hoặc nước ngưng tụ được sản xuất. Khi phản ngưng tụ này được sử dụng cho nhựa furan, nó là không cần thiết để loại bỏ nước, mà có nguồn gốc từ quá trình tổng hợp, một cách cố ý. Nói cách khác, nhựa furan có thể bao gồm nước xét về tính thuận lợi trong sản xuất, và dễ dàng xử lý nó. Lượng nước theo tỷ lệ trong nhựa furan tốt hơn là 30% hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng, tốt hơn nữa là 25% hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là 20% hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng xét về mặt cải thiện tốc độ hóa cứng trong khuôn. Xét về mặt không cho phép nhựa furan có tính dễ bốc cháy, và cũng không cho phép nhựa furan được phân loại thành các đối tượng gây nguy hiểm, lượng nước theo tỷ lệ tốt hơn là 3,0% hoặc lớn hơn theo trọng lượng, tốt hơn nữa là lớn hơn 6,0% trọng lượng, còn tốt hơn nữa là 10% hoặc lớn hơn theo trọng lượng. Khi chúng được tổng hợp, lượng nước theo tỷ lệ trong nhựa furan tốt hơn là nằm trong khoảng từ 3,0 đến 30% trọng lượng, tốt hơn nữa là lớn hơn nằm trong khoảng từ 6,0 đến 30% trọng lượng, còn tốt hơn nữa là lớn hơn nằm trong khoảng từ 6,0 đến 25% trọng lượng, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 10 đến 20% trọng lượng. Khi mối quan hệ về trọng lượng giữa nhựa furan và bất kỳ hợp chất nào khác được đề cập theo sáng chế, lượng của nhựa furan dựa trên lượng của nhựa furan mà không bao gồm nước (lượng hữu hiệu của nhựa furan).

Lượng theo tỷ lệ của nhựa furan (lượng hữu hiệu của nhựa furan) trong chế phẩm kết dính tốt hơn là 50% hoặc lớn hơn theo trọng lượng, tốt hơn nữa là 55% hoặc lớn hơn theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là 60% hoặc lớn hơn theo

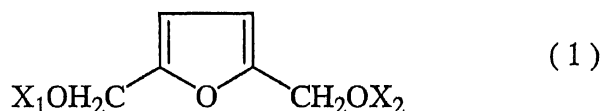
trọng lượng, còn tốt hơn nữa là 70% hoặc lớn hơn theo trọng lượng xét về mặt cho thấy độ bền của khuôn là đủ. Lượng theo tỷ lệ của nhựa furan (lượng hữu hiệu của nhựa furan) trong chế phẩm kết dính tốt hơn là 99% hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng, tốt hơn nữa là 95% hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng, tốt hơn nữa là 90% hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng xét về mặt làm giảm tính dễ bốc cháy. Xét về mặt cho thấy độ bền của khuôn là đủ và làm giảm tính dễ bốc cháy, lượng theo tỷ lệ của nhựa furan (lượng hữu hiệu của nhựa furan) trong chế phẩm kết dính tốt hơn là nằm trong khoảng từ 50 đến 99% trọng lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 55 đến 95% trọng lượng, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 60 đến 90% trọng lượng, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 70 đến 90% trọng lượng.

Chế phẩm kết dính theo sáng chế có thể còn chứa chất hoạt hóa làm hóa cứng, nước và/hoặc các chất phụ gia khác.

Chất hoạt hóa để hóa cứng

Chế phẩm kết dính theo sáng chế có thể bao gồm chất hoạt hóa làm hóa cứng xét về mặt ngăn chặn sự làm nứt khuôn, và cải thiện độ bền cuối cùng của khuôn. Xét về mặt cải thiện độ bền cuối cùng của khuôn, chất hoạt hóa làm hóa cứng tốt hơn là một hoặc nhiều chất hoạt hóa được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất mà mỗi hợp chất được đại diện bởi công thức chung (1) được mô tả dưới đây (ở đây, các hợp chất được đề cập như chất hoạt hóa làm hóa cứng (1)), các dẫn xuất phenol, và các dialdehyt thơm.

Công thức 1



trong đó X_1 và X_2 đại diện cho nguyên tử hydro CH_3 , hoặc C_2H_5 .

Các ví dụ về chất hoạt hóa làm hóa cứng (1) bao gồm 2,5-bishydroxymethylfuran, 2,5-bismetoxymethylfuran, 2,5-bisetoxyethylfuran, 2-hydroxymethyl-5-metoxymethylfuran, 2-hydroxymethyl-5-etoxyethylfuran, và 2-metoxymethyl-5-etoxyethylfuran. Trong số các ví dụ đó, xét về mặt cải thiện độ bền cuối cùng của khuôn, tốt hơn là 2,5-bishydroxymethylfuran được sử dụng. Lượng theo tỷ lệ của chất hoạt hóa làm hóa cứng (1) trong chế phẩm kết dính tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 53% trọng lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1,8 đến 50% trọng lượng, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 2,5 đến 40% trọng lượng, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 3,0 đến 30% trọng lượng xét về tính tan được của chất hoạt hóa làm hóa cứng (1) trong nhựa furan, và cải thiện độ bền cuối cùng của khuôn.

Các ví dụ về dẫn xuất phenol bao gồm resorxin, cresol, hydroquinon, phloroglucinol, và metylenbisphenol. Resorxin thường được ưu tiên hơn xét về mặt cải thiện độ bền cuối cùng của khuôn. Lượng theo tỷ lệ của dẫn xuất phenol trong chế phẩm kết dính tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 25% trọng lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 2 đến 15% trọng lượng, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 3 đến 10% trọng lượng xét về tính tan được của dẫn xuất phenol trong nhựa furan và cải thiện độ bền cuối cùng của khuôn. Trong trường hợp sử dụng các dẫn xuất này, resorxin, lượng theo tỷ lệ trong chế phẩm kết dính tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1 đến 10% trọng lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 2 đến 7% trọng lượng, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 3 đến 6% trọng lượng xét về tính tan được của resorxin trong nhựa furan và cải thiện độ bền cuối cùng của khuôn.

Các ví dụ về dialdehyt thơm bao gồm terephthalaldehyt, phthalaldehyt và isophthalaldehyt; và các dẫn xuất của nó. các dẫn xuất của nó được đề cập, ví dụ, các hợp chất thơm có cấu trúc bazơ, vòng thơm có hai nhóm formyl, và một phần tử thế, như nhóm alkyl, được liên kết tới vòng thơm. Xét về mặt ngăn chặn sự làm nứt khuôn, tốt hơn là terephthalaldehyt và dẫn xuất của terephthalaldehyt,

và tốt hơn nữa là terephthalaldehyt. Lượng theo tỷ lệ của dialdehyt thơm trong chế phẩm kết dính tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 15% trọng lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 10% trọng lượng, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1 đến 5% trọng lượng xét về mặt hòa tan dialdehyt thơm một cách đầy đủ vào nhựa furan và hạn chế mùi của dialdehyt thơm.

Nước

Chế phẩm kết dính theo sáng chế còn có thể chứa nước. Khi nhựa furan có thể bao gồm nước như được mô tả trên đây, chế phẩm kết dính theo sáng chế có thể bao gồm nước có nguồn gốc từ nước. Xét về mặt này, lượng nước theo tỷ lệ trong chế phẩm kết dính tốt hơn là 3,0% hoặc lớn hơn theo trọng lượng. Cho mục đích này, ví dụ, sự điều chỉnh của chế phẩm kết dính để có độ nhớt có thể được xử lý dễ dàng, nước có thể còn được bổ sung vào. Tuy nhiên, nếu lượng nước trở nên quá nhiều, phản ứng hóa cứng của nhựa furan có thể bị gây cản trở. Do đó, lượng nước theo tỷ lệ trong chế phẩm kết dính tốt hơn là 30,0% hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng, tốt hơn nữa là 25,0% hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là 20,0% hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng. Xét về mặt không cho phép chế phẩm kết dính có tính dễ bốc cháy, và cũng không cho phép chế phẩm kết dính được phân loại thành các đối tượng gây nguy hiểm, lượng nước theo tỷ lệ tốt hơn là lớn hơn 6,0% trọng lượng, tốt hơn nữa là 10% hoặc lớn hơn theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là 15% hoặc lớn hơn theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là 20% hoặc lớn hơn theo trọng lượng. Khi chúng được tổng hợp, lượng nước theo tỷ lệ trong chế phẩm kết dính tốt hơn là nằm trong khoảng từ 3,0 đến 30,0% cả hai bao gồm trọng lượng, tốt hơn nữa là lớn hơn 6,0% trọng lượng và 30,0% hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là lớn hơn 6,0% trọng lượng và 25,0% hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 10,0 đến 25,0% trọng lượng, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 10,0 đến 20,0% trọng lượng. Xét về mặt cải thiện độ bền của khuôn, lượng nước theo tỷ lệ tốt hơn là nằm trong khoảng từ 3 đến 15% trọng lượng, tốt hơn nữa là

nằm trong khoảng từ 3 đến 10% trọng lượng.

Các chất phụ gia khác

Xét về mặt cải thiện độ bền của khuôn, chế phẩm kết dính theo sáng chế có thể bao gồm các chất phụ gia như tác nhân nối silan. Các ví dụ về tác nhân nối silan bao gồm các aminosilan như N- β -(aminoethyl)- γ -aminopropylmethyldimethoxysilan, N- β -(aminoethyl)- γ -aminopropyltrimethoxysilan, N- β -(aminoethyl)- γ -aminopropyltriethoxysilan, và 3-aminopropyltrimethoxy-silan; các epoxysilan như 3-glycidoxypropyltrimethoxysilan, 3-glycidoxypropyltriethoxysilan, 3-glycidoxypropylmethyldiethoxysilan, và 3-glycidoxypropyltriethoxysilan; và các ureidosilan, các mercaptosilan, các sulfidesilan, các metacryloxysilan, và các acryloxysilan. Tốt hơn là các aminosilan, các epoxysilan, và các ureidosilan. Lượng theo tỷ lệ của tác nhân nối silan trong chế phẩm kết dính tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,5% trọng lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,3% trọng lượng xét về mặt cải thiện độ bền của khuôn.

Lượng nitơ theo tỷ lệ trong chế phẩm kết dính tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,6 đến 5,0% trọng lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1,5 đến 4,2% trọng lượng, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1,6 đến 3,4% trọng lượng xét về mặt cải thiện độ bền của khuôn.

PH của chế phẩm kết dính ở 25°C là 6 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là 5,8 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 5,6 hoặc nhỏ hơn xét về mặt cải thiện độ bền của khuôn. Xét về tính ổn định tồn lưu, pH tốt hơn là 2 hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 3 hoặc lớn hơn, còn tốt hơn nữa là 4 hoặc lớn hơn. Khi chúng được tổng hợp, pH của nhựa furan ở 25°C tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2 đến 6, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 3 đến 5,8, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 4 đến 5,6. PH của chế phẩm kết dính có thể được điều chỉnh tới độ pH tiền xác định bằng cách sử dụng axit vô cơ như axit sulfuric, axit carboxylic như axit glycolic hoặc axit

benzoic, hoặc kiềm như natri hydroxit. PH của nhựa furan hoặc chế phẩm kết dính theo sáng chế là giá trị thu được bằng cách đo vật liệu ở 25°C thu được bằng cách trộn nhựa furan hoặc chế phẩm kết dính với nước với tỷ lệ trọng lượng là 50/50 và sau đó khuấy hỗn hợp.

Chế phẩm kết dính theo sáng chế là thích hợp cho phương pháp sản xuất khuôn đúc, bao gồm các bước trộn chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng, các hạt chịu nhiệt, và chất để hóa cứng có đặc tính axit với nhau thu được chế phẩm để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng, và hóa cứng hỗn hợp. Mặt khác, phương pháp sản xuất khuôn đúc theo sáng chế là phương pháp sản xuất khuôn đúc trong đó chế phẩm kết dính theo sáng chế được sử dụng như chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng.

Trong phương pháp sản xuất khuôn đúc theo sáng chế, khuôn đúc có thể được sản xuất, sử dụng quy trình tương tự như phương pháp sản xuất khuôn đúc thông thường như sau đây. Ví dụ, chế phẩm kết dính theo sáng chế và chất hóa cứng để hóa cứng được bổ sung các hạt chịu nhiệt, và sau đó các thành phần này được trộn trong máy trộn hàng loạt, máy trộn liên tục, hoặc các loại máy trộn khác. Quy trình này có thể thu được hỗn hợp (chế phẩm cát hỗn hợp) như được mô tả trên đây. Trong phương pháp sản xuất khuôn đúc theo sáng chế, nó được ưu tiên hơn xét về mặt cải thiện độ bền của khuôn để bổ sung chất để hóa cứng vào các hạt chịu nhiệt, và sau đó bổ sung vào hỗn hợp thu được, là chế phẩm kết dính theo sáng chế.

Các hạt chịu nhiệt có thể là các hạt được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật, như cát silica, cát cromit, cát zircon, cát olivin, oxit nhôm và, cát mulit, hoặc cát mulit tổng hợp. các loại cát này thu được bằng cách thu gom các hạt chịu nhiệt được sử dụng, cát được phục hồi, được chịu sự xử lý tái chế, hoặc một số xử lý khác được sử dụng.

Hợp chất được chứa trong chất để hóa cứng có thể là một hoặc nhiều vật

liệu được biết đến trong lĩnh vực kỹ thuật, như các dung dịch chứa nước có đặc tính axit chứa, ví dụ, hợp chất axit sulfonic như axit xylensulfonic (cụ thể là, axit m- xylensulfonic), axit toluensulfonic (cụ thể là, axit p-toluensulfonic) hoặc axit metansulfonic, hợp chất axit phosphoric như axit phosphoric hoặc phosphat có đặc tính axit, axit sulfuric, hoặc một số các axit khác. Ngoài ra, nó còn được cho phép kết hợp với chất để hóa cứng, một hoặc nhiều dung môi được chọn từ nhóm bao gồm các rượu, các rượu ete và các este, và/hoặc axit carboxylic. Trong các hợp chất này, rượu và rượu ete được ưu tiên hơn, và rượu ete còn được ưu tiên hơn nữa xét về mặt cải thiện độ bền cuối cùng của khuôn. Khi (các) dung môi và/hoặc axit carboxylic được kết hợp, lượng nước theo tỷ lệ trong chất để hóa cứng bị giảm để độ bền cuối cùng của khuôn được cải thiện. Lượng theo tỷ lệ của (các) dung môi và/hoặc axit carboxylic tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 50% trọng lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 10 đến 40% trọng lượng xét về mặt cải thiện độ bền cuối cùng của khuôn. Nó được ưu tiên hơn xét về mặt làm giảm độ nhớt của chất để hóa cứng để kết hợp với metanol hoặc etanol.

Xét về mặt cải thiện độ bền của khuôn, rượu tốt hơn là propanol, butanol, pentanol, hexanol, heptanol, octanol và benzyl; các rượu ete tốt hơn là etylen glycol monoetyl ete, etylen glycol monobutyl ete, etylen glycol monoethyl ete, dietylen glycol monoetyl ete, dietylen glycol monobutyl ete, dietylen glycol monoethyl ete, dietylen glycol monophenyl ete và etylen glycol monophenyl ete; và este tốt hơn là butyl axetat, butyl benzoat, etylen glycol monobutyl ete axetat, và dietylen glycol monobutyl ete axetat. Axit carboxylic tốt hơn là axit carboxylic có nhóm hydroxyl, tốt hơn nữa là axit lactic, axit citric hoặc axit malic xét về mặt cải thiện độ bền cuối cùng của khuôn và làm giảm mùi.

Trong chế phẩm cát hỗn hợp, tỷ lệ của các hạt chịu nhiệt, chế phẩm kết dính, và chất để hóa cứng có thể được thiết lập một cách thích hợp. Tốt hơn là, lượng của chế phẩm kết dính và của chất để hóa cứng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 1,5 phần trọng lượng và nằm trong khoảng từ 0,07 đến 1 phần trọng lượng,

tương ứng, so với 100 phần trọng lượng của các hạt chịu nhiệt. các tỷ lệ này dễ dàng cho khuôn đúc đủ bền. Ngoài ra, lượng bổ sung của chất để hóa cứng tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 40 phần trọng lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 15 đến 35 phần trọng lượng so với 100 phần trọng lượng của nhựa furan trong chế phẩm kết dính xét về mặt tạo lượng nước được chứa khuôn đúc là càng ít càng tốt, và vừa đủ để trộn trong máy trộn.

Chế phẩm để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo sáng chế chứa chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng, các hạt chịu nhiệt, và chất để hóa cứng có đặc tính axit. Tốt hơn là, chế phẩm để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo sáng chế chứa 0,5 đến 1,5 phần trọng lượng của chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng và 0,07 đến 1 phần trọng lượng của chất để hóa cứng so với 100 phần trọng lượng của các hạt chịu nhiệt. các phương án được ưu tiên hơn của các hạt chịu nhiệt, chất để hóa cứng có đặc tính axit và một số chất khác được mô tả trên đây.

Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo sáng chế được sử dụng một cách thích hợp để sản xuất khuôn đúc.

Chế phẩm theo sáng chế là:

<1> Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng, chứa nhựa furan và hợp chất ion, trong đó hợp chất ion chứa ít nhất một anion được chọn từ nhóm bao gồm ion hydrosulfit, ion sulfit, ion pyrosulfit, ion thiosulfat, ion thionat, và ion dithionit; lượng của anion nằm trong khoảng từ 0,006 đến 0,60 phần trọng lượng so với 100 phần trọng lượng của nhựa furan; và chế phẩm có pH là 6 hoặc thấp hơn ở 25°C.

Sáng chế tốt hơn là chế phẩm, phương pháp sản xuất hoặc việc sử dụng được mô tả dưới đây.

<2> Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo điểm <1>,

trong đó cation trong hợp chất ion là ion kim loại của một hoặc nhiều nguyên tố được chọn từ nhóm bao gồm các nguyên tố trong các nhóm 1, 2 và 12 theo bảng tuần hoàn, tốt hơn là ion kim loại của một hoặc nhiều nguyên tố được chọn từ nhóm bao gồm các nguyên tố trong các nhóm 1 và 2 theo bảng tuần hoàn, tốt hơn nữa là ion kim loại của một hoặc nhiều nguyên tố được chọn từ nhóm bao gồm các nguyên tố trong nhóm 1 theo bảng tuần hoàn.

<3> Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo điểm <1> hoặc <2>, trong đó anion trong hợp chất ion là một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm ion thiosulfat, ion hydrosulfit và ion sulfit, tốt hơn là một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm ion thiosulfat và ion hydrosulfit, tốt hơn nữa là ion thiosulfat.

<4> Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <1> đến <3>, trong đó cation của hợp chất ion là một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm Na ion, K ion, Mg ion, Ca ion và Zn ion, tốt hơn là một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm Na ion và K ion, tốt hơn nữa là Na ion.

<5> Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <1> đến <4>, trong đó hợp chất ion là một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm natri hydrosulfit, kali hydrosulfit, natri sulfit, natri thiosulfat, kali thiosulfat, magie thiosulfat, canxi thiosulfat, natri tetrathionat, và natri dithionit, tốt hơn là một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm natri hydrosulfit, kali hydrosulfit, natri sulfit, natri thiosulfat, kali thiosulfat, magie thiosulfat, và canxi thiosulfat, tốt hơn nữa là một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm natri thiosulfat, kali thiosulfat, magie thiosulfat, và canxi thiosulfat.

<6> Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <1> đến <5>, trong đó lượng của anion là 0,009 phần

hoặc lớn hơn theo trọng lượng, tốt hơn là 0,02 phần hoặc lớn hơn theo trọng lượng, tốt hơn nữa là 0,03 phần hoặc lớn hơn theo trọng lượng so với 100 phần trọng lượng của lượng hữu hiệu của nhựa furan, và là 0,50 phần hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng, tốt hơn là 0,20 phần hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng, tốt hơn nữa là 0,10 phần hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng.

<7> Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <1> đến <6>, trong đó lượng theo tỷ lệ của anion của hợp chất ion trong chế phẩm kết dính là 0,006% hoặc lớn hơn theo trọng lượng, tốt hơn là 0,008% hoặc lớn hơn theo trọng lượng, tốt hơn nữa là 0,03% hoặc lớn hơn theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là 0,05% hoặc lớn hơn theo trọng lượng, và là 0,54% hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng, tốt hơn là 0,50% hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng, tốt hơn nữa là 0,40% hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là 0,20% hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng.

<8> Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <1> đến <7>, trong đó lượng theo tỷ lệ của hợp chất ion trong chế phẩm kết dính là 0,005% hoặc lớn hơn theo trọng lượng, tốt hơn là 0,01% hoặc lớn hơn theo trọng lượng của chế phẩm kết dính, và là 2,0% hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng, tốt hơn là 1,0% hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng.

<9> Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <1> đến <8>, trong đó pH của nhựa furan ở 25°C là nhỏ hơn 7, tốt hơn là 6 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 5,5 hoặc nhỏ hơn, còn tốt hơn nữa là 5 hoặc nhỏ hơn, và là 1,9 hoặc lớn hơn, tốt hơn là 2,5 hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 3 hoặc lớn hơn.

<10> Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <1> đến <9>, trong đó nhựa furan là nhựa được tổng hợp, sử dụng chất xúc tác có đặc tính axit có pKa là 5,0 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1,9 đến 5,0, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 3,0 đến

4,5.

<11> Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <1> đến <10>, trong đó chất xúc tác có đặc tính axit là một hoặc nhiều chất xúc tác được chọn từ nhóm bao gồm axit sulfuric, axit phosphoric, axit benzensulfonic, axit p-toluensulfonic, axit xylensulfonic, axit metansulfonic, axit tartaric, axit xitric, axit malic, axit glycolic, axit lactic, axit benzoic, và axit formic, tốt hơn là một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm axit benzoic và axit formic.

<12> Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <1> đến <11>, trong đó lượng theo tỷ lệ của rượu furfuryl tự do trong nhựa furan nằm trong khoảng từ 20 đến 98% trọng lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20 đến 95% trọng lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 20 đến 80% trọng lượng, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 30 đến 75% trọng lượng, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 35 đến 65% trọng lượng.

<13> Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <1> đến <12>, trong đó lượng theo tỷ lệ của rượu furfuryl trong chế phẩm kết dính là 20% hoặc lớn hơn theo trọng lượng, tốt hơn là 45% hoặc lớn hơn theo trọng lượng, tốt hơn nữa là 60% hoặc lớn hơn theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là 70% hoặc lớn hơn theo trọng lượng, và là 98% hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng, tốt hơn là 95% hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng, tốt hơn nữa là 90% hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng.

<14> Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <1> đến <13>, trong đó lượng nước theo tỷ lệ trong nhựa furan là 30% hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng, tốt hơn là 25% hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng, tốt hơn nữa là 20% hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng, và lượng nước theo tỷ lệ trong nhựa furan là 3,0% hoặc lớn hơn theo trọng lượng, tốt hơn

là lớn hơn 6,0% trọng lượng, tốt hơn nữa là 10% hoặc lớn hơn theo trọng lượng.

<15> Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <1> đến <14>, trong đó lượng theo tỷ lệ của nhựa furan (lượng hữu hiệu của nhựa furan) là 50% hoặc lớn hơn theo trọng lượng, tốt hơn là 55% hoặc lớn hơn theo trọng lượng, tốt hơn nữa là 60% hoặc lớn hơn theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là 70% hoặc lớn hơn theo trọng lượng, và là 99% hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng, tốt hơn là 95% hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng, tốt hơn nữa là 90% hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng.

<16> Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <1> đến <15>, trong đó lượng nước theo tỷ lệ trong chế phẩm kết dính là 30,0% hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng, tốt hơn là 25,0% hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng, tốt hơn nữa là 20,0% hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng, và là lớn hơn 6,0% trọng lượng, tốt hơn là 10% hoặc lớn hơn theo trọng lượng, tốt hơn nữa là 15% hoặc lớn hơn theo trọng lượng, còn tốt hơn nữa là 20% hoặc lớn hơn theo trọng lượng.

<17> Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <1> đến <16>, mà có pH là 5,8 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là 5,6 hoặc nhỏ hơn, và 2 hoặc lớn hơn, tốt hơn là 3 hoặc lớn hơn, tốt hơn nữa là 4 hoặc lớn hơn ở 25°C.

<18> Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <1> đến <17>, còn chứa một hoặc nhiều chất được chọn từ nhóm bao gồm 2,5-bishydroxymethylfuran, 2,5-bismetoxymethylfuran, 2,5-bisetoxyethylfuran, 2-hydroxymethyl-5-metoxymethylfuran, 2-hydroxymethyl-5-etoxyethylfuran và 2-metoxymethyl-5-etoxyethylfuran, tốt hơn là 2,5-bishydroxymethylfuran.

<19> Chế phẩm để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng, chứa chế phẩm kết

dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng được đề cập theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <1> đến <18>, các hạt chịu nhiệt, và chất để hóa cứng có đặc tính axit, trong đó chế phẩm tốt hơn là chứa 0,5 đến 1,5 phần trọng lượng của chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng, và 0,07 đến 1 phần trọng lượng của chất để hóa cứng so với 100 phần trọng lượng của các hạt chịu nhiệt.

<20> Việc sử dụng chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng được đề cập theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <1> đến <18> để sản xuất khuôn đúc.

<21> Phương pháp sản xuất khuôn đúc, chứa các bước trộn chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng được đề cập theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ <1> đến <18>, các hạt chịu nhiệt, và chất để hóa cứng có đặc tính axit với nhau thu được chế phẩm để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng, và hóa cứng hỗn hợp.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các ví dụ thử nghiệm chứng minh theo sáng chế và các ví dụ khác sẽ được mô tả dưới đây.

Các ví dụ 1 đến 26 và các ví dụ so sánh 1 đến 17

Nhựa furan A và hợp chất ion được sử dụng, và một trong những hợp chất của các chế phẩm được chỉ ra trong các bảng 1 đến 4 được nhào để điều chế chế phẩm kết dính. Sau đó, mỗi chế phẩm cát hỗn hợp được xử lý bằng phương pháp xử lý được mô tả sau đây. Về chế phẩm cát hỗn hợp thu được, độ bền của khuôn của nó được đánh giá sau 1 giờ và 24 giờ bằng phương pháp đánh giá được mô tả sau đây. Các kết quả được chỉ ra trong các bảng 1 đến 4. Nhựa furan A được chứa trong chế phẩm kết dính có trong mỗi chế phẩm được chỉ ra trong các bảng 1 đến 4 là nhựa, sử dụng axit benzoic (pKa: 4,20) như chất xúc tác có đặc tính axit. Tỷ lệ mol giữa các đơn phân và chất xúc tác có đặc tính axit được

sử dụng khi nhựa được tổng hợp như sau: toàn bộ các đơn phân: chất xúc tác có đặc tính axit = 1 : 0,01. các đơn phân được sử dụng như rượu furfuryl, formaldehyt và ure, và tỷ lệ mol của rượu furfuryl/formaldehyt/ure là 2,5/3,6/1. Trong mỗi ví dụ về 1 đến 26, và các ví dụ so sánh 1 đến 17, tác nhân nối silan [N- β -(aminoethyl)- γ -aminopropylmetyldimetoxy-silan] được bổ sung vào chế phẩm kết dính thu được nồng độ là 0,1% trọng lượng. Trong ví dụ so sánh 1, 48% dung dịch natri hydroxit trong nước được bổ sung như là chất điều chỉnh pH vào chế phẩm kết dính thu được nồng độ là 1,4% trọng lượng. pH của các chế phẩm kết dính, hoặc nhựa furan là giá trị thu được bằng cách trộn nước với chế phẩm kết dính hoặc nhựa furan thu được tỷ lệ trọng lượng là 50/50, khuấy phương thức thu được này, và sau đó đo ở 25°C.

Các đặc tính của nhựa furan A như sau:

<Các đặc tính của nhựa furan A>

Rượu furfuryl tự do = 60% trọng lượng

Rượu furfuryl/nhựa ure formaldehyt = 24,0% trọng lượng

Lượng nitơ theo tỷ lệ = 2,5% trọng lượng

Lượng nước theo tỷ lệ = 16% trọng lượng

pH = 4,5 (at 25°C)

Độ nhớt = 38 mPa•s ở 25°C (các điều kiện đo: 60 vòng trên phút theo máy đo độ nhớt loại B sử dụng rô- to No. 3)

Các ví dụ 27 đến 34 và các ví dụ so sánh 18 đến 22

Việc sử dụng được thực hiện từ các nhựa furan B, C và D, hợp chất ion theo sáng chế, 2,5-bis(hydroxymetyl)furan, và tác nhân nối silan [N- β -(aminoethyl)- γ -aminopropylmetyldimetoxy-silan] để điều chế các chế phẩm

kết dính mỗi chúng có chế phẩm được chỉ ra trong các bảng 5 đến 7. Sau đó, mỗi chế phẩm cát hỗn hợp thu được theo cách tương tự như trong ví dụ 1. độ bền của khuôn được đo sau 1 giờ và sau 24 giờ. Các kết quả được chỉ ra trong các bảng 5 đến 7. Các nhựa furan B, C và D được chứa trong các chế phẩm kết dính tương ứng có các chế phẩm được chỉ ra trong các bảng 5 đến 7 là nhựa thu được bằng cách trộn nhựa furan U được mô tả sau đây với rượu furfuryl và nước với tỷ lệ được chỉ ra sau đây. Formaldehyt và ure cho phản ứng với mỗi thành phần khác nhau trong nước với sự có mặt của natri hydroxit như chất xúc tác bazơ. Tỷ lệ tổng số mol của formaldehyt và ure so với số mol của chất xúc tác bazơ là 1 : 0,0002. Ngoài ra, rượu furfuryl được bổ sung bào, và sự tổng hợp này được điều chỉnh tới pH là 4,5 bằng axit formic (pKa: 3,55). Các đơn phân sau đó được cho phản ứng với nhau, và sau đó sự tổng hợp này được gia nhiệt cho đến khi nhiệt độ bên trong đạt tới 150°C. Dưới áp suất thông thường, sự tổng hợp này được cô đặc thu được nhựa furan U (nhựa furan cải biến ure formaldehyt). Tỷ lệ mol giữa các đơn phân và chất xúc tác có đặc tính axit được sử dụng khi nhựa được tổng hợp như sau: toàn bộ các đơn phân: chất xúc tác có đặc tính axit = 1 : 0,0036. các đơn phân được sử dụng là rượu furfuryl, formaldehyt và ure, và tỷ lệ mol của rượu furfuryl/formaldehyt/ure là 2,6/2,1/1.

Nhựa furan B thu được bằng cách trộn 30,7g nhựa furan U, 52,3g rượu furfuryl, và 17,0g nước với nhau. Tương tự, furan C thu được bằng cách trộn 44,9g nhựa furan U, 28,5g rượu furfuryl, và 26,6g nước với nhau. Ngoài ra, nhựa furan D thu được bằng cách trộn 9,7g nhựa furan U, 87,3g rượu furfuryl, và 3,0g nước với nhau.

Trong mỗi ví dụ 29 và 30, và ví dụ so sánh 18, 48% dung dịch natri hydroxit trong nước được sử dụng như chất điều chỉnh pH để điều chỉnh chế phẩm có pH được chỉ ra trong bảng 5. PH của mỗi chế phẩm kết dính, hoặc của nhựa furan là giá trị thu được bằng cách trộn nước với chế phẩm kết dính hoặc nhựa furan thu được tỷ lệ trọng lượng là 50/50, khuấy phương thức thu được, và

sau đó đo ở 25°C.

Các đặc tính của các nhựa furan B, C và D như sau:

<Các đặc tính của nhựa furan B>

Rượu furfuryl tự do = 63,4% trọng lượng

Rượu furfuryl/nhựa ure formaldehyt = 18,8% trọng lượng

Lượng nitơ theo tỷ lệ = 2,6% trọng lượng

Lượng nước theo tỷ lệ = 17,8% trọng lượng

pH = 4,5 (at 25°C)

Độ nhớt = 9,9 mPa.s ở 25°C (các điều kiện đo: 60 vòng trên phút theo máy đo độ nhớt loại B sử dụng rô- to No. 3)

<Các đặc tính của nhựa furan C>

Rượu furfuryl tự do = 44,7% trọng lượng

Rượu furfuryl/nhựa ure formaldehyt = 27,5% trọng lượng

Lượng nitơ theo tỷ lệ = 3,8% trọng lượng

Lượng nước theo tỷ lệ = 27,8% trọng lượng

pH = 4,6 (at 25°C)

Độ nhớt = 14,1 mPa.s ở 25°C (các điều kiện đo: 60 vòng trên phút theo máy đo độ nhớt loại B sử dụng rô- to No. 3)

<Các đặc tính của nhựa furan D>

Rượu furfuryl tự do = 90,8% trọng lượng

Rượu furfuryl/nhựa ure formaldehyt = 5,9% trọng lượng

Lượng nitơ theo tỷ lệ = 0,8% trọng lượng

Lượng nước theo tỷ lệ = 3,3% trọng lượng

pH = 4,5 (at 25°C)

Độ nhớt = 6,5 mPa•s ở 25°C (các điều kiện đo: 60 vòng trên phút theo máy đo độ nhớt loại B sử dụng rô- to No. 3)

Phương pháp điều chế chế phẩm cát hỗn hợp

Trong khí quyển ở 25°C và 55% RH, 8,0 phần trọng lượng của hỗn hợp của các chất để hóa cứng axit xylensulfonic/ axit sulfuric- bazơ [chứa nước 55,4% theo dung dịch trọng lượng của hỗn hợp của chất để hóa cứng KAOLIGHTNER US-3 được sản xuất bởi Kao-Quaker Co., Ltd., và chất để hóa cứng KAOLIGHTNER C-21 được sản xuất bởi Kao-Quaker Co., Ltd. (tỷ lệ trọng lượng của US-3/ C-21 = 12/28)] được bổ sung 2000 phần trọng lượng của cát Fremantle mới (được sản xuất bởi Yamakawa Sangyo Co., Ltd.). Tiếp theo, bổ sung 20,0 phần trọng lượng của chế phẩm kết dính được điều chế như được mô tả trên đây, và các thành phần này được trộn với nhau thu được mỗi thành phần được trộn với chế phẩm cát.

Phương pháp đánh giá các bộ bền tương ứng của khuôn sau 1 giờ và sau 24 giờ

Ở khí quyển ở 25°C và 55% RH, mỗi thành phần của các chế phẩm cát hỗn hợp sau khi trộn ngay lập tức được nạp vào mẫu thử nghiệm dưới dạng cột có đường kính là 50mm và chiều cao là 50mm. Tiếp theo, chế phẩm cho đứng yên ở 25°C và 55% RH. Sau một giờ từ việc nạp, cường độ nén được đo. Giá trị thu được được xác định như “độ bền của khuôn sau 1 giờ”. Sau đó, sau năm giờ trôi qua, chế phẩm được tách từ mẫu thử nghiệm. Ngoài ra, sau khi tách, chế phẩm cho đứng yên ở 25°C và 55% RH trong 19 giờ, và sau đó cường độ nén

được đo. Giá trị thu được được xác định như “độ bền của khuôn sau 24 giờ”. Các cường độ nén được xác định bằng phương pháp như được mô tả trong JIS Z 2604-1976.

Tính tan của các chất phụ gia sau hai tháng ở 35°C

Để xác minh các tính tan tương ứng của các chất phụ gia của mỗi thành phần của các chế phẩm kết dính được chỉ ra trong các bảng 2 đến 4, chế phẩm kết dính được chuyển vào bình trong suốt, và sau đó cho đứng yên ở 35°C trong hai tháng. Các tính tan tương ứng của các chất phụ gia sau đó được xác minh. Các kết quả được chỉ ra trong các bảng 2 đến 4.

Bảng 1

Độ bền của khuôn (MPa)	Lượng (phần trọng lượng) của anion của hợp chất ion so với 100 phần trọng lượng của nhựa furan	Hợp chất ion		Chế phẩm kết dính					
				Nồng độ anion (% trọng lượng) trong chế phẩm kết dính	Loại anion	Lượng nước theo tỷ lệ (% theo trọng lượng) trong chế phẩm kết dính	Hợp chất ion được bổ sung một lượng (% trọng lượng)	pH chế phẩm kết dính	Nhựa furan A được bổ sung một lượng (% theo trọng lượng)
Sau 1 giờ	Sau 24 giờ	Loại cation	Loại anion	Ion hydrosulfit	0,070	Na	0,083	1,55	4,51
				Ion hydrosulfit	0,070	K	0,083	1,50	4,50
				Ion sulfit	0,070	Na	0,083	1,52	4,35

Ví dụ 4	99,759	K sulfit	0,141	5,3	16,0	Ion sulfit	0,070	K	0,083	1,43	4,33
Ví dụ 5	99,739	Mg sulfit 6H ₂ O	0,161	4,6	16,1	Ion sulfit	0,070	Mg	0,083	1,41	4,35
Ví dụ 6	99,785	Ca sulfit 0,5H ₂ O	0,115	4,6	16,0	Ion sulfit	0,070	Ca	0,083	1,43	4,33
Ví dụ 7	99,738	Zn sulfit 2H ₂ O	0,162	4,5	16,0	Ion sulfit	0,070	Zn	0,083	1,40	4,30
Ví dụ 8	99,790	K pyrosulfit	0,110	4,4	16,0	Ion pyrosulfit	0,070	K	0,083	1,43	4,40
Ví dụ 9	99,799	Na thiosulfat	0,101	4,8	16,0	Ion thiosulfat	0,070	Na	0,083	1,60	4,53
Ví dụ 10	99,779	K thiosulfat	0,121	4,8	16,0	Ion thiosulfat	0,070	K	0,083	1,58	4,50
Ví dụ 11	99,744	Mg thiosulfat	0,156	4,7	16,0	Ion thiosulfat	0,070	Mg	0,083	1,58	4,45
Ví dụ 12	99,805	Ca thiosulfat	0,095	4,7	16,0	Ion thiosulfat	0,070	Ca	0,083	1,60	4,45
Ví dụ 13	99,802	Na tetrathionat 2H ₂ O	0,098	4,7	16,0	Ion thionat	0,070	Na	0,083	1,45	4,45
Ví dụ 14	99,803	Na dithionit 2H ₂ O	0,097	4,7	16,0	Ion dithionit	0,070	Na	0,083	1,48	4,42
Ví dụ so sánh 1	98,600	Không	0,000	8,5	16,5	Không	0,000	-	0,000	0,98	3,80
Ví dụ so	99,900	Không	0,000	4,5	16,0	Không	0,000	-	0,000	1,24	3,94

Như được chỉ ra trong bảng 1, các ví dụ 1 đến 14 có các độ bền của khuôn cao hơn một cách tương ứng sau 1 giờ và sau 24 giờ so với các ví dụ so sánh 1 đến 8. Do đó, rõ ràng các ví dụ này cải thiện năng suất của khuôn.

Bảng 2

Các ví dụ và các ví dụ so sánh	Chế phẩm kết dính					Hợp chất ion			Lượng (phần trọng lượng) của anion của hợp chất ion so với 100 phần trọng lượng của nhựa furan	Độ bền của khuôn (MPa)		Tỉn tan được của Na hydrosulfit (đứng yên ở 35°C trong 2 tháng)
	Nhựa furan A được bổ sung một lượng (% theo trọng lượng)	Hợp chất ion	Hợp chất ion được bổ sung một lượng (% trọng lượng)	pH chế phẩm kết dính	Lượng nước theo tỷ lệ (%) trọng lượng chế phẩm kết dính	Loại anion	Nồng độ anion (%) trọng lượng chế phẩm kết dính	Loại cation		Sau 1 giờ	Sau 24 giờ	
Ví dụ 15	99,890	Na hydrosulfit	0,010	4,4	16,0	Ion hydrosulfit	0,008	Na	0,010	1,50	4,10	Tan
Ví dụ 16	99,850	Na hydrosulfit	0,050	4,4	16,0	Ion	0,038	Na	0,045	1,60	4,40	Tan

Như được chỉ ra trong bảng 2, các ví dụ 15, 16, 1, 17 và 18 có các độ bền của khuôn cao hơn một cách tương ứng sau 1 giờ và sau 24 giờ so với các ví dụ so sánh 9, 10 và 11. Do đó, rõ ràng các ví dụ này cải thiện năng suất của khuôn. Hiển nhiên rằng các ví dụ 15, 16, 1, 17 và 18 không có vấn đề gì về tính tan được của hợp chất ion này. Tuy nhiên, trong các ví dụ so sánh 10 và 11, hợp chất ion này là không tan được một phần.

Bảng 3

Các ví dụ và các ví dụ so sánh	Chế phẩm kết dính					Hợp chất ion			Lượng (phần trọng lượng) của anion của hợp chất ion so với 100 phần trọng lượng của nhựa furan	Độ bền của khuôn (MPa)		Tín tan được của Na thiosulfat (đứng yên ở 35°C trong 2 tháng)
	Nhựa furan A được bổ sung một lượng (% theo trọng lượng)	Hợp chất ion được bổ sung một lượng (% trọng lượng)	pH chế phẩm kết dính	Lượng nước theo tỷ lệ (% theo trọng lượng) trong chế phẩm kết dính	Loại anion	Nồng độ anion (% trọng lượng) trong chế phẩm kết dính	Loại cation	Sau 1 giờ		Sau 24 giờ		
Ví dụ 19	99,883	Na thiosulfat pentahydrat	0,017	4,5	16,0	Ion thiosulfat	0,008	Na	0,009	1,55	4,42	Tan
Ví dụ 20	99,814	Na thiosulfat pentahydrat	0,086	4,7	16,0	Ion thiosulfat	0,038	Na	0,045	1,60	4,45	Tan

Ví dụ 9	99,742	Na thiosulfat pentahydrat	0,158	4,8	16,1	Ion thiosulfat	0,070	Na	0,083	1,60	4,53	Tan
Ví dụ 21	99,038	Na thiosulfat pentahydrat	0,862	5,1	16,2	Ion thiosulfat	0,382	Na	0,458	1,50	4,45	Tan
Ví dụ 22	98,900	Na thiosulfat pentahydrat	1,000	5,1	16,4	Ion thiosulfat	0,443	Na	0,533	1,48	4,45	Tan
Ví dụ so sánh 12	99,891	Na thiosulfat pentahydrat	0,009	4,5	16,0	Ion thiosulfat	0,004	Na	0,005	1,50	4,30	Tan
Ví dụ so sánh 13	98,400	Na thiosulfat pentahydrat	1,500	5,7	16,6	Ion thiosulfat	0,665	Na	0,804	1,45	4,35	Không tan được một phần
Ví dụ so sánh 14	98,176	Na thiosulfat pentahydrat	1,724	6,0	16,3	Ion thiosulfat	0,764	Na	0,925	1,43	4,30	Không tan được một phần

Như được chỉ ra trong bảng 3, các ví dụ 19, 20, 9, 21 và 22 có các độ bền của khuôn cao hơn một cách tương ứng sau 1 giờ và sau 24 giờ so với các ví dụ so sánh 12, 13, và 14. Do đó, rõ ràng các ví dụ này cải thiện năng suất của khuôn. Hiển nhiên rằng các ví dụ 19, 20, 9, 21 và 22 không có vấn đề gì về tính tan được của hợp chất ion này. Tuy nhiên, trong các ví dụ so sánh 13 và 14, hợp chất ion này là không tan được một phần.

Bảng 4

Các ví dụ và các ví dụ so sánh	Chế phẩm kết dính						Hợp chất ion		Lượng (phần trọng lượng) của anion của hợp chất ion so với 100 phần trọng lượng của nhựa furan	Độ bền của khuôn (MPa)		Tín tan được của Na sulfit (đứng yên ở 35°C trong 2 tháng)
	Nhựa furan A được bổ sung một lượng (% theo trọng lượng)	Hợp chất ion Hợp chất ion	Hợp chất ion được bổ sung một lượng (% trọng lượng)	pH chế phẩm kết dính	Lượng nước theo tỷ lệ (%) trọng lượng) trong chế phẩm kết dính	Loại anion	Nồng độ anion (%) theo trọng lượng) trong chế phẩm kết dính	Loại cation		Sau 1 giờ	Sau 24 giờ	
Ví dụ 23	99,888	Na sulfit	0,012	4,9	16,0	Ion sulfit	0,008	Na	0,009	1,50	4,36	Tan
Ví dụ 24	99,850	Na sulfit	0,050	5,0	16,0	Ion sulfit	0,038	Na	0,045	1,55	4,45	Tan
Ví dụ 3	99,788	Na sulfit	0,112	5,1	16,0	Ion sulfit	0,070	Na	0,083	1,52	4,35	Tan

Ví dụ 25	99,400	Na sulfit	0,500	5,4	15,9	Ion sulfit	0,382	Na	0,457	1,50	4,45	Tan
Ví dụ 26	99,311	Na sulfit	0,589	5,6	15,9	Ion sulfit	0,450	Na	0,539	1,46	4,40	Tan
Ví dụ so sánh 15	99,895	Na sulfit	0,005	4,7	16,0	Ion sulfit	0,004	Na	0,005	1,38	4,30	Tan
Ví dụ so sánh 16	99,049	Na sulfit	0,851	5,8	15,8	Ion sulfit	0,650	Na	0,780	1,44	4,35	Không tan được một phần
Ví dụ so sánh 17	98,900	Na sulfit	1,000	5,8	15,8	Ion sulfit	0,764	Na	0,918	1,43	4,30	Không tan được một phần

Như được chỉ ra trong bảng 4, các ví dụ 23, 24, 3, 25 và 26 có các độ bền của khuôn cao hơn một cách tương ứng sau 1 giờ và sau 24 giờ so với các ví dụ so sánh 15, 16 và 17. Do đó, rõ ràng các ví dụ này cải thiện năng suất của khuôn. Hiển nhiên rằng các ví dụ 23, 24, 3, 25 và 26 không có vấn đề gì về tính tan được của hợp chất ion này. Tuy nhiên, trong các ví dụ so sánh 16 và 17, hợp chất ion này là không tan được một phần.

Bảng 5

Các ví dụ và các ví dụ so sánh	Chế phẩm kết dính							Hợp chất ion			Lượng (phần trọng lượng) của anion của hợp chất ion so với 100 phần trọng lượng của nhựa furan	Độ bền của khuôn (MPa)	
	Nhựa furan được bổ sung một lượng (% theo trọng lượng)	Na thiosulfat được bổ sung một lượng (% trọng lượng)	2,5-Bis (hydroxym etyl) furan được bổ sung một lượng (% trọng lượng)	Tác nhân nổi silan (% trọng lượng)	pH chế phẩm kết dính	Lượng nước theo tỷ lệ (% theo trọng lượng) trong chế phẩm kết dính	Loại anion	Nồng độ anion (% trọng lượng) trong chế phẩm kết dính	Loại cation	Sau 1 giờ		Sau 24 giờ	
Ví dụ 27	B	89,799	0,101	10,000	0,100	4,6	17,9	Ion thiosulfat	0,070	Na	0,095	0,64	4,44
Ví dụ 28	B	89,698	0,202	10,000	0,100	4,6	17,9	Ion	0,140	Na	0,190	0,67	4,15

Như được chỉ ra trong bảng 5, các ví dụ 27 đến 30 có các độ bền của khuôn cao hơn một cách tương ứng sau 1 giờ và sau 24 giờ so với các ví dụ so sánh 18 đến 20. Do đó, rõ ràng các ví dụ này cải thiện năng suất của khuôn.

Bảng 6

Các ví dụ và các ví dụ so sánh	Chế phẩm kết dính							Hợp chất ion		Lượng (phần trọng lượng) của anion của hợp chất ion so với 100 phần trọng lượng của nhựa furan	Độ bền của khuôn (MPa)	
	Nhựa furan được bổ sung một lượng (% trọng lượng)	Na thiosulfat được bổ sung một lượng (% trọng lượng)	2,5-Bis (hydroxy methyl) furan được bổ sung một lượng (% trọng lượng)	tác nhân nổi silan (% trọng lượng)	pH chế phẩm kết dính	Lượng nước theo tỷ lệ (% trọng lượng) trong chế phẩm kết dính	Loại anion	Nồng độ anion (% trọng lượng) trong chế phẩm kết dính	Loại cation		Sau 1 giờ	Sau 24 giờ
Ví dụ 31	C	89,799	0,101	10,000	0,100	4,6	26,0	Ion thiosulfat	Na	0,108	0,43	3,34
Ví dụ 32	C	89,698	0,202	10,000	0,100	4,6	25,3	Ion thiosulfat	Na	0,216	0,43	3,96
Ví dụ so sánh 21	C	89,900	0,000	10,000	0,100	4,5	25,9	Không	-	0,000	0,40	2,71

Như được chỉ ra trong bảng 6, các ví dụ 31 và 32 là cao hơn với độ bền tương ứng của khuôn sau 1 giờ và sau 24 giờ so với ví dụ so sánh 21. Do đó, rõ ràng các ví dụ này cải thiện năng suất của khuôn.

Bảng 7

Các ví dụ và các ví dụ so sánh	Chế phẩm kết dính							Hợp chất ion		Lượng (phần trọng lượng) của anion của hợp chất ion so với 100 phần trọng lượng của nhựa furan	Độ bền của khuôn (MPa)	
	Nhựa furan được bổ sung một lượng % theo trọng lượng)	Na thiosulfat được bổ sung một lượng (% trọng lượng)	2,5-Bis (hydroxymethyl) furan được bổ sung một lượng (% trọng lượng)	Tác nhân nổi silan (% trọng lượng)	pH chế phẩm kết dính	Lượng nước theo tỷ lệ (% theo trọng lượng) trong chế phẩm kết dính	Loại anion	Nồng độ anion (% trọng lượng) trong chế phẩm kết dính	Loại cation		Sau 1 giờ	Sau 24 giờ
Ví dụ 33	D	89,799	0,101	10,000	0,100	4,7	5,6	Ion thiosulfat	Na	0,081	1,26	5,24
Ví dụ 34	D	89,698	0,202	10,000	0,100	4,7	5,2	Ion thiosulfat	Na	0,161	0,94	4,73
Ví dụ so sánh 22	D	89,900	0,000	10,000	0,100	4,5	5,2	Không	-	0,000	0,93	4,16

Như được chỉ ra trong bảng 7, các ví dụ 33 và 34 là cao hơn với độ bền tương ứng của khuôn sau 1 giờ và sau 24 giờ so với ví dụ so sánh 22. Do đó, rõ ràng các ví dụ này cải thiện năng suất của khuôn.

Yêu cầu bảo hộ

1. Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng bao gồm nhựa furan và hợp chất ion, trong đó hợp chất ion chứa ít nhất một anion được chọn từ nhóm gồm ion hydrosulfit, ion sulfit, ion pyrosulfit, ion thiosulfat, ion thionat, và ion dithionit; lượng của anion nằm trong khoảng từ 0,006 đến 0,60 phần trọng lượng so với 100 phần trọng lượng của nhựa furan; và chế phẩm có pH là 6 hoặc thấp hơn ở 25°C.
2. Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo điểm 1, trong đó cation trong hợp chất ion là ion kim loại được chọn từ nhóm gồm các nguyên tố trong các nhóm 1, 2 và 12 theo bảng tuần hoàn.
3. Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo điểm 1 hoặc 2, trong đó anion trong hợp chất ion là một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ nhóm gồm ion thiosulfat, ion hydrosulfit, và ion sulfit.
4. Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó cation của hợp chất ion là một hoặc nhiều cation được chọn từ nhóm gồm ion Na, ion K, ion Mg, ion Ca, và ion Zn.
5. Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó hợp chất ion là một hoặc nhiều hợp chất được chọn từ nhóm gồm natri hydrosulfit, kali hydrosulfit, natri sulfit, natri thiosulfat, kali thiosulfat, magie thiosulfat, canxi thiosulfat, natri tetrathionat, và natri dithionit.
6. Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó lượng của anion nằm trong khoảng từ 0,009 đến 0,50 phần trọng lượng so với 100 phần trọng lượng của lượng hữu hiệu nhựa furan.

7. Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó lượng theo tỷ lệ của anion của hợp chất ion trong chế phẩm kết dính nằm trong khoảng từ 0,006 đến 0,54% trọng lượng.
8. Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó lượng theo tỷ lệ của hợp chất ion trong chế phẩm kết dính nằm trong khoảng từ 0,005 đến 2,0% trọng lượng.
9. Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó pH của nhựa furan ở 25°C nhỏ hơn 7.
10. Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 9, trong đó nhựa furan là nhựa được tổng hợp, sử dụng chất xúc tác có đặc tính axit có pKa là 5,0 hoặc nhỏ hơn.
11. Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo điểm 10, trong đó chất xúc tác có đặc tính axit là một hoặc nhiều chất xúc tác được chọn từ nhóm gồm axit sulfuric, axit phosphoric, axit benzensulfonic, axit p-toluensulfonic, axit xylensulfonic, axit metansulfonic, axit tartaric, axit xitric, axit malic, axit glycolic, axit lactic, axit benzoic, và axit formic.
12. Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11, trong đó lượng theo tỷ lệ của rượu furfuryl tự do trong nhựa furan nằm trong khoảng từ 20 đến 98% trọng lượng.
13. Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12, trong đó lượng theo tỷ lệ của rượu furfuryl trong chế phẩm kết dính nằm trong khoảng từ 20% đến 98% trọng lượng.
14. Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13, trong đó lượng nước theo tỷ lệ trong nhựa furan nằm trong khoảng từ 3,0 đến 30% trọng lượng.

15. Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 14, trong đó lượng theo tỷ lệ của lượng hữu hiệu của nhựa furan nằm trong khoảng từ 50 đến 99% trọng lượng.

16. Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 15, trong đó lượng nước theo tỷ lệ là lớn hơn 6,0% trọng lượng và bằng 30,0% hoặc nhỏ hơn theo trọng lượng.

17. Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 16, trong đó chế phẩm này có pH là từ 2 đến 5,8 ở nhiệt độ 25°C.

18. Chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 17, trong đó chế phẩm này chứa một hoặc nhiều chất được chọn từ nhóm bao gồm 2,5-bishydroxymetylfuran, 2,5-bismetoxymetylfuran, 2,5-bisetoxymetylfuran, 2-hydroxymetyl-5-metoxymetylfuran, 2-hydroxymetyl-5-etoxymetylfuran, và 2-metoxymetyl-5-etoxymetylfuran.

19. Chế phẩm để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng chứa chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 18, các hạt chịu nhiệt, và chất để hóa cứng có đặc tính axit.

20. Phương pháp sản xuất khuôn đúc bao gồm các bước trộn chế phẩm kết dính để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 18, các hạt chịu nhiệt, và chất để hóa cứng có đặc tính axit với nhau để thu được chế phẩm để tạo các khuôn đúc tự hóa cứng, và hóa cứng hỗn hợp.