



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

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

(11)



1-0041779

(51)^{2020.01} C04B 28/02; C04B 22/02; C09D 17/00; (13) B
C09C 1/56; C04B 14/02

(21) 1-2021-03111

(22) 31/10/2019

(86) PCT/US2019/059158 31/10/2019

(87) WO2020/092765 07/05/2020

(30) 62/753,462 31/10/2018 US; 62/870,868 05/07/2019 US

(45) 25/11/2024 440

(43) 25/10/2021 403

(73) CABOT CORPORATION (US)

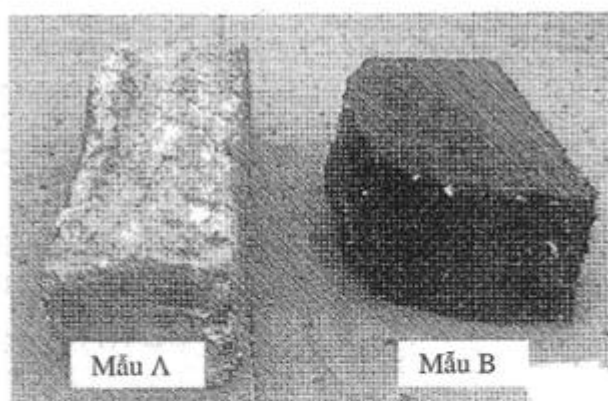
Two Seaport Lane, Suite 1300, Boston, Massachusetts 02210, United States of America

(72) HERRERA FERNANDEZ, Miguel A. (MX); ZHANG, Qingling (CN); NGUYEN, Lang H. (US); LAROCHELLE RICHARD, Lynne K. (US); DUPNIK, Benjamin (US); MATHEW, John (US); BURGER, Koenraad C.J. (NL); MOESER, Geoffrey D. (CA).

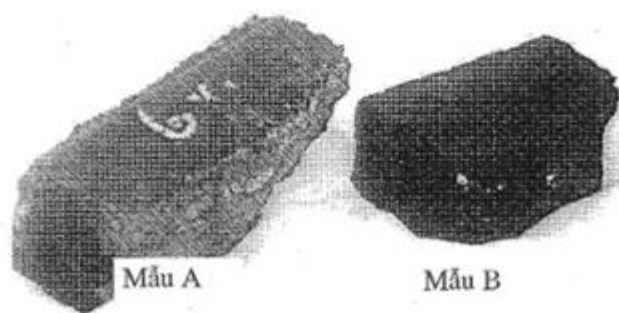
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) HỖN HỢP DỪNG TRONG XÂY DỰNG, VÀ PHƯƠNG PHÁP TẠO RA HỖN HỢP MÀU DỪNG TRONG XÂY DỰNG CHỨA CHẤT TẠO MÀU CACBON

(57) Sáng chế đề cập đến hỗn hợp màu dừng trong xây dựng, hỗn hợp này chứa muối than đã được xử lý hóa học có gắn nhóm hữu cơ có nhóm ion hoặc nhóm có thể ion hóa, nhóm ion hoặc nhóm có thể ion hóa có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 3,0 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$. Hỗn hợp này có độ bền màu và độ đen tuyệt vời và có màu ổn định sau khoảng thời gian dài tiếp xúc với độ ẩm cao.



A



B

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ chất kết dính vô cơ chứa chất tạo màu và cụ thể là, đến hệ vật liệu dùng trong xây dựng như bê tông mà chứa muội than đã được xử lý hoá học làm chất tạo màu.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Hệ chất kết dính vô cơ (dùng trong xây dựng) dùng để tạo ra các vật liệu như bê tông, xi măng, vữa và hỗn hợp thạch cao thường được tạo màu để nâng cao tính thẩm mỹ của chúng. Việc tạo màu có thể được thực hiện bằng cách phủ lớp phủ thích hợp lên bề mặt hở hoặc bằng cách bổ sung các lượng nhỏ của một hoặc nhiều chất tạo màu vào hệ chất kết dính vô cơ để tạo màu cho hỗn hợp này. Do các lớp phủ bề mặt có thể bị bóc lớp, phai màu và phong hoá, phương pháp tạo màu sau là thường được ưu tiên. Chất tạo màu hoặc các chất tạo màu có thể được bổ sung vào hỗn hợp vô cơ khô, ví dụ, trong trường hợp bê tông vào hỗn hợp xi măng-cát hoặc vào nước dùng để làm đông cứng hỗn hợp này. Các chất tạo màu đen thường được sử dụng làm chất tạo màu trong hệ chất kết dính vô cơ vì có thể thu được các màu và các sắc màu nhờ sử dụng chúng, riêng lẻ hoặc kết hợp với các chất tạo màu khác. Các chất tạo màu đen có thể là các chất hữu cơ hoặc vô cơ và bao gồm các sắt oxit, chúng là muội than phổ biến nhất được sử dụng ngày nay.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một phương án, sáng chế đề xuất hỗn hợp màu dùng trong xây dựng, hỗn hợp này chứa muội than đã được xử lý hoá học mà có sự phân bố màu đều nhau và độ đen ưu việt. Muội than có thể bao gồm nhóm hữu cơ, nhóm hữu cơ này có nhóm ion hoặc nhóm có thể ion hoá, nhóm ion hoặc nhóm có thể ion hoá có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 3,0 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$ tính theo diện tích bề mặt có độ dày theo thống kê (statistical thickness surface area-STSA) của muội than chưa được xử lý. Muội than

này có thể được trộn với hỗn hợp dùng trong xây dựng ở dạng rắn hoặc ở dạng dung dịch phân tán trong nước.

Ví dụ, hỗn hợp dùng trong xây dựng bao gồm chất kết dính vô cơ và muối than đã được xử lý hoá học được phân tán đều trong toàn bộ hỗn hợp này, muối than đã được xử lý hoá học chứa muối than có gắn nhóm hữu cơ có nhóm ion hoặc nhóm có thể ion hoá, nhóm ion hoặc nhóm có thể ion hoá có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 3,0 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$ (tính theo STSA trước khi xử lý) trong đó muối than có STSA nằm trong khoảng từ 20 và 300 m^2/g hoặc lớn nhất là 250 m^2/g như đo được trước khi xử lý.

Muối than đã được xử lý hoá học có thể có mặt với hàm lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 20% trọng lượng, ví dụ, nằm trong khoảng từ 1% đến 10% trọng lượng. Hỗn hợp dùng trong xây dựng có thể có độ đen (L^*) lớn nhất là 33, ví dụ, lớn nhất là 25 hoặc lớn nhất là 20. Muối than có thể có STSA lớn nhất là 200 m^2/g , ví dụ, nằm trong khoảng từ 50 đến 200 m^2/g , như đo được trước khi xử lý. Độ đen của hỗn hợp có thể duy trì nhỏ hơn 33, ví dụ, lớn nhất là 25 hoặc lớn nhất là 20 sau 400 giờ ở độ ẩm 100%.

Nhóm ion hoặc nhóm có thể ion hoá có thể bao gồm nhóm axit sulfonic, nhóm axit phosphonic, hoặc nhóm axit carboxylic. Muối than đã được xử lý hoá học có thể có cỡ hạt sơ cấp trung bình nằm trong khoảng từ 15 đến 50 nm. Nhóm hữu cơ có thể bao gồm nhóm aryl.

Theo phương án khác, phương pháp tạo ra hỗn hợp màu dùng trong xây dựng bao gồm bước trộn hỗn hợp khô gồm xi măng và cốt liệu với muối than đã được xử lý hoá học ở dạng bột hoặc dạng viên để tạo ra hỗn hợp có màu, muối than đã được xử lý hoá học bao gồm nhóm hữu cơ có nhóm ion hoặc nhóm có thể ion hoá, nhóm ion hoặc nhóm có thể ion hoá có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 3,0 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$ (tính theo STSA trước khi xử lý), trong đó muối than có STSA nằm trong khoảng từ 20 đến 300 m^2/g hoặc lớn nhất là 250 m^2/g như đo được trước khi xử lý và trộn hỗn hợp có màu này với nước để tạo ra vữa.

Theo cách khác hoặc ngoài ra, phương pháp tạo ra hỗn hợp màu dùng trong xây dựng bao gồm bước trộn vữa dùng trong xây dựng chưa đông cứng với muội than đã được xử lý hoá học để tạo ra hỗn hợp có màu, muội than đã được xử lý hoá học có gắn nhóm hữu cơ có nhóm ion hoặc nhóm có thể ion hoá, nhóm ion hoặc nhóm có thể ion hoá có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 3,0 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$ (tính theo STSA trước khi xử lý), trong đó muội than có STSA nằm trong khoảng từ 20 đến 300 m^2/g hoặc lớn nhất là 250 m^2/g như đo được trước khi xử lý. Muội than đã được xử lý hoá học có thể ở dạng bột hoặc viên. Muội than đã được xử lý hoá học có thể ở dạng dung dịch phân tán trong nước.

Theo cách khác hoặc ngoài ra, phương pháp tạo ra hỗn hợp màu dùng trong xây dựng bao gồm bước kết hợp hỗn hợp gồm xi măng và cốt liệu với dung dịch phân tán trong nước chứa muội than đã được xử lý hoá học để tạo ra hỗn hợp có màu, muội than đã được xử lý hoá học bao gồm nhóm hữu cơ có nhóm ion hoặc nhóm có thể ion hoá, nhóm ion hoặc nhóm có thể ion hoá có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 3,0 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$ (tính theo STSA trước khi xử lý), trong đó muội than có STSA nằm trong khoảng từ 20 đến 300 m^2/g hoặc lớn nhất là 250 m^2/g như đo được trước khi xử lý.

Theo cách bất kỳ trong số các cách nêu trên, muội than đã được xử lý hoá học có thể có mặt trong dung dịch phân tán trong nước với nồng độ ít nhất khoảng 25% trọng lượng, ví dụ, ít nhất khoảng 30% trọng lượng tính theo trọng lượng cuối cùng của dung dịch phân tán, pha lỏng của dung dịch phân tán chứa nước với lượng lớn hơn 90% trọng lượng và nhỏ hơn 5 g chất phân tán cho mỗi 100 g muội than.

Phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp này còn có thể bao gồm bước chuẩn bị dung dịch phân tán chứa muội than đã được xử lý hoá học bằng cách khuấy bột khô muội than đã được cải biến chưa được phân tán không có phương tiện nghiền trong dung môi nước với nồng độ ít nhất khoảng 25% trọng lượng, ví dụ, ít nhất khoảng 30% trọng lượng, tính theo trọng lượng cuối cùng của dung dịch phân tán, để tạo ra dung dịch phân tán chứa muội than, dung môi nước bao gồm dung môi mà chứa

nước với lượng lớn hơn 90% trọng lượng và nhỏ hơn 5 g chất phân tán cho mỗi 100 g muối than.

Theo phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp này, nhỏ hơn 10% thể tích muối than đã được cải biến trong dung dịch phân tán có thể có cỡ hạt lớn hơn 0,5 μm . Theo phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp này, nồng độ của muối than đã được cải biến trong dung dịch phân tán có thể lên đến 45% trọng lượng. Theo phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp này, dung dịch phân tán có thể được trộn bằng cách chỉ sử dụng kỹ thuật khuấy hoặc trộn có mức độ chuyển dịch thấp. Theo phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp này, hỗn hợp gồm xi măng và cốt liệu có thể là vữa còn chứa nước. Phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp này còn có thể bao gồm bước bổ sung nước vào hỗn hợp gồm xi măng và cốt liệu trước khi hoặc trong quá trình kết hợp.

Theo phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp này, dung dịch phân tán trong nước chứa muối than đã được xử lý hoá học có thể bao gồm tổng lượng nước cần để trộn và làm đông cứng hỗn hợp gồm xi măng và cốt liệu. Theo phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp này, lượng muối than đã được xử lý hoá học có thể nằm trong khoảng từ 1 đến 20% trọng lượng, ví dụ, nằm trong khoảng từ 1% đến 10% trọng lượng tính theo tổng trọng lượng khô của hỗn hợp có màu. Theo phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp này, hỗn hợp có màu, sau khi đông cứng, có thể có độ đen (L^*) lớn nhất là 33, ví dụ, lớn nhất là 25 hoặc lớn nhất là 20. Theo phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp này, muối than có thể có STSA lớn nhất là 200 m^2/g , ví dụ, nằm trong khoảng từ 50 đến 200 m^2/g , như đo được trước khi xử lý. Theo phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp này, nhóm ion hoặc nhóm có thể ion hoá có thể bao gồm nhóm axit sulfonic, nhóm axit phosphonic, hoặc nhóm axit carboxylic. Theo phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp này, nhóm hữu cơ có thể bao gồm nhóm aryl. Phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp này còn có thể bao gồm bước cho phép vữa có màu đông cứng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các dấu hiệu kỹ thuật nêu trên và các dấu hiệu kỹ thuật khác của sáng chế và phương pháp thu được chúng, sẽ trở nên rõ ràng hơn và được hiểu tốt hơn có dựa vào phần mô tả dưới đây của nó theo các phương án được mô tả trong bản mô tả này kết hợp với các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Các hình vẽ Fig.1A và Fig.1B là các ảnh chụp minh họa dung dịch phân tán chứa chất tạo màu trong mẫu đã biết so với mẫu đã được tạo ra với muối than được bộc lộ trong bản mô tả này;

Fig.2 là các kết quả đồ họa thể hiện tác dụng của độ ẩm đến các mẫu dùng trong xây dựng chứa chất tạo màu với lượng 6% trọng lượng;

Fig.3 là các kết quả đồ họa thể hiện tác dụng của độ ẩm đến hai mẫu dùng trong xây dựng chứa chất tạo màu với lượng 1% trọng lượng; và

Fig.4 là các kết quả đồ họa thể hiện tác dụng của độ ẩm đến ba mẫu dùng trong xây dựng chứa chất tạo màu với lượng 17% trọng lượng.

Fig.5 là ảnh chụp minh họa ba mẫu bê tông được tạo ra với các chất tạo màu khác nhau.

Fig.6 là các kết quả đồ họa của độ đen (L^*) so với lượng chất tạo màu khác nhau trong các mẫu dùng trong xây dựng.

Fig.7 là loạt ảnh chụp minh họa sự tạo ra bọt khí trên bề mặt mẫu dùng trong xây dựng được nhuộm bằng các muối than đã được xử lý bề mặt khác nhau.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề cập đến hỗn hợp kết dính vô cơ chứa muối than đã được xử lý hoá học có nhóm hữu cơ gắn vào mà có nhóm ion hoặc nhóm có thể ion hoá, nhóm ion hoặc nhóm có thể ion hoá có mặt với lượng xử lý nằm trong khoảng từ 1,0 đến 3,0 mol/m² tính theo STSA của muối than trước khi xử lý. So với các chất tạo màu thông

thường, muội than đã được xử lý hoá học, khi được hợp nhất vào trong hệ chất kết dính vô cơ, tạo ra các đặc tính ưu việt bao gồm sự phong hoá, độ bền màu, sự hấp thụ nhiệt và độ đen được cải thiện. Muội than đã được xử lý hoá học có thể được tạo ra ở dạng bột hoặc dạng viên hoặc trong dung dịch phân tán trong nước. Muội than có thể được phân tán bằng cách sử dụng kỹ thuật khuấy có mức độ chuyển dịch thấp và không cần phải có thiết bị nghiền năng lượng cao để thu được dung dịch phân tán ổn định. Muội than đã được xử lý hoá học được mô tả trong bản mô tả này đặc biệt tương thích với các sản phẩm dùng trong xây dựng vì các đặc tính bao gồm tính kháng kiềm, độ bền ánh sáng và khả năng phân tán.

Xi măng có màu đã và đang trở nên phổ biến do tính thẩm mỹ và chức năng bổ sung. Ví dụ, xi măng đen có thể hấp thụ ánh sáng mặt trời một cách hữu hiệu hơn và do đó băng và tuyết tan nhanh hơn khỏi bề mặt của nó. Điều này sẽ rất có lợi cho đường băng sân bay, chẳng hạn. Hiện nay, hầu hết xi măng đen sử dụng sắt oxit làm tác nhân tạo màu. Sắt oxit có các đặc tính tạo màu tốt, nhưng có tính chịu axit kém (ví dụ, trong môi trường mưa axit hoặc trong các môi trường khác có độ pH < 7,0). Hơn nữa, cần phải trộn một lượng lớn sắt oxit với xi măng để làm tăng độ đen. Kết quả là, lượng nước cần được bổ sung khi trộn sắt oxit với vữa xi măng cũng được gia tăng, theo đó độ bền của sản phẩm xi măng bị giảm.

Không giống như sắt oxit, muội than sẽ không bị phai màu trong môi trường axit. Hơn nữa, do muội than có các đặc tính tạo màu tốt hơn, chỉ cần trộn một lượng nhỏ là đủ (thường sử dụng khoảng 1/5 lượng sắt oxit) với các thành phần dùng trong xây dựng. Thật không may, muội than có khả năng phân tán thấp trong nước vì các đặc tính bề mặt của nó, điều này khiến cho nó rất khó phân tán một cách đồng nhất trong vữa xi măng. Hơn nữa, khi muội than được sử dụng ở dạng bột, nó ức chế sự đông cứng của xi măng. Cuối cùng, theo thời gian, muội than phân tách ra khỏi chất nền xi măng sau khi đông cứng do độ dính bám thấp vào chất nền xi măng. Sự phân tách này có thể làm yếu cấu trúc xi măng.

Trong khi muội than không được xử lý có các đặc tính có màu, kháng kiềm, chịu ánh sáng và độ ổn định hoá học tuyệt vời, chúng không được ưu tiên trong hệ chất

kết dính vô cơ tiếp xúc với thời tiết ngoài trời. Các nghiên cứu phong hoá thể hiện rằng về bên ngoài của các vật thể chứa muối than không được xử lý bị thay đổi không mong muốn khi quá trình phong hoá tiến triển. Khi hệ chất chỉ chứa muối than làm chất tạo màu, bề mặt sẽ bị mờ dần. Khi muối than được sử dụng kết hợp với các chất tạo màu khác, về bên ngoài của các chất tạo màu khác trở nên rõ ràng hơn. Sự thay đổi này trong hệ muối than-chất vô cơ mang màu được cho là do rửa trôi và rửa sạch hạt mang màu muối than, mà rất nhỏ so với các thành phần khác. Sự rửa trôi ưu tiên này làm giới hạn việc sử dụng muối than trong hệ tiếp xúc với thời tiết bên ngoài hoặc các nguồn nước khác hoặc mài mòn.

Một vài dạng muối than rất mịn và/hoặc khó phân tán trong hỗn hợp gắn kết dùng trong xây dựng chưa đông cứng. Quy trình dùng để hợp nhất muối than vào trong hệ gắn kết phụ thuộc vào cả dạng mà ở đó chất tạo màu được cung cấp và thiết bị xử lý khả dụng cho người dùng. Khi được sản xuất, muối than là vật liệu dạng bột với mật độ khối nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,1 g/cm³ và được gọi là vật liệu mịn màu đen. Vật liệu màu đen như vậy rất mịn. Vì mật độ thấp và diện tích bề mặt lớn của chúng, các sản phẩm mịn có độ kết dính, có các đặc tính truyền tải rất kém và do đó khó xử lý với khối lượng lớn. Vì lý do này, các sản phẩm mịn có tính hữu ích bị giới hạn và thường được cung cấp ở dạng túi. Để cải thiện các đặc tính xử lý khối lượng lớn của muối than và làm giảm tính bụi của chúng, vật liệu màu đen mịn thường được làm đặc bằng các quy trình tạo viên khác nhau để thu được mật độ khối nằm trong khoảng từ 0,2 đến 0,7 g/cm³. Đối với loại muối than đã nêu, các đặc tính xử lý có xu hướng cải thiện với sự gia tăng mức độ đặc. Mặt khác, khả năng phân tán bị giảm dần khi mức độ đặc gia tăng. Do đó, có sự cân bằng giữa việc cải thiện các đặc tính xử lý khối lượng lớn và mức giảm khả năng phân tán. Tuy nhiên, vì có ưu điểm là độ sạch được gia tăng, muối than được tạo viên thường dùng để đưa muối than vào hệ chất kết dính vô cơ. Theo cách khác, dung dịch phân tán chứa muối than có thể phá vỡ sự cân bằng giữa khả năng phân tán và tính an toàn khi xử lý khối lượng lớn.

Muối than có thể được bổ sung vào hệ chất kết dính vô cơ theo nhiều cách. Nó có thể được nghiền thành hỗn hợp cát-xi măng khô, chẳng hạn và sau đó lượng nước cần thiết để làm đông cứng hỗn hợp có thể được bổ sung vào. Theo cách khác, dung

dịch phân tán trong nước chứa muối than, bao gồm tất cả hoặc một phần thể tích nước cần để làm đông cứng hỗn hợp, có thể được trộn một cách đồng nhất thành hỗn hợp cát-xi măng. Theo cách khác hoặc ngoài ra, dung dịch phân tán nồng độ cao chứa muối than có thể được bổ sung vào vữa cát-xi măng trong nước. Theo phương án bất kỳ trong số các phương án này, để tạo màu đầy đủ và đồng nhất, cốt liệu muối than có thể bị phá vỡ để tạo ra cốt liệu riêng rẽ sơ cấp (đơn vị có thể phân tán nhỏ nhất của muối than, gồm có các hạt sơ cấp). Việc này được thực hiện bằng cách nghiền hỗn hợp khô hoặc bằng cách phân tán sơ bộ muối than trong môi trường nước. Do muối than có xu hướng kỵ nước, các hoạt chất bề mặt thường dùng để thúc đẩy việc làm ướt. Ngoài ra, sự có mặt của tác nhân này trong môi trường nước có thể làm tăng quy trình phân tán và hỗ trợ làm ổn định hoá dung dịch phân tán. Các muối than đã được cải biến về mặt hoá học được mô tả trong bản mô tả này có thể được sử dụng ở dạng viên để dễ phân tán bằng kỹ thuật khuấy có mức độ chuyển dịch thấp và dễ rửa ra khỏi hệ thống trong quá trình phong hoá. Theo cách khác, chúng có thể được tạo ra trong dung dịch phân tán ổn định trong nước mà dễ được trộn thành vữa dùng trong xây dựng.

Các chất phân tán như chất phân tán được tạo ra chủ yếu từ naphthalen được sulfon hoá và axit polycarboxylic dùng để phân tán muối than dùng cho các ứng dụng xi măng, nhưng các chất phân tán được hấp phụ về mặt vật lý trên muối than và không được gắn về mặt hoá học. Trong bản mô tả này, muối than được mô tả là các vật liệu màu đen được xử lý hoá học mà thông qua phản ứng hoá học, như xử lý diazon, làm tăng tính ưa nước và do đó làm tăng khả năng phân tán của muối than trong hỗn hợp dùng trong xây dựng chưa đông ứng. Muối than đã được xử lý hoá học có thể được bổ sung vào ở dạng bột, hạt hoặc dung dịch phân tán dạng lỏng trong nước. Khi dung dịch phân tán trong nước chứa muối than đã được xử lý hoá học được sử dụng, nồng độ của muối than trong dung dịch phân tán có thể đủ cao mà lượng nước không vượt quá tỷ lệ nước/xi măng được ưu tiên khi vữa được tạo ra với lượng chất tạo màu đích. Theo một phương án, hỗn hợp kết dính vô cơ hợp nhất các sản phẩm muối than chứa muối than có gắn (không chỉ đơn thuần được kết hợp với) nhóm hữu cơ có nhóm ion hoặc nhóm có thể ion hoá, nhóm ion hoặc nhóm có thể ion hoá có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 3,0 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$ tính theo STSA của muối

than trước khi gắn nhóm hữu cơ. Nhóm hữu cơ có thể là polyme hoặc không polyme, tốt hơn nếu không phải là polyme. Nhóm hữu cơ được xem như được gắn về mặt hoá học (được gắn trực tiếp) với hạt muối than khi rửa bằng nước khử ion không hữu hiệu khi loại bỏ nhóm hữu cơ ra khỏi muối than. Việc rửa không hữu hiệu nếu, sau khi thể tích tương đương của nước khử ion ở nhiệt độ trong phòng được lọc qua muối than đã được xử lý, nhỏ hơn 25% trọng lượng nhóm hữu cơ được loại bỏ.

Các hệ chất kết dính vô cơ (dùng trong xây dựng) bao gồm bê tông, xi măng, vữa và hỗn hợp thạch cao bên ngoài. Các hệ chất kết dính vô cơ khác có thể có lợi tương tự dựa vào các nội dung được bộc lộ trong bản mô tả này. Các chất phụ gia đã biết thông thường bất kỳ dùng cho hệ chất kết dính vô cơ có thể được hợp nhất vào hệ chất kết dính vô cơ của sáng chế. Hỗn hợp bê tông thông thường được tạo ra với xi măng, nước và cốt liệu. Xi măng là chất kết dính chứa, ví dụ vôi, canxi, silic dioxit và/hoặc alumin silicat. Xi măng poóc lăng và các hỗn hợp xi măng khác là đã được biết đến đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này. Cốt liệu thường là hỗn hợp gồm đá nghiền mịn, cát và/hoặc sỏi và các vật liệu thô hơn như thuỷ tinh, đá và/hoặc sỏi. Các chất phụ gia khác như các tác nhân hút khí, chất tạo dẻo, chất khử bọt và/hoặc chất tăng cường đông cứng hoặc chất làm chậm cháy cũng có thể được sử dụng. Việc sử dụng muối than trong hỗn hợp dùng trong xây dựng được mô tả trong patent Mỹ số 5,575,845 với tên sáng chế SẢN PHẨM MUỐI THAN ĐỂ NHUỘM MÀU CHẤT KẾT DÍNH VÔ CƠ, nội dung của patent Mỹ này được đưa vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn.

Theo một phương án trong số các phương án nêu trên, người ta đã phát hiện ra rằng muối than đã được xử lý hoá học được cải biến để bao gồm nhóm hữu cơ có nhóm ion hoặc nhóm có thể ion hoá, nhóm ion hoặc nhóm có thể ion hoá có mặt với lượng xử lý nằm trong khoảng từ 1,0 đến 3,0 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$ tính theo STSA của bụi than không được xử lý có thể dùng để tạo ra vật liệu dùng trong xây dựng với chất tạo màu được phân bố mà có độ bền phong hoá và có độ bền màu và độ đen tốt theo thời gian. Muối than như vậy có thể được phân tán trong môi trường nước để dễ xử lý và tạo thuận lợi cho sự phân tán muối than trong bê tông. Việc sử dụng muối than đã được xử lý hoá học như vậy cũng làm giảm sự tạo ra kết tủa canxi carbonat trên bề mặt bê tông

mà tạo ra màu trắng, làm giảm tính thẩm mỹ của bề mặt màu đen của bê tông. Hơn nữa, việc sử dụng muối than đã được xử lý hoá học như vậy làm giảm sự cuốn hút khí vào bê tông so với muối than đã được xử lý nặng hơn. Không khí làm giảm độ bền của bê tông và bọt khí trong bề mặt của bê tông dẫn đến các khoảng trống không đẹp và có thể tăng tốc mài mòn hoặc làm nứt gãy bê tông.

Người ta đã phát hiện ra rằng việc sử dụng muối than đã được xử lý hoá học “khuấy” có thể tạo ra độ bền màu và mức chịu phong hoá cùng với các ưu điểm xử lý bổ sung. Như được sử dụng trong bản mô tả này, muối than “khuấy” là muối than đã được cải biến mà không cần phải là hạt được nghiền để được phân tán ổn định trong dung môi nước. Các muối than khuấy có thể tạo ra dung dịch phân tán ổn định sau khi được khuấy trong hệ nước mà không cần phải nghiền tốc độ cao. Điều này có nghĩa là dung dịch phân tán được nạp ở mức nhiều (ít nhất 10% hoặc 15% trọng lượng chất tạo màu) có thể được tạo ra trực tiếp bằng cách trộn muối than dạng bột mịn hoặc dạng hạt vào dung môi nước. Theo cách khác hoặc ngoài ra, dung dịch phân tán được nạp ở mức nhiều hơn (ít nhất 20% hoặc ít nhất 25% trọng lượng chất tạo màu) có thể được tạo ra với việc sử dụng lượng tối thiểu chất tạo màu. Dung dịch phân tán được nạp ở mức lớn như vậy làm giảm lượng nước mà sẽ được bổ sung vào bê tông với chất tạo màu, tạo ra tính linh hoạt lớn hơn để sản xuất bê tông. Việc sản xuất muối than khuấy được mô tả trong patent Mỹ số US9803099, với tên sáng chế MUỐI THAN DÙNG CHO LỚP PHỦ CHỨA NƯỚC, nội dung của patent Mỹ này được đưa vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn.

Theo một khía cạnh, muối than được xử lý (được cải biến) về mặt hoá học được khuấy vào trong dung môi nước để tạo ra dung dịch phân tán trong nước (chứa nước). Theo các phương án được ưu tiên, muối than đã được cải biến có thể được phân tán trực tiếp vào trong dung môi nước mà không cần phải nghiền tiêu tốn năng lượng mà thường cần phải phân tán muối than chưa được cải biến trong dung môi nước và có nồng độ nhóm chức năng gắn vào tương đối thấp và có thể không cần phải có hoặc ở mức tối thiểu, lượng chất phân tán trong dung môi nước. Ví dụ, muối than đã được xử lý có thể được cải biến với nồng độ tác nhân xử lý ít nhất 1,0, 1,3, 1,5 hoặc 2 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$ và lớn nhất là 3,0, 2,7, 2,5, hoặc 2 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$ tính theo STSA của muối than không được

xử lý. Khi tác nhân xử lý có hai nhóm ion hoặc nhóm có thể ion hoá, tác nhân này là nhóm ion hoặc nhóm có thể ion hoá mà có mặt ở các nồng độ này.

Theo một phương pháp trong số các phương pháp này, bột muối than khô được xử lý hoá học không được phân tán có thể được trộn trực tiếp vào dung dịch phân tán trong nước, loại trừ bước trung gian thực hiện giai đoạn phân tán mà sau đó được pha loãng thành dung môi nước để tạo ra dung dịch phân tán trong nước. Theo phương án khác, giai đoạn phân tán độ nhớt thấp được thực hiện với nồng độ muối than đã được cải biến cao và sau đó có thể được pha loãng để tạo ra dung dịch phân tán trong nước để sử dụng trong việc tạo ra vữa dùng trong xây dựng. Theo cách khác hoặc ngoài ra, bản thân dung dịch phân tán được điều chỉnh thành vữa dùng trong xây dựng hoặc được bổ sung vào kết hợp với thành phần lỏng của vữa dùng trong xây dựng. Theo các phương án khác, muối than có thể được trộn khô với xi măng hoặc cốt liệu và sẽ được phân tán thích hợp khi nước được bổ sung vào để tạo ra vữa. Theo phương án bổ sung, muối than đã được xử lý hoá học có thể được bổ sung ở dạng khô hoặc dạng dung dịch phân tán vào vữa sau khi nó được tạo ra và sẵn để dùng/đúc và đông cứng.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, dung môi nước hoặc dung dịch phân tán dạng lỏng chứa nước với lượng ít nhất 90% trọng lượng và trong nhiều trường hợp hệ dung môi là nước với lượng lớn hơn 95% hoặc lớn hơn 99% trọng lượng. Tương tự, dung dịch phân tán trong nước hoặc chứa nước có thể chứa nước với lượng lớn hơn 50%, lớn hơn 80% hoặc lớn hơn 90% trọng lượng tính theo tổng khối lượng dung dịch phân tán trong nước hoặc chứa nước.

Muối than đã được cải biến về mặt hoá học được mô tả trong bản mô tả này có các đặc tính mà có thể loại trừ nhu cầu nghiền hạt với năng lượng cao. Kỹ thuật khuấy hoặc quy trình khuấy không cần phải bổ sung hạt thuỷ tinh hoặc vật liệu khác mà phải được lọc bỏ ra khỏi dung dịch phân tán hu được. Kỹ thuật khuấy có thể được thực hiện bằng cách sử dụng dụng cụ khuấy, như ví dụ, dụng cụ khuấy có cánh hoặc dụng cụ khuấy tốc độ cao. Kỹ thuật khuấy có thể cần năng lượng nhỏ hơn so với máy nghiền hạt thông thường, nghĩa là dung dịch phân tán hoặc huyền phù sẽ bị phá hủy bởi quy trình nghiền năng lượng cao. Theo nhiều phương án, năng lượng cần để phân

tán hạt muối than đã được cải biến nhỏ hơn 100 W, nhỏ hơn 70 W, nhỏ hơn 50 W hoặc nhỏ hơn 40 W đối với 200 g mẫu và dung dịch phân tán ổn định có thể thu được trong nhỏ hơn ba giờ, nhỏ hơn hai giờ hoặc nhỏ hơn một giờ ở công suất này. Theo một số phương án, tốc độ của dụng cụ khuấy có thể bị giới hạn ở tốc độ đầu cánh khuấy nhỏ hơn 10 m/s, nhỏ hơn 5 m/s, nhỏ hơn 3 m/s hoặc nhỏ hơn hoặc bằng 2 m/s. Kỹ thuật khuấy không làm tăng nhiệt độ của dung dịch phân tán tương tự máy nghiền hạt. Ví dụ, theo một số phương án, quy trình khuấy sẽ làm tăng nhiệt độ của dung dịch nhỏ hơn 10°C, nhỏ hơn 5°C hoặc nhỏ hơn 1°C. Trái lại, quy trình khuấy có thể làm tăng nhiệt độ của dung dịch lớn hơn 10°C, mà có thể dẫn đến nhiều vấn đề, bao gồm việc tạo gel hỗn hợp.

Trong bản mô tả này, hạt muối than đã được cải biến có thể vẫn được phân tán trong môi trường nước trong hàng tháng hoặc hàng năm. Như được sử dụng trong bản mô tả này, dung dịch phân tán ổn định là dung dịch phân tán mà trong đó có việc giảm không đáng kể về mật thống kê đối với khả năng phủ trên thép không gỉ của lớp phủ được tạo ra từ dung dịch phân tán chứa muối than với lượng 1% trọng lượng, sau khi đông cứng dung dịch phân tán trong một tuần ở nhiệt độ cao, ví dụ 52°C. Nếu dung dịch phân tán chứa muối than đã được cải biến với lượng lớn hơn 1% trọng lượng, như trong trường hợp về giai đoạn phân tán, dung dịch phân tán được đông cứng và sau đó được pha loãng trong dung môi nước bao gồm nhựa tương thích với muối than với lượng 1% trọng lượng để thử nghiệm khả năng phủ trên thép không gỉ. Khi khô, lớp phủ sẽ chứa muối than với lượng 3% trọng lượng. Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ “pha loãng” bao gồm thể phân tán trong nước được tạo ra bằng cách pha loãng thể phân tán cũng như dung dịch phân tán trong nước được tạo ra trực tiếp bằng cách phân tán chất tạo màu không được phân tán vào chất lỏng.

Theo một phương án trong số các phương án, thuốc nhuộm muối than đã được cải biến có thể được khuấy trực tiếp vào trong dung dịch lỏng để tạo ra dung dịch phân tán ổn định. Dung dịch phân tán này có thể bao gồm, ví dụ, muối than đã được cải biến về mặt hoá học với lượng lớn hơn 10%, lớn hơn 20%, lớn hơn 30%, lớn hơn 40% hoặc lớn hơn 50% trọng lượng. Sau đó, dung dịch phân tán này có thể được trộn thành hỗn hợp dùng trong xây dựng khô hoặc ướt như bê tông hoặc đất sét. Muối than đã được

cải biến về mặt hoá học cũng có thể được trộn với hệ khô ở dạng bột mịn hoặc dạng viên và có thể được trộn với bột xi măng trước khi hoặc sau khi đưa vào cốt liệu bất kỳ.

Trong một số ứng dụng, muối than được trộn với dung dịch phân tán trong nước có độ nhớt thấp sao cho nó có thể được hợp nhất một cách dễ dàng vào trong hệ thống bơm mà thường dùng để trộn bê tông. Bằng cách đo việc bổ sung dung dịch phân tán ổn định đã biết vào hỗn hợp, có thể định trước được lượng chính xác của nước và chất tạo màu được bổ sung vào. Việc này cũng cho phép pha loãng dung dịch phân tán với nước (hoặc nước với chất phụ gia như CaCl_2) để đạt đến lượng chất tạo màu và nước mong muốn đối với vữa với một nguồn nước và chất tạo màu đồng nhất. Việc này có thể đảm bảo cho việc trộn và thu được sự phân tán tốt chất tạo màu qua toàn bộ vữa. Vữa bê tông thông thường có thể chứa, ví dụ, cốt liệu với lượng 75% và xi măng poóc lăng với lượng 25%. Phụ thuộc vào các điều kiện, nước được bổ sung vào hỗn hợp khô gồm cốt liệu và xi măng để thu được vữa thường chứa nước với khoảng 15% trọng lượng. Trong trường hợp này, nếu hàm lượng chất tạo màu đích của sản phẩm dùng trong xây dựng được đông cứng là 5% trọng lượng, thì vữa có thể được tạo ra bằng cách bổ sung khoảng 20% trọng lượng trong số 25% dung dịch phân tán trong nước chứa muối than vào hỗn hợp bê tông khô. Theo cách khác, dung dịch phân tán được cô đặc ở mức cao hơn, ví dụ, đến 45% trọng lượng muối than đã được cải biến, có thể được sử dụng.

Dung dịch phân tán có thể chứa muối than đã được cải biến về mặt hoá học với nồng độ ít nhất 10%, ít nhất 15%, hoặc tốt hơn nếu ít nhất 20%, tốt hơn nữa nếu ít nhất 25%, ít nhất 30%, ít nhất 35%, hoặc lớn hơn hoặc bằng 40% trọng lượng và vẫn có thể thu được độ nhớt hữu ích (ở 10 vòng/phút nếu không có quy định khác) nhỏ hơn 1100 cP, nhỏ hơn 1000 cP, nhỏ hơn 800 cP, nhỏ hơn 700 cP, nhỏ hơn 650 cP, nhỏ hơn 600 cP hoặc nhỏ hơn 560 cP. Theo một số phương án, dung dịch phân tán có thể được giới hạn với nồng độ muối than đã được cải biến nhỏ hơn 60% hoặc nhỏ hơn 50% trọng lượng. Độ nhớt của dung dịch phân tán được đo bằng cách sử dụng nhớt kế Brookfield® DV-II+ (Brookfield Engineering Laboratories, Middleboro, MA) bằng cách dùng quy trình sau.

Sau khi thiết bị được cấp nguồn điện, bộ phận làm lạnh được bật lên và nhiệt độ được thiết lập đến 25°C. Sau đó, thiết bị được đưa về không bằng cách sử dụng quy trình tự động không như được hướng dẫn bởi màn hình hiển thị của thiết bị. Trục quay được lựa chọn bằng cách ép nút chức năng “thiết lập quay” cho đến khi trục quay được chọn (#3 được sử dụng trong bản mô tả này nếu không có quy định cụ thể là khác) được đánh dấu. Nút chức năng “thiết lập quay” được ép một lần nữa để đi vào sự lựa chọn. Cốc mẫu nhỏ được nạp đầy một phần với dung dịch phân tán sẽ được thử nghiệm. Nếu sử dụng hình học dạng đĩa (như #3), đĩa được đặt vào trong dung dịch phân tán và quay nhẹ để xả khí bất kỳ mà có thể được bẫy dưới đĩa. Hình dạng dạng viên đạn có thể được gắn trực tiếp và trục quay. Sau đó, cốc mẫu được đặt vào dụng cụ giữ dạng vỏ bọc trên thiết bị, và, nếu không được gắn, dạng hình học được vặn vít lên trục quay. Bằng cách sử dụng ống hút, cốc mẫu được nạp đến khoảng 2,5 mm từ trên và tốc độ được thiết lập đến 10 vòng/phút. Bật động cơ và hệ thống được cho phép cân bằng trong một phút ở tốc độ 10 vòng/phút. Quy trình này được lặp lại ở tốc độ 20 vòng/phút, 50 vòng/phút và 100 vòng/phút. Sau khi làm cân bằng trong một phút ở tốc độ 100 vòng/phút, thử nghiệm hoàn thành và tắt động cơ.

Giai đoạn phân tán bao gồm lượng muối than lớn hơn, nếu ổn định, có thể giảm chi phí, ví dụ, vận chuyển và lưu trữ. Với nồng độ cao hơn này, giai đoạn phân tán thường trở nên quá nhớt để hoạt động và có thể là quá nhớt để đi qua máy nghiền hạt. Ví dụ, để đi qua máy nghiền Eiger, giai đoạn phân tán chứa muối than có cấu trúc trung bình thường được giới hạn với nồng độ muối than khoảng 20 hoặc 25% trừ khi lượng chất phân tán lớn hơn được sử dụng. Muối than đã được xử lý hoá học được mô tả trong bản mô tả có độ nhớt thấp hơn ở lượng cao hơn. Vì các muối than như vậy có thể được khuấy, hơn là được nghiền, trong giai đoạn phân tán, độ nhớt lớn hơn có thể được dung nạp trong quy trình sản xuất. Ngoài việc loại trừ hoặc làm giảm lượng nghiền cần thiết, công suất (tốc độ) trộn có thể được giảm đáng kể. Ví dụ, một số phương án về muối than đã được xử lý được mô tả trong bản mô tả này có thể được phân tán thích hợp bằng cách trộn ở vận tốc đầu cánh trộn nhỏ hơn 10 m/s, nhỏ hơn 5 m/s, nhỏ hơn 4 m/s, nhỏ hơn 3 m/s hoặc nhỏ hơn hoặc bằng 2 m/s. Khi so sánh, muối than đã được cải biến hiện tại và muối than không được cải biến thường được tạo ra

bằng cách nghiền và trộn ở tốc độ đầu cánh lớn hơn 10 m/s với sự có mặt của nồng độ chất phân tán tăng.

Vài yếu tố quang học đo được có thể dùng để đánh giá vật liệu dùng trong xây dựng bao gồm chất tạo màu như muội than. Màu có thể được thể hiện theo không gian ba chiều bằng cách đo độ đen (L^*), màu xanh lục/mảnh vàng (b^*) và màu đỏ/màu xanh lam (a^*). Trị số L^* bằng 0 sẽ là màu đen hoàn hảo trong khi số lớn hơn sẽ là màu trắng. Với các lượng khác nhau trong vật liệu dùng trong xây dựng như bê tông, muội than đã được xử lý được mô tả trong bản mô tả này có thể được đông cứng để tạo ra hỗn hợp dùng trong xây dựng có trị số L^* nhỏ hơn hoặc bằng 33, nhỏ hơn hoặc bằng 30, nhỏ hơn hoặc bằng 25, nhỏ hơn hoặc bằng 20 hoặc nhỏ hơn hoặc bằng 18. Theo các phương án khác nhau, lượng muội than đã được xử lý hoá học trong hỗn hợp dùng trong xây dựng theo trọng lượng (trọng lượng khô) có thể, ví dụ, ít nhất 0,5%, ít nhất 1%, ít nhất 2%, ít nhất 3%, ít nhất 4%, ít nhất 5%, ít nhất 10% hoặc ít nhất 15%. Theo các phương án này và các phương án khác, lượng muội than đã được xử lý hoá học theo trọng lượng có thể lớn nhất là 20%, lớn nhất là 15%, lớn nhất là 10%, lớn nhất là 8%, lớn nhất là 6%, lớn nhất là 5%, lớn nhất là 4%, lớn nhất là 3% hoặc lớn nhất là 2%. Ví dụ, khối bê tông chứa 1% muội than có gắn các nhóm sulfonat, carboxylat hoặc phosphonat có thể có trị số L^* lớn nhất là 33 hoặc lớn nhất là 30 hoặc lớn nhất là 25. Các hỗn hợp bê tông giống nhau chứa 6% muội than giống nhau có thể có trị số L^* lớn nhất là 30, lớn nhất là 25, hoặc lớn nhất là 20.

Muội than đã được biết đến đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này và chứa muội than kênh, muội than lò sưởi, muội than khí và muội than đèn. Muội than từ nhiều nhà cung cấp có thể được sử dụng. Một vài muội than có bán sẵn trên thị trường được bán với nhãn hiệu hàng hoá Regal®, Black Pearls®, Elftex®, Monarch®, Mogul®, Spheron®, Sterling®, và Vulcan® và các muội than có bán sẵn từ Cabot Corporation (như Black Pearls® 1100, Black Pearls® 1000, Black Pearls® 900, Black Pearls® 880, Black Pearls® 800, Black Pearls® 700, Black Pearls® 570, Black Pearls® L, Elftex® 8, Elftex® 320, Monarch® 1100, Monarch® 1000, Monarch® 900, Monarch® 880, Monarch® 800, Monarch® 700, Mogul® L, Regal® 330, Regal® 400, và Regal® 660. Các muội than có bán sẵn trên thị trường khác bao gồm nhưng không chỉ giới hạn

ở muội than được bán với nhãn hiệu hàng hoá Raven[®], Statex[®], Furnex[®], và Neotex[®], các dòng CD và HV có bán sẵn từ Columbian Chemicals và các sản phẩm Corax[®], Durax[®], Ecorax[®] và Purex[®] có bán sẵn từ Orion Engineered Carbons. Muội than lò sưởi được ưu tiên để sử dụng với các phương án được đề xuất trong bản mô tả này.

Muội than được mô tả trong bản mô tả này có thể có khoảng xác định về diện tích bề mặt có độ dày đáng kể (STSA hoặc diện tích t, đo được theo ASTM D6556). Như được sử dụng trong bản mô tả này, STSA của muội than đã được cải biến là STSA của muội than trước khi cải biến. Theo một số phương án, muội than mà được cải biến có STSA nằm trong khoảng từ 25 m²/g đến 300 m²/g, nằm trong khoảng từ 25 m²/g đến 250 m²/g, hoặc nằm trong khoảng từ 50 m²/g đến 200 m²/g. Nếu diện tích bề mặt của muội than quá lớn, thì muội than sẽ khó phân tán, thậm chí với diện tích xử lý bề mặt được xác định trong bản mô tả này. Ngoài ra, độ nhớt của dung dịch phân tán sẽ cao hơn ở lượng chất rắn đã nêu. Tức là, muội than có diện tích bề mặt càng lớn thì dung dịch phân tán có độ nhớt càng cao, mà có thể khiến cho chúng khó phân tán hơn trong vữa bê tông.

Muội than đã được cải biến có thể có nhiều cỡ hạt sơ cấp đã biết trong lĩnh vực này. Ví dụ, muội than có thể có cỡ hạt sơ cấp nằm trong khoảng từ 5 nm đến 100 nm, bao gồm khoảng từ 10 nm đến 80 nm và từ 15 nm đến 50 nm. Theo một số phương án, muội than có thể có cỡ hạt sơ cấp nhỏ hơn 200, nhỏ hơn 100 hoặc nhỏ hơn 75 nm. Ngoài ra, muội than cũng có thể có khoảng rộng trị số OAN (chỉ số hấp phụ dầu, đo được theo ASTM D2414), mà là phép đo về cấu trúc hoặc phân nhánh của chất tạo màu. Ví dụ, trước khi cải biến bề mặt, muội than có thể có trị số OAN nằm trong khoảng từ 25 đến 250 mL/100g, ví dụ, khoảng từ 30 đến 150 mL/100g hoặc khoảng từ 50 đến 100 mL/100g. Trong dung dịch phân tán trong nước như dung dịch phân tán chứa nước và chất lỏng, dung dịch phân tán chứa hạt muội than đã được cải biến có thể có D90 nhỏ hơn 0,6 µm, ví dụ, nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,6 µm, từ 0,1 đến 0,4 µm hoặc từ 0,15 đến 0,5 µm.

Muội than trước khi xử lý cũng có thể là muội than mà được oxy hoá bằng cách sử dụng tác nhân oxy hoá để đưa nhóm ion và/hoặc nhóm có thể ion hoá lên bề mặt.

Muội than được tạo ra theo cách này được cho là có lượng nhóm chứa oxy cao hơn trên bề mặt. Các tác nhân oxy hoá bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, khí oxy, ozon, NO₂ (bao gồm hỗn hợp gồm NO₂ và không khí), các peroxit như hydro peroxit, persulfat, bao gồm natri, kali hoặc amoni persulfat, hypohalit như natri hypoclorit, halit, halat hoặc perhalat (như natri clorit, natri clorat hoặc natri perclorat), axit oxy hoá như axit nitric và các tác nhân oxy hoá chứa kim loại chuyển tiếp, như muối permanganat, osimi tetroxit, crom oxit hoặc xeri amoni nitrat. Hỗn hợp gồm các chất oxy hoá cũng có thể được sử dụng, cụ thể là hỗn hợp gồm các chất oxy hoá dạng khí như oxy và ozon. Ngoài ra, muối than được tạo ra bằng cách sử dụng các phương pháp cải biến bề mặt khác để đưa nhóm ion hoặc nhóm có thể ion hoá lên bề mặt chất tạo màu, như clo hoá và sulfonyl hoá, cũng có thể được sử dụng.

Muội than đã được cải biến có thể được tạo ra bằng cách sử dụng phương pháp bất kỳ đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sao cho các nhóm hoá học hữu cơ được gắn vào chất tạo màu. Ví dụ, các chất tạo màu được cải biến có thể được tạo ra bằng cách sử dụng các phương pháp được mô tả trong các patent Mỹ số 5,554,739; 5,707,432; 5,837,045; 5,851,280; 5,885,335; 5,895,522; 5,900,029; 5,922,118; 6,042,643 và 6,337,358, nội dung của các patent Mỹ này được đưa vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn. Các phương pháp này khiến cho sự gắn kết các nhóm ổn định hơn trên muối than so với các phương pháp kiểu phân tán, mà sử dụng, ví dụ, polyme và/hoặc chất hoạt động bề mặt. Các phương pháp khác tạo ra muối than đã được cải biến bao gồm bước cho muối than có nhóm chức khả dụng phản ứng với chất phản ứng bao gồm nhóm hữu cơ, như được mô tả trong, ví dụ, patent Mỹ số 6,723,783, nội dung của patent Mỹ này được đưa vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn. Các chất tạo màu bao gồm nhóm chức như vậy có thể được tạo ra bằng cách sử dụng các phương pháp được mô tả trong các tài liệu tham khảo nêu trên. Ngoài ra, muối than đã được cải biến bao gồm nhóm chức được gắn vào cũng có thể được tạo ra bằng các phương pháp được mô tả trong các patent Mỹ số 6,831,194 và 6,660,075, công bố đơn yêu cầu cấp patent Mỹ số 2003-0101901 và 2001-0036994, patent Canada số 2,351,162, patent châu Âu số 1 394 221, và công bố đơn quốc tế số WO

04/63289, cũng như trong tài liệu: N. Tsubokawa, *Polym. Sci.*, 17:417, 1992, nội dung của mỗi tài liệu này được đưa vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn.

Nhóm hữu cơ của muối than đã được cải biến có thể là nhóm mà cho phép muối than đã được cải biến có thể phân tán được trong dung môi nước chứa dung dịch phân tán dạng lỏng được lựa chọn hoặc dung dịch phân tán chứa nước. Nhóm hữu cơ có nhóm ion hoặc nhóm có thể ion hoá, nhóm ion hoặc nhóm có thể ion hoá có mặt với lượng xử lý nằm trong khoảng từ 1,0 đến 3,0 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$ tính theo STSA của muối than không được xử lý. Như được sử dụng trong bản mô tả này, nhóm hữu cơ mà dùng để xử lý muối than trước khi tạo ra dung dịch phân tán trong nước, bằng hoá chất diazon chẳng hạn, không được coi là chất phân tán trong dung dịch phân tán trong nước được tạo ra từ muối than đã được cải biến.

Mức độ gắn vào (xử lý) của nhóm hữu cơ lên muối than đã được cải biến sẽ thích hợp để tạo ra dung dịch phân tán ổn định chứa muối than đã được cải biến trong dung môi nước. Mức độ gắn vào được xem xét theo số mol của nhóm ion hoặc nhóm có thể ion hoá trên diện tích bề mặt (STSA) của muối than không được xử lý. Ví dụ, nhóm ion hoặc nhóm có thể ion hoá có thể được gắn vào với nồng độ nằm trong khoảng từ 1,0 đến 3,0 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$, từ 1,3 đến 2,7 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$, hoặc từ 1,5 đến 3,0 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$. Theo một số phương án mà trong đó nhóm hữu cơ chỉ chứa một nhóm ion hoặc nhóm có thể ion hoá, mức độ gắn vào của nhóm hữu cơ và nhóm có thể ion hoá hoặc nhóm ion sẽ giống nhau. Khi nhóm hữu cơ bao gồm nhiều hơn một nhóm ion hoặc nhóm có thể ion hoá, mức độ gắn vào của nhóm hữu cơ và nhóm ion hoặc nhóm có thể ion hoá sẽ khác nhau. Trong các trường hợp như vậy, mức độ gắn vào của các nhóm có nhóm ion hoặc nhóm có thể ion hoá cũng có thể được định lượng khi xét đến các đương lượng cho mỗi đơn vị diện tích. Mức độ gắn vào có thể được xác định bằng các phương pháp đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này, như phép phân tích nguyên tố. Các nhóm có thể được gắn vào muối than bằng cách sử dụng các phương pháp như hoá chất diazon, hoá học azo, hoá học peroxit, hoá học sulfon hoá và cộng vòng. Các quy trình diazon được bộc lộ trong một hoặc nhiều tài liệu tham khảo được đưa vào bản mô tả này có thể được làm thích ứng để tạo ra phản ứng của ít nhất một muối diazon với muối than như muối than hữu cơ thô hoặc được

oxy hoá mà chưa được cải biến bề mặt với các nhóm gắn vào. Muối diazon là hợp chất hữu cơ có một hoặc nhiều nhóm diazon. Theo một vài quy trình, muối diazon có thể được tạo ra trước khi phản ứng với muối than hữu cơ hoặc cụ thể là hơn, được tạo ra tại chỗ bằng cách sử dụng các kỹ thuật như được mô tả trong các tài liệu tham khảo được trích dẫn. Việc tạo ra tại chỗ cũng cho phép sử dụng các muối diazon không ổn định như các muối alkyl diazon và tránh phải xử lý hoặc thao tác không cần thiết muối diazon. Trong một vài quy trình, cả axit nitric và muối diazon có thể được tạo ra tại chỗ.

Muối diazon, như đã được biết đến trong lĩnh vực này, có thể được tạo ra bằng phản ứng amin bậc một, nitrit và axit. Nitrit có thể là nitrit kim loại bất kỳ, tốt hơn nếu là lithi nitrit, natri nitrit, kali nitrit hoặc kẽm nitrit hoặc nitrit hữu cơ bất kỳ như ví dụ isoamylnitrit hoặc etylnitrit. Axit có thể là axit bất kỳ, vô cơ hoặc hữu cơ, mà hữu hiệu để tạo ra muối diazon. Các axit được ưu tiên bao gồm axit nitric, HNO_3 , axit clohydric (HCl) và axit sulfuric (H_2SO_4). Muối diazon cũng có thể được tạo ra bằng cách cho amin bậc một phản ứng với dung dịch trong nước chứa nitơ dioxit. Dung dịch trong nước chứa nitơ dioxit ($\text{NO}_2/\text{H}_2\text{O}$) có thể có axit nitric cần để tạo ra muối diazon. Nói chung, khi tạo ra muối diazon từ amin bậc một, nitrit và axit, cần phải có hai đương lượng axit tính theo amin. Trong quy trình tại chỗ, muối diazon có thể được tạo ra bằng cách sử dụng một đương lượng axit. Khi amin bậc một bao gồm nhóm axit mạnh, việc bổ sung axit riêng rẽ có thể là không cần thiết trong một vài quy trình. Nhóm hoặc các nhóm axit của amin bậc một có thể cung cấp một hoặc cả hai đương lượng cần thiết của axit. Khi amin bậc một bao gồm nhóm axit mạnh, tốt hơn từ không đến một đương lượng axit bổ sung có thể được bổ sung vào quy trình để tạo ra muối diazon tại chỗ. Một ví dụ về amin bậc một như vậy mà thể hiện các đặc tính loại trừ là axit para-aminobenzensulfonic (axit sulfanilic). Các amin bậc một bổ sung mà có thể có lợi đối với muối than được sử dụng trong hỗn hợp dùng trong xây dựng là axit para-aminobenzoic (PABA) và các hợp chất chứa anilin có một hoặc nhiều nhóm axit phosphonic được gắn vào qua vị trí para-, ví dụ, trực tiếp vào vòng phenyl hoặc qua gốc đệm alkyl được thế hoặc không được thế (ví dụ, từ 1 đến 3 nguyên tử cacbon).

Các muối than đã được cải biến bề mặt chứa muối than có gắn ít nhất một nhóm hữu cơ có nhóm ion hoặc nhóm có thể ion hoá. Muối than đã được cải biến có thể gắn ít nhất một nhóm hữu cơ có công thức $-X-Z$, trong đó X, mà là nhóm hoá học thứ nhất được gắn trực tiếp vào muối than, là nhóm arylen, nhóm heteroarylen, nhóm aralkylen hoặc nhóm alkarylen và Z ít nhất là một nhóm ion hoặc ít nhất một nhóm có thể ion hoá. Z có thể không phải là polyme.

Như được mô tả, nhóm X có thể là nhóm arylen hoặc heteroarylen, nhóm alkylen, nhóm aralkylen hoặc nhóm alkarylen. X có thể được gắn trực tiếp vào chất tạo màu và còn được thế bằng nhóm Z. X có thể là nhóm liên kết (ví dụ, liên kết hoá trị hai) mà tốt hơn nếu có thể được liên kết trực tiếp giữa bề mặt chất tạo màu và nhóm Z. Các nhóm arylen và heteroarylen có thể là nhóm thơm bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, các hydrocacbon vòng không nó chứa một hoặc nhiều vòng. Đối với các nhóm heteroarylen, một hoặc nhiều cacbon trong vòng của nhóm thơm được thế bằng nguyên tử khác loại. Các nguyên tử khác loại là các nguyên tử không phải cacbon như N, S, O, hoặc các nguyên tử khác. Các hydro của nhóm thơm có thể được thế hoặc không được thế. Như được mô tả, X có thể là nhóm heteroarylen. Người ta đã phát hiện ra rằng bằng cách sử dụng con đường hoá chất diazon bao gồm các muối diazon dị vòng để xử lý bề mặt chất tạo màu đen hữu cơ, như bề mặt đen perylen, có thể khiến cho nó dễ gắn các nhóm cải biến bề mặt. Khi X là aralkylen hoặc alkarylen, nhóm thơm có thể là nhóm arylen hoặc heteroarylen.

Nhóm heteroarylen có thể là nhóm liên kết mà bao gồm, ví dụ, ít nhất một vòng dị vòng mà chứa một hoặc nhiều nguyên tử khác loại (ví dụ, một, hai, ba hoặc nhiều nguyên tử khác loại). Vòng dị vòng có thể chứa, ví dụ, từ 3 đến 12 nguyên tử trong vòng hoặc từ 5 đến 9 nguyên tử trong vòng hoặc vòng có 5, hoặc 6, hoặc 7, hoặc 8 cạnh. Vòng dị vòng có thể bao gồm, ví dụ, ít nhất một nguyên tử cacbon hoặc ít nhất hai nguyên tử cacbon hoặc số lượng khác của nguyên tử cacbon. Khi nhiều nguyên tử khác loại được sử dụng trong vòng dị vòng, các nguyên tử khác loại có thể giống nhau hoặc khác nhau. Nhóm dị vòng có thể chứa một vòng dị vòng hoặc các vòng được dung hợp bao gồm ít nhất một vòng dị vòng. Nhóm heteroarylen có thể, ví dụ, imidazolylen, pyrazolylen, thiazolylen, isothiazolylen, oxazolylen, isoxazolylen,

thienylen, furylen, fluorenylen, pyranlylen, pyrrolylen, pyridylen, pyrimidylen, indolylen, isoindolylen, tetrazolylen, quinolinylen, isoquinolinylen, quinazolinylen, carbazolylen, purinylen, xanthylen, dibenzofurylen, 2H-chromenylen hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. X cũng có thể là nhóm arylen, như phenylen, naphthylen, biphenylen phenyl, anthracenylen và tương tự. Khi X là nhóm alkylen, các ví dụ bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, các nhóm alkylen được thế hoặc không được thế mà có thể được phân nhánh hoặc không phân nhánh. Ví dụ, nhóm alkylen có thể, ví dụ là nhóm có 1 đến 12 nguyên tử cacbon như metylen, etylen, propylen hoặc butylen, hoặc các alkylen khác. Khi X là aralkylen hoặc alkarylen, các thành phần arylen và alkylen có thể là nhóm bất kỳ trong số các nhóm được trình bày trên đây.

Nhóm X còn có thể được thế bằng các nhóm khác với Z, như một hoặc nhiều nhóm alkyl hoặc aryl. Ngoài ra, nhóm X có thể được thế, ví dụ, bằng một hoặc nhiều nhóm chức. Các ví dụ về các nhóm chức bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, R, OR, COR, COOR, OCOR, carboxylat, halogen, CN, NR₂, SO₃H, sulfonat, sulfat, NR(COR), CONR₂, NO₂, PO₃H₂, phosphonat, phosphat, N-NR, SOR, NSO₂R, trong đó R, mà có thể giống nhau hoặc khác nhau, độc lập là hydro, các hydrocarbon no hoặc không no có từ 1 đến 20 nguyên tử cacbon phân nhánh hoặc không được phân nhánh được thế hoặc không được thế, ví dụ, alkyl, alkenyl, alkynyl, aryl được thế hoặc không được thế, heteroaryl được thế hoặc không được thế, alkaryl được thế hoặc không được thế hoặc aralkyl được thế hoặc không được thế.

Như được mô tả, nhóm Z ít nhất là một nhóm ion hoặc nhóm có thể ion hoá. Nhóm Z cũng có thể bao gồm hỗn hợp gồm nhóm ion và nhóm có thể ion hoá. Nhóm ion có thể là anion hoặc cation và có thể được kết hợp với ion đối mang điện tích đối nhau bao gồm các ion đối như Na⁺, K⁺, Li⁺, NH₄⁺, NR'⁴⁺, axetat, NO₃⁻, SO₄⁻², R'SO₃⁻, R'OSO₃⁻, OH⁻, và Cl⁻, trong đó R' là hydro hoặc nhóm hữu cơ như nhóm aryl và/hoặc alkyl được thế hoặc không được thế. Nhóm có thể ion hoá có thể là nhóm mà có khả năng tạo ra nhóm ion trong môi trường sử dụng. Các nhóm có thể anion hoá có thể tạo ra các anion và nhóm có thể cation hoá có thể tạo ra cation. Các nhóm ion bao gồm các nhóm được mô tả trong các patent Mỹ số 5,698,016; 5,837,045; và 5,922,118, nội dung của các patent Mỹ này được đưa vào bản mô tả này bằng cách

viện dẫn. Các nhóm anion là các nhóm ion mang điện tích âm mà có thể được tạo ra từ các nhóm có các phần tử thế có thể ion hoá mà có thể tạo ra các anion (nhóm có thể anion hoá), như các phần tử thế axit. Chúng cũng có thể là anion trong muối chứa các phần tử thế có thể ion hoá. Các ví dụ đại diện của các nhóm anion bao gồm —COO— , —SO_3^- , —OSO_3^- , —HPO_3^- , —OPO_3^{2-} , và —PO_3^{2-} . Nhóm anion có thể bao gồm ion đối mà là muối kim loại hoá trị một như muối Na^+ , muối K^+ hoặc muối Li^+ . Ion đối cũng có thể là muối amoni, như muối NH_4^+ . Các ví dụ đại diện về nhóm có thể anion hoá bao gồm —COOH , $\text{—SO}_3\text{H}$, $\text{—PO}_3\text{H}_2$, —R'SH , —R'OH , và $\text{—SO}_2\text{NHCOR'}$, trong đó R' là hydro hoặc nhóm hữu cơ như nhóm aryl và/hoặc alkyl được thế hoặc không được thế. Các nhóm cation là các nhóm ion mang điện tích dương mà có thể được tạo ra từ các phần tử thế có thể ion hoá mà có thể tạo ra cation (các nhóm có thể cation hoá), như các amin được proton hoá. Ví dụ, alkyl hoặc aryl amin có thể được proton hoá trong môi trường axit để tạo ra các nhóm amoni $\text{—NR}'_2\text{H}^+$, trong đó R' là nhóm hữu cơ như nhóm aryl và/hoặc alkyl được thế hoặc không được thế. Các nhóm cation cũng có thể là các nhóm ion hữu cơ mang điện tích dương. Các ví dụ bao gồm các nhóm amoni bậc bốn ($\text{—NR}'_3^+$) và các nhóm phosphoni bậc bốn ($\text{—PR}'_3^+$). Trong bản mô tả này, R' là hydro hoặc nhóm hữu cơ như nhóm aryl và/hoặc alkyl được thế hoặc không được thế. Nhóm cation có thể bao gồm nhóm alkyl amin hoặc muối của nó hoặc nhóm alkyl amoni. Các nhóm amoni bậc bốn (—NR_3^+) và các nhóm phosphoni bậc bốn (—PR_3^+) là các ví dụ về các nhóm cation và có thể được gắn vào cùng các nhóm hữu cơ như được trình bày trên đây đối với nhóm có thể ion hoá mà tạo ra anion. Tốt hơn, nếu nhóm hữu cơ bao gồm nhóm thơm như nhóm phenyl hoặc naphthyl và nhóm amoni bậc bốn hoặc phosphoni bậc bốn. Tốt hơn, nếu nhóm thơm được gắn trực tiếp vào muối than. Các amin vòng bậc bốn và các amin thơm bậc bốn, cũng có thể được sử dụng làm nhóm hữu cơ. Do đó, các hợp chất pyridin được thế N, như N-methyl-pyridyl, có thể được sử dụng.

Nhóm Z có thể bao gồm ít nhất một nhóm axit carboxylic hoặc muối của nó, ít nhất một nhóm axit sulfonic hoặc muối của nó, ít nhất một nhóm sulfat, ít nhất một nhóm axit phosphonic hoặc este riêng phần hoặc muối của nó, ít nhất một nhóm alkyl amin hoặc muối của nó, hoặc ít nhất một nhóm alkyl amoni. Do có thể được ưu tiên,

nhóm X là nhóm heteroarylen hoặc nhóm arylen, các nhóm hữu cơ gắn vào có công thức —X—Z có thể bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, nhóm axit heteroaryl carboxylic, nhóm axit heteroaryl sulfonic, nhóm axit heteroaryl phosphonic hoặc bis phosphonic, nhóm axit aralkyl phosphonic hoặc bis phosphonic, nhóm axit aryl carboxylic, nhóm axit aryl sulfonic hoặc các muối (hoặc, đối với các nhóm phosphonic và bisphosphonic, các este riêng phần) của nó. Ví dụ, nhóm hữu cơ gắn vào có thể, ví dụ, là nhóm axit imidazolyl carboxylic, nhóm axit imidazolyl sulfonic, nhóm axit pyridinyl carboxylic, nhóm axit pyridinyl sulfonic, nhóm axit benzen carboxylic, nhóm axit benzen dicarboxylic, nhóm axit benzen tricarboxylic, nhóm axit benzen sulfonic, hoặc các muối của nó. Theo cách khác hoặc ngoài ra, Z có thể có cấu trúc $\text{—Sp—(PO}_3\text{H}_2)_q$, trong đó q là 1 hoặc 2 và Sp là một liên kết hoặc nhóm C1-C3 alkyl hoặc alkenyl hoặc este riêng phần hoặc muối của nó. Nhóm hữu cơ gắn vào có thể là nhóm bất kỳ trong số các nhóm chứa axit phosphonic được mô tả trong patent Mỹ số US8858695, nội dung của patent Mỹ này được đưa vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn. Nhóm hữu cơ cũng có thể là dẫn xuất được thế của hợp chất bất kỳ trong số các hợp chất này. Khi nhóm Z là anion, muối than đã được xử lý có thể có ưu điểm để sử dụng trong các ứng dụng thời tiết lạnh. Muối than không được xử lý có thể khử chất phân tán dùng để hút khí trong bê tông. Thông thường, các chất phân tán như vậy là chất hoạt động bề mặt anion hoặc không ion, bao gồm nhựa được tạo ra chủ yếu từ gỗ như nhựa vinsol, các axit béo, muối của axit dầu mỏ và alkyl và alkylaryl sulfonat. Các chất phân tán này điều chỉnh quá trình tạo ra bọt khí nhỏ trong bê tông mà có thể tích giãn nở do nhiệt của nước trong chu kỳ đông lạnh- tan băng. Bề mặt muối than đã được xử lý bằng nhóm anion sẽ đẩy nhóm anion trên các tác nhân hút khí, làm giảm tác dụng phân huỷ của muối than.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, chất phân tán là các chất mà có thể được sử dụng trong môi trường nước để trợ giúp tạo hành dung dịch phân tán chứa hạt muối than không thể phân tán khác. Chất phân tán kết hợp mạnh với hạt và được chọn vì khả năng giữ hạt riêng biệt của chúng. Chất phân tán có thể bao gồm chất hoạt động bề mặt, các polyme được chức năng hoá và các oligome. Các chất phân tán có thể là các chất phân tán không ion hoặc có thể là các chất phân tán ion, ví dụ chất phân

tán anion hoặc cation. Các chất phân tán không ion là được ưu tiên và trong số các chất phân tán ion, chất phân tán anion là được ưu tiên. Các chất phân tán có thể là lưỡng phần và có thể là polyme hoặc bao gồm nhóm polyme. Các chất phân tán không bao gồm chất phụ gia khác mà có thể được sử dụng trong dung dịch phân tán trong nước như chất làm ẩm, chất khử bọt và đồng dung môi.

Các ví dụ cụ thể là về các chất phân tán polyme bao gồm các chất phân tán polyme tổng hợp. Các etoxylat thường được sử dụng trong hỗn hợp chứa nwoacs làm chất phân tán. Ví dụ, alkylphenol etoxylat và alkyl etoxylat có thể được sử dụng. Các ví dụ bao gồm PETROLITE® D-1038 từ Baker Petrolite. Polyme và các vật liệu liên quan mà có thể được sử dụng cho các chất phân tán và chất phụ gia trong dung dịch phân tán trong nước được chứa trong các sản phẩm Tego từ Evonik, các sản phẩm Ethacryl từ Lyondell, các sản phẩm polyme Joncryl và chất phân tán EFKA từ BASF, và chất phân tán Disperbyk® và Byk® từ BYK. Các chất phân tán ví dụ mà có thể được dùng bao gồm nhưng không chỉ giới hạn ở DisperBYK182, DisperBYK 190 và hoặc DisperBYK 192, tất cả các hợp chất này có sẵn từ BYK Chemie, chất phân tán Solsperse™ có sẵn từ Lubrizol, bao gồm 46000; và EFKA4585, EFKA4550, và EFKA4560 từ Ciba.

Các chất cải biến lưu biến cũng có thể được sử dụng kết hợp với dung dịch phân tán trong nước để điều chỉnh độ nhớt của hỗn hợp cũng như tạo ra các đặc tính mong muốn khác. Các hợp chất thích hợp bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, các polyme và copolyme có thể hoà tan được trong nước như gôm arabic, muối polyacrylat, muối polymetacrylat, rượu polyvinyllic (ví dụ, Elvanol từ DuPont, Celvolin từ Celanese), hydroxypropylxenluloza, hydroxyetylxenluloza, polyvinylpyrrolidinon (như Luvatec từ BASF, Kollidon và Plasdone từ ISP, và PVP-K), polyvinylete, tinh bột, polysacarit, polyetylenimin được hoặc không được tạo dẫn xuất với etylen oxit và propylen oxit và tương tự. Theo cách khác hoặc ngoài ra, chất khử bọt có thể được sử dụng nếu cần.

Các chất phụ gia khác nhau để kiểm soát hoặc điều chỉnh độ pH của dung dịch phân tán trong nước được mô tả trong bản mô tả này cũng có thể được sử dụng. Các ví

dụ về các chất điều chỉnh độ pH thích hợp bao gồm các amin khác nhau như dietanolamin và trietanolamin cũng như các thuốc thử hydroxit khác nhau. Thuốc thử hydroxit là thuốc thử bất kỳ mà bao gồm ion OH^- , như muối có ion đối hydroxit. Các ví dụ bao gồm natri hydroxit, kali hydroxit, lithi hydroxit, amoni hydroxit, và tetrametyl amoni hydroxit. Các muối hydroxit khác, cũng như hỗn hợp gồm các thuốc thử hydroxit, cũng có thể được sử dụng. Hơn nữa, các thuốc thử kiềm khác cũng có thể được sử dụng mà tạo ra ion OH^- là dung dịch trong nước. Các ví dụ bao gồm carbonat như natri carbonat, bicarbonat như natri bicarbonat và alkoxit như natri metoxit và natri etoxit. Các dung dịch đệm cũng có thể được bổ sung vào.

Theo một phương án trong số các phương án này, người ta đã phát hiện ra rằng các muối than đã được cải biến có thể phân tán được có thể được tạo ra bằng cách xử lý bề mặt muối than không được xử lý với axit sulfanilic bằng cách sử dụng hoá chất diazon thu được muối than đã được cải biến bao gồm nhóm axit benzen sulfonic ($\text{p-C}_6\text{H}_4\text{SO}_3^-$). Theo cách khác hoặc ngoài ra, axit para-aminobenzoic có thể dùng để xử lý muối than bằng cách sử dụng hoá chất diazon để thu được muối than đã được cải biến bao gồm các nhóm $\text{p-C}_6\text{H}_4\text{CO}_2^-$. Theo phương án thứ ba, một trong số các muối mononatri của axit [2-(4-(aminophenyl)-1-hydroxyetan-1,1-diyl] bisphosphonic, muối mononatri của axit [2-(4-(aminophenyl)-1-hydroxypropan-1,1-diyl] bisphosphonic, muối mononatri của axit [2-(4-(aminophenyl)-1-hydroxybutan-1,1-diyl] bisphosphonic, muối mononatri của axit [4-(aminophenyl)(hydroxyl)metylen]bisphosphonic, muối mononatri của axit [amino-(4-(aminophenyl)metylen] bisphosphonic, muối mononatri của axit [2-(4-(aminophenyl)etan-1,1-diyl] bisphosphonic hoặc axit 4-aminobenzyl phosphonic có thể dùng để xử lý muối than bằng cách sử dụng hoá chất diazon để thu được muối than đã được cải biến bao gồm nhóm hữu cơ có một hoặc nhiều nhóm muối của axit phosphonic.

Các nhóm này có thể là hữu ích để khiến cho muối than đã được cải biến có thể phân tán được và, như được thể hiện dưới đây, nhiều muối than đã được xử lý có thể được khuấy thành dung dịch phân tán hoặc được hợp nhất vào hỗn hợp dùng trong xây dựng mà không cần phải sử dụng thiết bị tiêu thụ năng lượng cao hoặc nghiền. Mặc dù

lượng chất xử lý lớn hơn dùng để cải thiện khả năng phân tán của muội than, người ta đã phát hiện ra rằng mức xử lý giảm dẫn đến chất tạo màu mà có sự phân tán tốt hơn trong toàn bộ hỗn hợp dùng trong xây dựng. Ví dụ, các muội than đã được cải biến rất đặc hiệu có STSA nhỏ hơn 200 m²/g trước khi xử lý và mức độ xử lý lớn nhất là 3,0, lớn nhất là 2,7, lớn nhất là 2,5 hoặc từ 1,5 đến 2,7 $\mu\text{mol/m}^2$ nhóm axit sulfonic đã thể hiện có sự phân tán tuyệt vời trong bê tông. Người ta cũng đã phát hiện ra rằng, trái với giải pháp kỹ thuật đã biết, chất phân tán bổ sung có thể có tác dụng bất lợi đối với khả năng phân tán của một vài muội than đã được xử lý. So với lượng muội than trong dung dịch phân tán, nồng độ chất phân tán có thể nhỏ hơn khoảng 5 g, ví dụ, khoảng 4 hoặc nhỏ hơn, khoảng 3 hoặc nhỏ hơn, khoảng 2 hoặc nhỏ hơn hoặc khoảng 1 g chất phân tán cho mỗi 100 g muội than hoặc nhỏ hơn. Theo nhiều phương án, không cần phải có chất phân tán. Lượng chất phân tán đặc hiệu có thể phụ thuộc vào, ví dụ, mức độ xử lý của muội than đã được cải biến mà được phân tán hoặc phương pháp mà muội than đã được cải biến được hợp nhất vào bê tông.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

Hỗn hợp bê tông có màu

Các mẫu bê tông được nhuộm bằng sắt oxit và các muội than khác nhau. Hỗn hợp bê tông khô (1500 g) được kết hợp với chất tạo màu trong dụng cụ chứa thể tích một nửa galông. Quay dụng cụ chứa này trong 5 phút cho đến khi chất tạo màu được phân tán đều trong hỗn hợp bê tông. Sau đó, thêm nước (265-269 mL) vào và quay dụng cụ chứa này trong 5 phút nữa để tạo ra vữa đồng nhất. Rót vữa vào trong khuôn và cho phép đông cứng trong 48 giờ. Sau khi đông cứng, tháo các mẫu đông cứng thu được ra khỏi khuôn và đánh giá về độ đặc, màu sắc, độ đen và sự phong hoá. Quang phổ phản xạ của bê tông khô có màu được xác định. Các trị số phản xạ dùng để tính toán các trị số CIE 1976 L* a* và b* của uỷ ban quốc tế về chiếu sáng. L* là chỉ số phối màu độ sáng nằm trong khoảng từ 0 đối với màu đen tuyền đến 100 đối với màu trắng tinh khiết; a* là chỉ số phối màu đỏ-xanh lục với trị số của nó lớn hơn khi độ đỏ

tăng; b^* là chỉ số phối màu vàng-xanh lam với trị số của nó lớn hơn khi màu vàng tăng.

Theo ví dụ thứ nhất, các mẫu bê tông được tạo ra với xi măng poóc lăng Sakrete (cốt liệu 75%) được tạo ra bằng cách sử dụng các chất tạo màu khác nhau và nồng độ chất tạo màu khác nhau. Mẫu A chứa muối than Elftex® 320 với lượng 6% trọng lượng, muối than không được xử lý có STSA bằng $62 \text{ m}^2/\text{g}$. Mẫu B chứa muối than Elftex 320 với lượng 6% trọng lượng mà đã được xử lý bằng axit sulfanilic để tạo ra muối than với mức độ xử lý bề mặt $2 \mu\text{mol}/\text{m}^2$. Mẫu C chứa sắt oxit màu đen Bayfferroxx 360 với lượng 6% trọng lượng. Sau khi đông cứng, đánh giá mỗi mẫu về độ đen. Kết quả được nêu trong bảng 1 và thể hiện rằng mẫu đã được tạo ra với muối than đã được xử lý hoá học có độ đen được cải thiện một cách đáng kể.

Mẫu	Độ đen (L^*)
A (muối than Elftex 320)	26,14
B (Elftex 320 Elftex 320 w/xử lý bằng axit sulfanilic)	17,44
C (sắt oxit)	35,73

Bảng 1

Sự phân bố chất tạo màu

Các mẫu A và B được phân tách mở để đánh giá cách mà muối than được phân bố đều trong toàn bộ khối. Như được thể hiện trong các ảnh chụp trên Fig.1A (mặt cắt ngang) và Fig.1B (bề mặt ban đầu), chất tạo màu trong mẫu A (muối than Elftex 320) được phân bố kém và được tập trung trên bề mặt. Trái lại, chất tạo màu trong mẫu B (muối than Elftex 320 được xử lý hoá học) được phân bố đều trong toàn bộ khối. Điều này cho biết rằng thậm chí sau khi bị mài mòn đáng kể, các khối bê tông sử dụng chất tạo màu được xử lý hoá học sẽ duy trì màu của chúng. Các khối này cũng có thể được chia thành các mẫu nhỏ hơn mà sẽ có màu tốt trên tất cả bề mặt.

Sự phong hoá

Tác động của độ ẩm kéo dài đến ba mẫu được minh hoạ trên Fig.2. Hơi ẩm trên khối bê tông có màu có thể mang canxi hydroxit đến bề mặt mà ở đó nó phản ứng với cacbon dioxid trong không khí để tạo ra canxi carbonat màu trắng không hoà tan trong nước. Canxi carbonat có thể làm giảm nhanh độ đen của khối bê tông có màu đen. Như được thể hiện trên Fig.2, muội than đã được xử lý hoá học (mẫu B) có độ đen ổn định nhất trong khoảng thời gian 400 giờ tiếp xúc với độ ẩm 100% ở 100°C.

Các mẫu bê tông khác được tạo ra bằng cách sử dụng (theo trọng lượng): muội than Elftex 320 được xử lý hoá học với lượng 1% trọng lượng (mẫu D), sắt oxit 1% (mẫu E), muội than Elftex 320 17% (mẫu F), muội than Elftex 320 được xử lý hoá học 17% (mẫu G) và sắt oxit 17% (mẫu H). Các ảnh chụp thể hiện sự thay đổi về độ đen sau khi ủ trong buồng ẩm được thể hiện trên các hình vẽ Fig.3 và Fig.4. Như với mẫu chứa lượng 6%, độ đen ổn định nhất với lượng 1% và 17% được duy trì với muội than Elftex 320 được xử lý axit sulfanilic.

Ví dụ 2

Các mẫu bê tông được nhuộm với muội than ở dạng phân tán. Nước (116 g) được kết hợp với chất phân tán (23 g chất phân tán không ion Baker Petrolite D1038, chất rắn 10%) và chất khử bọt (1 g chất khử bọt BYK 024), tiếp theo muội than (60 g muội than Black Pearls 800 mà đã được xử lý hoá học với axit sulfanilic bằng cách sử dụng hoá chất diazon thông thường để thu được mức xử lý $2,6 \mu\text{mol}/\text{m}^2$) được bổ sung vào và khuấy cho đến khi được trộn hoàn toàn. Thêm dung dịch phân tán chứa đủ muội than đủ nước đến tổng 265-269 mL nước vào hỗn hợp bê tông khô (1500 g xi măng Sakrete) trong dụng cụ chứa một nửa galông để thu được chất tạo màu với trọng lượng từ 1% trọng lượng đến 3% trọng lượng trong bê tông và quay cho đến khi chất tạo màu được phân bố đều nhau (ít nhất 5 phút). Rót vữa vào trong khuôn và cho phép đông cứng trong 48 giờ.

Ví dụ 3**Hỗn hợp bê tông có màu**

Các mẫu bê tông (Superior Ready Mix, San Diego, CA) được có màu bằng sắt oxit (chất tạo màu Davis Colors 860) và muội than nêu trong ví dụ 1 với lượng 1%, 3,5%, và 6% chất tạo màu so với xi măng). Tỷ lệ nước với xi măng là không đổi trong tất cả các hỗn hợp thử nghiệm. Bê tông đối chứng không chứa chất tạo màu cũng được tạo ra.

Độ bền nén của các mẫu hình trụ được đo hai lần theo ASTM C39. Ở lượng 1%, độ bền nén của các mẫu đã được tạo ra với sắt oxit và muội than đã được cải biến bề mặt là tương tự nhau, như được thể hiện trong bảng 2.

	Kết quả thử nghiệm chất dẻo				Độ bền nén trung bình (psi) theo thời gian (các ngày)			
	% trọng lượng chất tạo màu	Độ lún (in)	Nhiệt độ hỗn hợp (°F)	Hàm lượng khí (%)	1	2	7	28
Hỗn hợp đối chứng	0	2,75	84	1,1	2000	2880	4625	6375
Sắt oxit	1	4,5	74	0,7	2155	2775	4690	6125
Sắt oxit	3,5	3	75	1	2070	3110	4965	6310
Sắt oxit	6	2,5	74	1,2	2085	3010	4330	6885
CB không cải biến	1	3	77	1	2070	2725	4625	6295
CB không cải biến	3,5	2	76	1,3	1920	2530	4180	5925
CB không cải biến	6	1	76	1,2	1805	2580	4270	5615
CB cải biến	1	3	80	1	1930	2840	4710	6355
CB cải biến	3,5	3	77	1	1740	2390	4280	5640
CB cải biến	6	3,5	76	0,9	1605	2520	4010	5415

Bảng 2

Thời gian đông cứng đối với các loại xi măng khác nhau được đo theo ASTM C403 và các kết quả được thể hiện trong bảng 3 dưới đây. Thời gian đông cứng ban đầu và thời gian đông cứng cuối cùng xác định cửa sổ thời gian mà trong đó bê tông có thể được hoạt động, ví dụ, thời gian mà trong đó tám bê tông có thể được làm nhẵn. Sự khác nhau giữa thời gian đông cứng cuối cùng và ban đầu có thể so sánh được hoặc lớn hơn đối với các mẫu đã được tạo ra với muội than không được cải biến hoặc được cải biến bề mặt so với các mẫu đã được tạo ra với sắt oxit.

	% chất tạo màu	Thời gian đông cứng ban đầu (phút)	Thời gian đông cứng cuối cùng (phút)	Sự khác nhau về thời gian đông cứng (phút)
Hỗn hợp đối chứng	0	240	317	77
Sắt oxit	1	253	340	87
Sắt oxit	3,5	254	335	81
Sắt oxit	6	237	324	87
CB không được cải biến	1	264	351	87
CB không được cải biến	3,5	263	359	96
CB không được cải biến	6	260	367	107
CB được cải biến	1	254	346	92
CB được cải biến	3,5	288	367	79
CB được cải biến	6	299	398	99

Bảng 3

Ví dụ 4**Sự phai màu của các mẫu bê tông**

Các mẫu bê tông được tạo ra với muội than, sắt oxit, bê tông và các phương pháp được mô tả trong ví dụ 1. Hỗn hợp sử dụng 1500 g hỗn hợp bê tông Sakrete, 268,92 g nước và 23,93 g chất tạo màu (6% trọng lượng). Màu của bê tông thu được tối hơn đáng kể đối với chất tạo màu được cải biến bề mặt khi so với chất tạo màu không được xử lý. Hơn nữa, bê tông được có màu bằng chất tạo màu được cải biến bề mặt đã thể hiện ít hoặc không có sự bay màu đáng kể. Trái lại, bê tông được nhuộm bằng sắt oxit thể hiện sự bay màu đáng kể dọc theo mép của nó, trong khi bê tông được nhuộm bằng chất tạo màu không được cải biến thể hiện sự bay màu nhất định, nhưng nhỏ hơn đối với sắt oxit. Sự phân bố màu tương đối đồng nhất qua toàn bộ mẫu

được nhuộm với muối than không được cải biến hoặc muối than đã được cải biến bề mặt (Fig.5, từ trái sang phải: muối than Elftex 320 không được xử lý, muối than Elftex 320 được xử lý, sắt oxit).

Ví dụ 6

Sự thay đổi của các loại muối than

Các mẫu bê tông được tạo ra với chất tạo màu khô (“khô”) sử dụng phương pháp được mô tả trong ví dụ 1, ngoại trừ với 500 g xi măng, 85 g nước và 5, 15, hoặc 30 g chất tạo màu để thu được nồng độ chất tạo màu 1, 3, hoặc 5% trọng lượng. Các mẫu bê tông được tạo ra với chất tạo màu được phân tán (“ướt”) bằng cách kết hợp chất tạo màu với lượng 5, 10, hoặc 15% với 200 g nước. Quay dung dịch phân tán trong bồn polypropylen thể tích 32 oz. trong 5-10 phút và sau đó kết hợp với 500 g xi măng poóc lăng Sakrete (cốt liệu 75%). Quay hỗn hợp trong 5-10 phút và sau đó chuyển vào bồn sạch để đông cứng trong ít nhất 48 giờ. Các chất tạo màu được liệt kê trong bảng 4 dưới đây. Sắt oxit là sắt (II, III) oxit, < 5 micron, độ tinh khiết 95% từ Sigma Aldrich. Muối than trong ví dụ 6D và 6E được tạo ra bằng cách xử lý muối than Black Pearls 800 với axit sulfanilic sử dụng hoá chất diazon thông thường để thu được mức xử lý 2,6 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$. Ngoài ra, các mẫu bê tông được xử lý bằng dung dịch phân tán CAB-O-JET 300 và CAB-O-JET 400 từ Cabot Corporation. Các dung dịch phân tán này chứa muối than với lượng khoảng 15% trọng lượng có STSA nằm trong khoảng từ 20 đến 200 m^2/g khi đo được trước khi xử lý. Trong dung dịch phân tán CAB-O-JET 300, muối than đã được cải biến với nhóm hữu cơ có nhóm carboxyl để thu được hàm lượng nhóm carboxyl lớn hơn 3 $\mu\text{eq}/\text{m}^2$. Trong dung dịch phân tán CAB-O-JET 400, muối than đã được cải biến như được mô tả trong patent Mỹ số US8858695 với nhóm hữu cơ có một hoặc nhiều nhóm phosphonat để thu được hàm lượng phosphonat lớn hơn 3 $\mu\text{eq}/\text{m}^2$. Dung dịch phân tán được trộn với nước khử ion đủ để thu được tổng khối lượng 200 g nước và dung dịch phân tán thu được được kết hợp với bê tông như được mô tả đối với các mẫu “ướt” nêu trên. Màu của các mẫu được đo như được mô tả trên đây và được thể hiện trên Fig.6 so với lượng chất tạo màu trong bê tông theo trọng lượng. Các kết quả thể hiện rằng việc sử dụng muối than có gắn nhóm hữu cơ được xử lý bề mặt bao gồm các nhóm ion tạo ra màu thâm hơn

(L* thấp) so với muội than chưa được xử lý. Ngoài ra, muội than phân tán sơ bộ trong nước trước khi bổ sung nó vào bê tông cũng tạo ra màu thẫm hơn so với việc bổ sung bột khô. Tuy nhiên, dung dịch phân tán bị giảm chất lượng với việc sử dụng muội than đã được xử lý ở mức cao hơn trong dung dịch phân tán CAB-O-JET khi so với chất tạo màu “khuấy” trong các ví dụ 6C-6E và giảm hơn nữa khi lượng gia tăng. Ngoài ra, mặc dù gõ liên tục vào bê tông ướt để loại bỏ khí, các mẫu bê tông đông cứng được tạo ra với dung dịch phân tán CAB-O-JET có nhiều bọt khí trên bề mặt của chúng (Fig.7 – tất cả mẫu chứa chất tạo màu với lượng 1%; Fig.7A – ví dụ 6D, Fig.7B – ví dụ 6E, Fig.7C – ví dụ 6G, Fig.7D – ví dụ 6C). Có nhiều bọt khí khi dung dịch phân tán ướt dùng để tạo ra bê tông hơn là muội than khô. Các ảnh chụp được chụp trên bề mặt “đáy” của các mẫu bê tông mà được tựa vào bề mặt của bồn chứa.

Mẫu	Dung dịch phân tán	Khô hoặc ướt	Độ bóng trên Fig.6
6A	Sắt oxit	Khô	
6B	Muội than Elftex 320	Khô	
6C	Bề mặt muội than Elftex 320 được xử lý bằng axit sulfanilic 2,2 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$	Khô	
6D	Bề mặt muội than Black Pearls 800 được xử lý bằng axit sulfanilic 2,6 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$	Khô	
6E	Bề mặt muội than Black Pearls 800 được xử lý bằng axit sulfanilic 2,6 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$	Ướt	
6F	Dung dịch phân tán CAB-O-JET 300	Ướt	

6G	Dung dịch phân tán CAB-O-JET 400	Uớt	
----	-------------------------------------	-----	---

Bảng 4

Ngoài ra, các mẫu bị nứt gãy để đánh giá bằng mắt thường dung dịch phân tán chứa chất tạo màu trong các mẫu. Trong khi màu của các mẫu tương đối đồng nhất qua toàn bộ khối bê tông, cốt liệu không được phân tán thô chứa muội than có thể được quan sát trong bê tông được tạo ra với muội than không được xử lý. Thực vậy, một số muội than không được xử lý được phân chia ra khỏi bê tông trong quá trình đông cứng và được kết lắng trên mặt bên và đáy của bồn chất dẻo mà ở đó bê tông được đông cứng, làm giảm hơn nữa cường độ màu trong bê tông. Cốt liệu không được phân tán ít có khả năng có màu cho bê tông, theo đó làm tăng trị số L^* (cho biết độ đen nhỏ hơn) so với các mẫu bê tông được tạo ra với muội than đã được xử lý.

Ví dụ 7**Sử dụng muội than được oxy hoá**

Xi măng khô (95, 97, hoặc 99 g) (xi măng poóc lăng Sakrete) và chất tạo màu (lần lượt là 5, 3, và 1 g, để thu được tổng khối lượng chất rắn 100 g) được quay cho đến khi đồng nhất và sau đó được kết hợp với 10 mL nước, tiếp theo xi măng được quay lại một lần nữa trong 5-10 phút cho đến khi thu được vữa đồng nhất. Muội than Mogul E (Cabot Corporation) là muội than được oxy hoá có chỉ số iot khoảng 57 mg/g. Xi măng được cho phép đông cứng trong 48 giờ và sau đó đo màu như được mô tả trên đây. Chất tạo màu và màu thu được được mô tả trong bảng 5 dưới đây. Các kết quả thể hiện rằng muội than chỉ oxy hoá đơn thuần không tạo ra sự cải thiện đáng kể về màu được cho phép bởi nhóm hữu cơ gắn vào bao gồm nhóm anion hoặc nhóm có thể anion hoá.

Chất tạo màu	Lượng (%)	L^*
Muội than Elftex 320	5	28
	3	30

	3	33
Muội than Mogul E	5	26
	3	29
	1	31

Bảng 5

Trong khi vài phương án của sáng chế đã được mô tả và được minh họa trong bản mô tả này, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ dễ dàng biết được các phương tiện và/hoặc cấu trúc khác để thực hiện chức năng và/hoặc thu được các kết quả và/hoặc một hoặc nhiều ưu điểm được mô tả trong bản mô tả này, và mỗi trong số các thay đổi và/hoặc cải biến như vậy đều nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế. Thông thường hơn, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ đánh giá cao rằng tất cả các tham số, kích thước, vật liệu và kết cấu được mô tả trong bản mô tả này có nghĩa là minh họa và các tham số, kích thước, vật liệu và/hoặc kết cấu thực sẽ phụ thuộc vào ứng dụng hoặc các ứng dụng cụ thể là mà sáng chế được sử dụng. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này sẽ nhận biết hoặc có thể xác định việc sử dụng không nhiều hơn thử nghiệm thông thường, nhiều dạng tương đương đối với các phương án cụ thể là của sáng chế được mô tả trong bản mô tả này. Do đó, cần phải hiểu rằng các phương án nêu trên được thể hiện chỉ bằng cách ví dụ và đều nằm trong phạm vi bảo hộ của các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo và các dạng tương đương của chúng, mặt khác sáng chế có thể được thực hiện như được mô tả cụ thể là và được yêu cầu bảo hộ. Sáng chế đề cập đến mỗi dấu hiệu kỹ thuật, hệ thống, vật dụng, vật liệu, kit và/hoặc phương pháp riêng rẽ được mô tả trong bản mô tả này. Ngoài ra, tổ hợp bất kỳ của hai hoặc nhiều dấu hiệu kỹ thuật, hệ thống, vật dụng, vật liệu, kit và/hoặc phương pháp như vậy, nếu các dấu hiệu kỹ thuật, hệ thống, vật dụng, vật liệu, kit và/hoặc phương pháp này không nhất quán với nhau, đều nằm trong phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Tất cả các định nghĩa, như được xác định và được sử dụng trong bản mô tả này, nên được hiểu là chi phối tất cả các định nghĩa của từ điển, các định nghĩa trong các tài

liệu được đưa vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn và/hoặc các nghĩa thông thường của các thuật ngữ được xác định.

Các mạo từ không xác định “một”, như được sử dụng trong bản mô tả này và trong các điểm yêu cầu bảo hộ, nếu không có quy định khác một cách rõ ràng, nên được hiểu có nghĩa là “ít nhất một”.

Cụm từ “và/hoặc” như được sử dụng trong bản mô tả này và trong các điểm yêu cầu bảo hộ, nên được hiểu có nghĩa là “một hoặc cả hai” phần tử được kết hợp, nghĩa là các phần tử mà có mặt liên tiếp trong một số trường hợp và có mặt không liên tiếp trong các trường hợp khác. Tuy ý, các phần tử khác có thể có mặt khác với các phần tử được xác định một cách rõ ràng bởi mệnh đề “và/hoặc”, xem liệu có liên quan hoặc không liên quan đến các phần tử được xác định rõ ràng này hay không, nếu không có quy định khác một cách rõ ràng.

Tất cả các tài liệu tham khảo, các bằng sáng chế và các đơn yêu cầu cấp bằng sáng chế và các tài liệu công bố được trích dẫn hoặc được nêu trong đơn sáng chế này đều được đưa vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hỗn hợp dùng trong xây dựng bao gồm:

chất kết dính vô cơ; và

muội than đã được xử lý hoá học được phân tán đều trong toàn bộ hỗn hợp này, muội than đã được xử lý hoá học chứa muội than có gắn nhóm hữu cơ có nhóm ion hoặc nhóm có thể ion hóa, nhóm ion hoặc nhóm có thể ion hóa này là nhóm axit sulfonic, nhóm axit phosphonic, hoặc nhóm axit cacboxylic hoặc dạng ion của hợp chất bất kỳ trong số các hợp chất này và có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 3,0 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$, trong đó muội than có giá trị độ dày theo thống kê (statistical thickness surface area-STSA), nằm trong khoảng từ 20 đến 300 m^2/g như được đo trước khi xử lý.

2. Hỗn hợp dùng trong xây dựng theo điểm 1, trong đó muội than đã được xử lý hoá học có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 20% trọng lượng.

3. Hỗn hợp dùng trong xây dựng theo điểm 1, trong đó hỗn hợp này có độ đen (L^*) lớn nhất là 33.

4. Hỗn hợp dùng trong xây dựng theo điểm 3, trong đó độ đen của hỗn hợp này vẫn nhỏ hơn 33 sau 400 giờ ở độ ẩm 100%.

5. Hỗn hợp dùng trong xây dựng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó muội than đã được xử lý hoá học có cỡ hạt sơ cấp trung bình nằm trong khoảng 15-50 nm.

6. Phương pháp tạo ra hỗn hợp màu dùng trong xây dựng bao gồm các bước:

a) trộn hỗn hợp khô bao gồm xi măng và cốt liệu với muội than đã được xử lý hoá học ở dạng bột hoặc ở dạng viên để tạo ra hỗn hợp có màu, và trộn hỗn hợp có màu này với nước để tạo ra vữa có màu; hoặc

b) trộn vữa dùng trong xây dựng chưa đông cứng với muội than đã được xử lý hoá học để tạo ra vữa có màu; hoặc

c) kết hợp hỗn hợp bao gồm xi măng và cốt liệu với dung dịch phân tán trong nước chứa muối than đã được xử lý hoá học để tạo ra vữa có màu,

trong đó, muối than đã được xử lý hoá học bao gồm nhóm hữu cơ có nhóm ion hoặc nhóm có thể ion hoá, nhóm ion hoặc nhóm có thể ion hoá này là nhóm axit sulfonic, nhóm axit phosphonic, hoặc nhóm axit carboxylic hoặc dạng ion của hợp chất bất kỳ trong số các hợp chất này và có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 1,0 đến 3,0 $\mu\text{mol}/\text{m}^2$, trong đó muối than có giá trị độ dày theo thống kê (STSA) nằm trong khoảng từ 20 đến 300 m^2/g như được đo trước khi xử lý.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó muối than đã được xử lý hoá học được trộn với vữa dùng trong xây dựng chưa đông cứng ở dạng bột hoặc ở dạng viên.

8. Phương pháp theo điểm 6, trong đó muối than đã được xử lý hoá học được trộn với vữa dùng trong xây dựng chưa đông cứng ở dạng dung dịch phân tán trong nước.

9. Phương pháp theo điểm 6 hoặc 8, trong đó dung dịch phân tán trong nước chứa muối than đã được xử lý hoá học ở mức ít nhất khoảng 25% trọng lượng, pha lỏng của dung dịch phân tán này chứa nước với lượng lớn hơn 90% trọng lượng và chứa chất phân tán với lượng nhỏ hơn 5g cho mỗi 100g muối than.

10. Phương pháp theo điểm 6 hoặc 8, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước chuẩn bị dung dịch phân tán chứa muối than đã được xử lý hoá học bằng cách khuấy muối than đã được xử lý hoá học chưa được phân tán ở dạng bột khô không có phương tiện nghiền trong dung môi nước ở nồng độ ít nhất khoảng 25% trọng lượng, tính theo trọng lượng cuối cùng của dung dịch phân tán, để tạo ra dung dịch phân tán chứa muối than, dung môi nước này bao gồm dung môi chứa nước với lượng lớn hơn 90% trọng lượng và nhỏ hơn 5g chất phân tán cho mỗi 100g muối than.

11. Phương pháp theo điểm 6 hoặc 8, trong đó muối than đã được xử lý hoá học có cỡ hạt lớn hơn 0,5 μm có mặt trong dung dịch phân tán với lượng nhỏ hơn 10% thể tích.

12. Phương pháp theo điểm 6 hoặc 8, trong đó dung dịch phân tán này được trộn bằng cách chỉ sử dụng kỹ thuật khuấy hoặc trộn có mức độ chuyển dịch thấp.

13. Phương pháp theo điểm 6, trong đó hỗn hợp bao gồm xi măng và cốt liệu là vữa còn chứa nước.

14. Phương pháp theo điểm 6, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước bổ sung nước vào hỗn hợp xi măng và cốt liệu trước khi hoặc trong quá trình kết hợp.

15. Phương pháp theo điểm 6, trong đó dung dịch phân tán trong nước chứa muối than đã được xử lý hoá học bao gồm tổng lượng nước cần thiết để trộn và làm đông cứng hỗn hợp xi măng và cốt liệu.

1/6

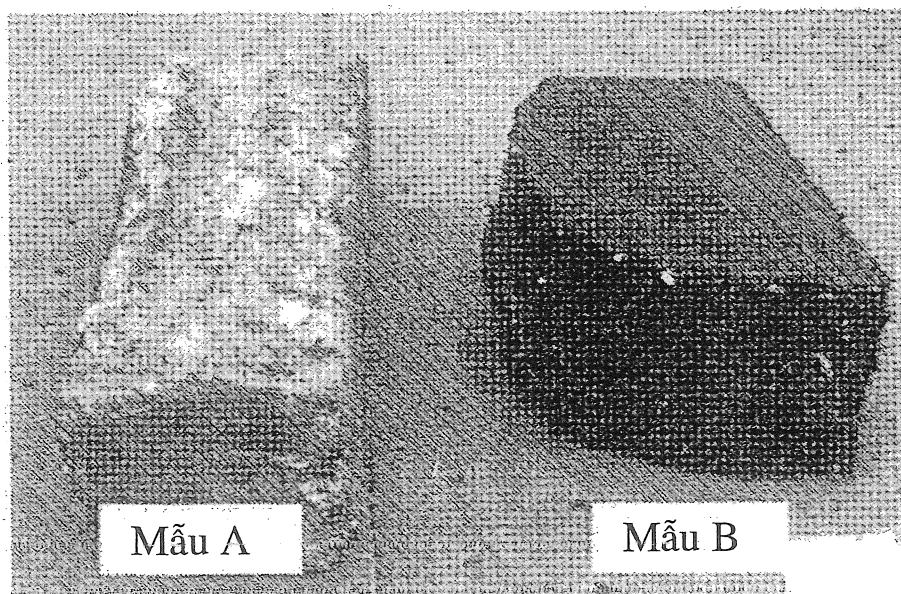


FIG. 1A

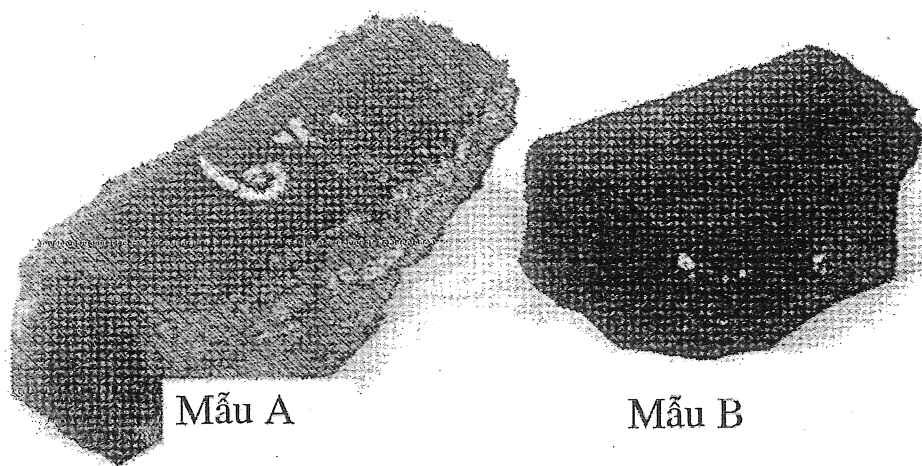


FIG. 1B

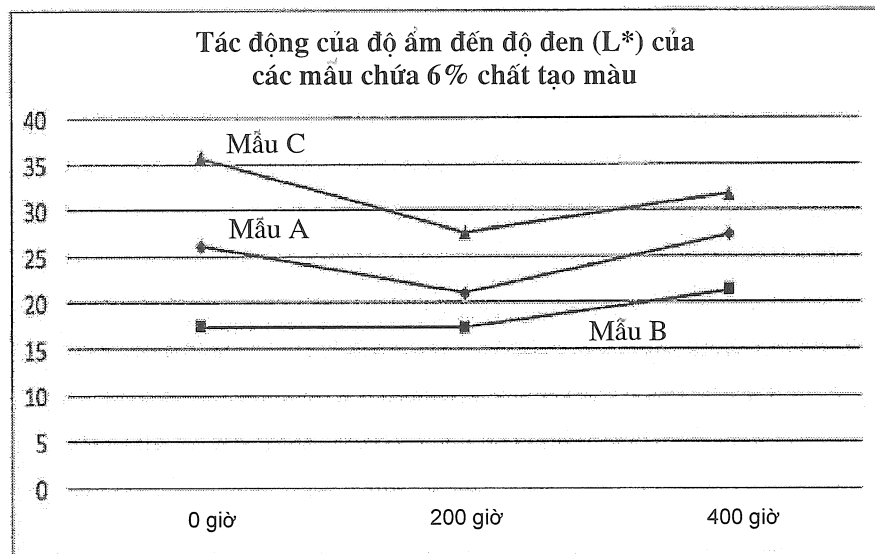


FIG. 2

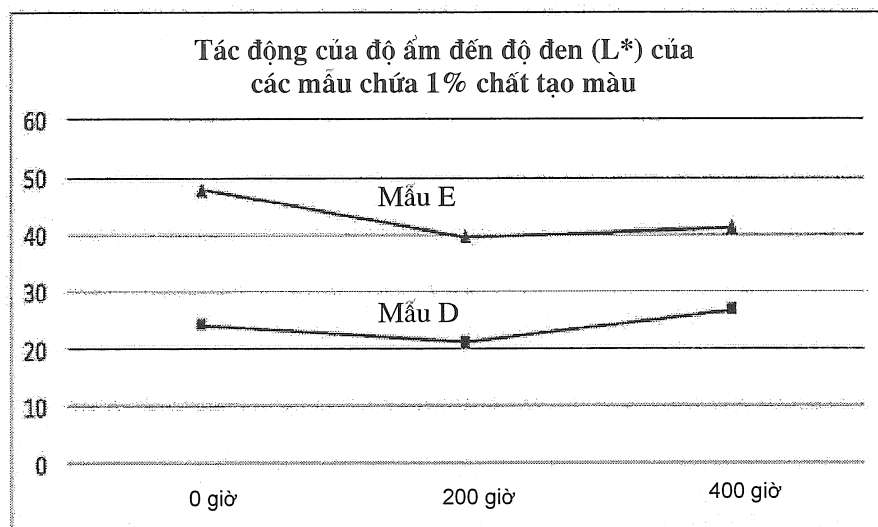


FIG. 3

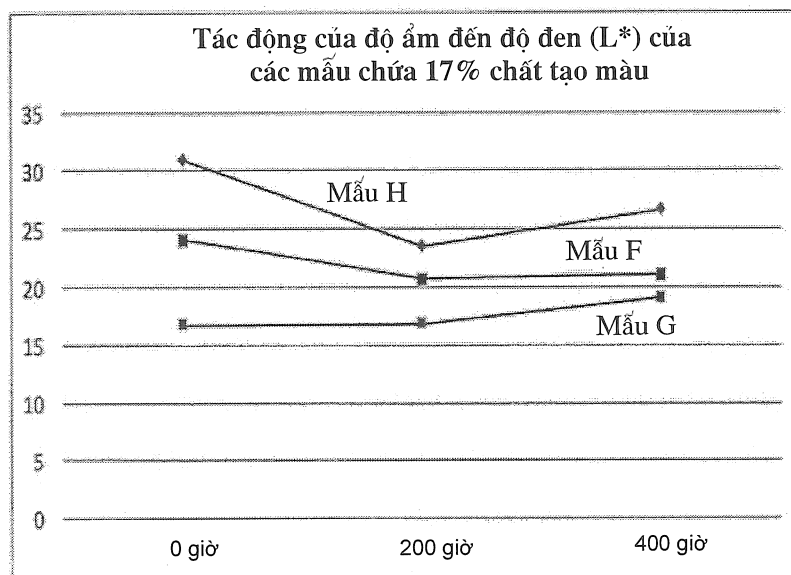


FIG. 4

4/6

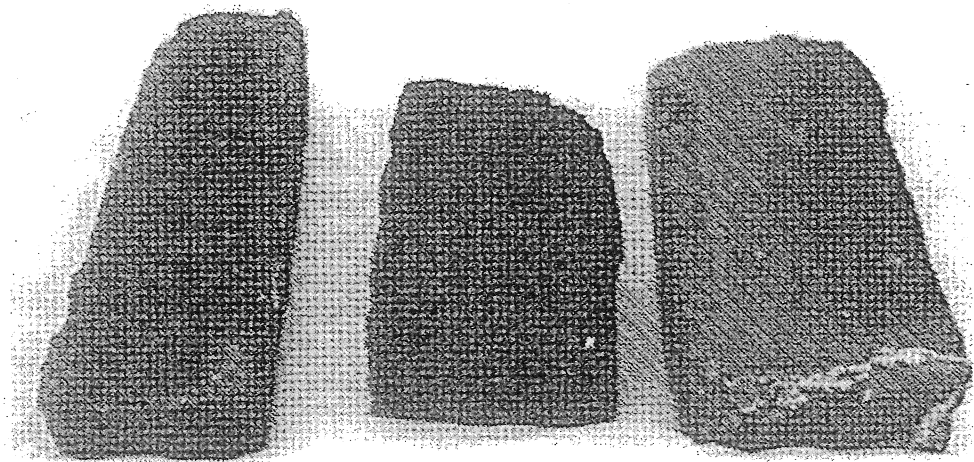


FIG. 5

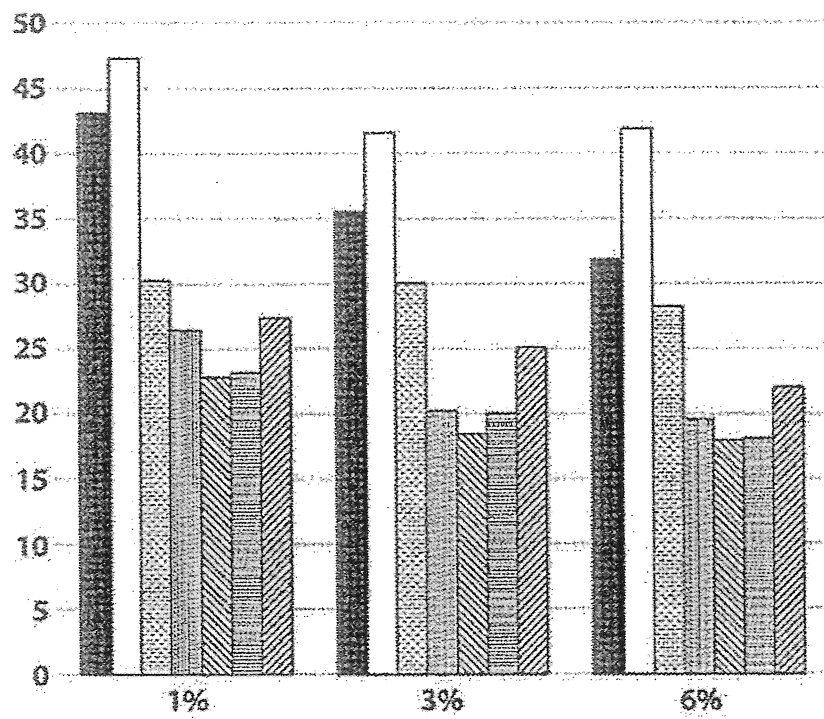


FIG. 6

5/6

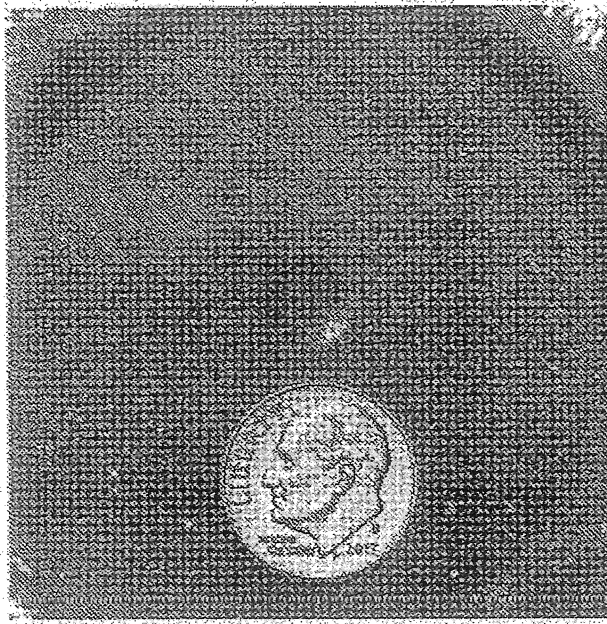


FIG. 7A

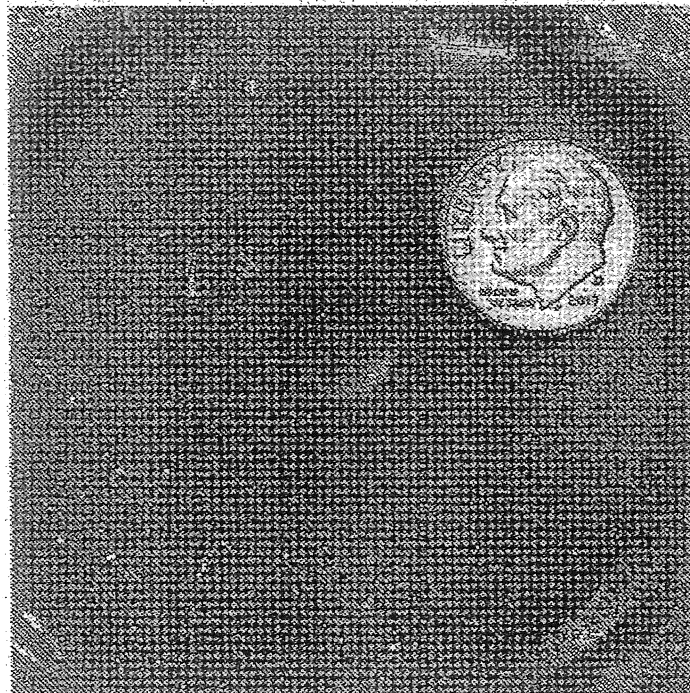


FIG. 7B

6/6

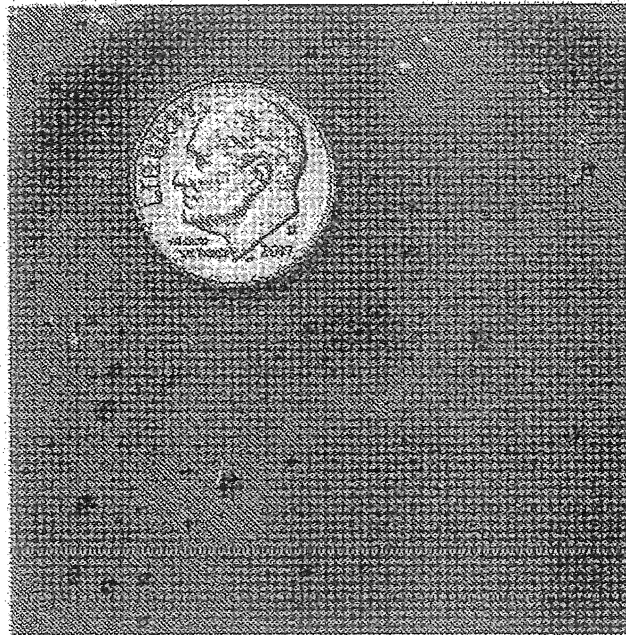


FIG. 7C

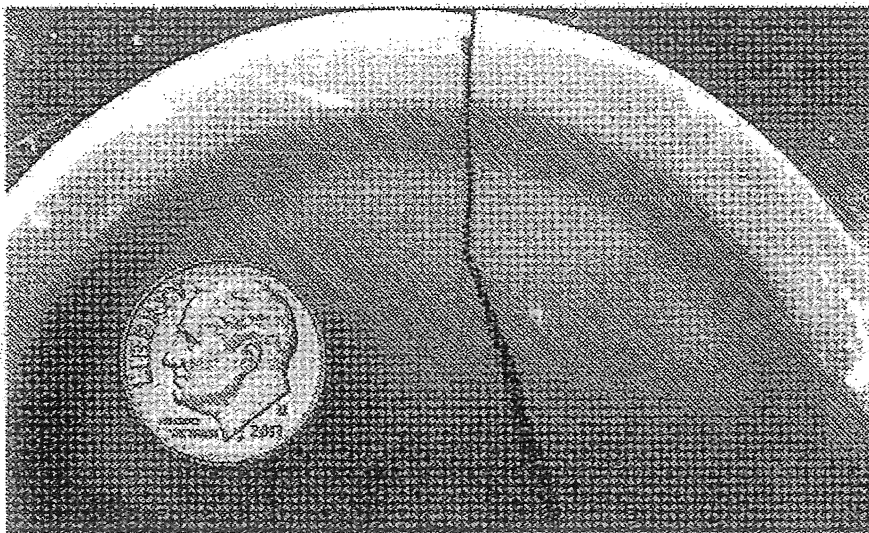


FIG. 7D