



(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) 
1-0021608

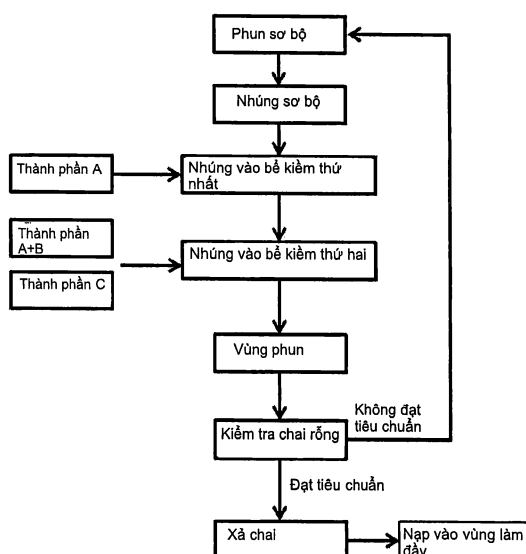
(51)⁷ **C11D 3/36, 3/26, 3/20, B08B 3/08**

(13) **B**

(21) 1-2015-01620 (22) 15.11.2013
(86) PCT/US2013/070368 15.11.2013 (87) WO2014/085110 05.06.2014
(30) 201210501952.2 29.11.2012 CN
(45) 25.09.2019 378 (43) 25.08.2015 329
(73) ECOLAB USA INC. (US)
370 N. Wabasha Street, St. Paul, Minnesota 55102, United States of America
(72) FAN, Duo (CN), LUO, Zhihui (CN), LIU, Yubao (CN)
(74) Công ty Luật TNHH T&G (TGVN)

(54) **CHẤT PHỤ GIA LÀM SẠCH CHAI THỦY TINH, PHƯƠNG PHÁP LÀM SẠCH CHAI THỦY TINH, VÀ HỆ THỐNG LÀM SẠCH CHAI THỦY TINH**

(57) Sáng chế đề cập đến chất phụ gia làm sạch chai thủy tinh và phương pháp làm sạch chai thủy tinh, để sử dụng trong xử lý làm sạch chai thủy tinh trong bể kiểm thử nhất và bể kiểm thử hai, chất phụ gia làm sạch này gồm có thành phần A, thành phần B và thành phần C, trong đó thành phần A chứa chất tạo chelat phosphin hữu cơ, thành phần B chứa peroxit, và thành phần C chứa chất chống tạo bọt, thành phần A được bổ sung vào bể kiểm thử nhất, thành phần B được bổ sung có lựa chọn vào bể kiểm thử nhất, thành phần A và thành phần B được bổ sung vào bể kiểm thử hai, và thành phần C được bổ sung có lựa chọn vào bể kiểm thử nhất hoặc bể kiểm thử hai. Lượng bổ sung của thành phần A nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,5%, lượng bổ sung của thành phần B nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,5%, và lượng bổ sung của thành phần C nằm trong khoảng từ 0 đến 0,5%, dựa trên khối lượng của dung dịch kiềm được bổ sung vào bể kiểm thử nhất hoặc bể kiểm thử hai. Dung dịch kiềm trong bể kiểm thử nhất và bể kiểm thử hai là dung dịch natri hydroxit có nồng độ nằm trong khoảng từ 1,5% đến 3%. Chất phụ gia làm sạch chai thủy tinh và phương pháp làm sạch chai thủy tinh theo sáng chế cho phép cho hiệu quả làm sạch ổn định và làm sạch tốt ở nhiệt độ tương đối thấp, thường nằm trong khoảng từ 50 đến 70°C.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chất phụ gia làm sạch và phương pháp làm sạch sử dụng chất phụ gia này, để làm sạch chai thủy tinh trong bể kiểm thử nhất và bể kiểm thử hai, mà cho phép hiệu quả làm sạch ổn định và làm sạch tốt ở nhiệt độ tương đối thấp.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong công nghệ làm sạch được sử dụng đối với các mục đích công nghiệp, các quy trình lựa chọn và xử lý tác nhân làm sạch được thay đổi một cách tương ứng cho các đối tượng khác nhau cần được làm sạch, như chai thủy tinh, bể chứa làm bằng kim loại, bình chất dẻo hoặc cao su, do các vật liệu, các dạng khác nhau và các đặc tính vật lý và hóa học khác nhau của vật chứa.

CIP (cũng được biết đến là Clean In Place - làm sạch tại chỗ) được sử dụng một cách rộng rãi trong công nghiệp làm sạch là hệ thống làm sạch an toàn và tự động, và được sử dụng một cách rộng rãi trong công nghiệp thực phẩm tiên tiến, vệ sinh và công nghiệp dược. CIP thường được sử dụng trong việc làm sạch thiết bị lớn, hệ thống và thiết bị, và không phù hợp cho việc làm sạch các đối tượng nhỏ, như chai thủy tinh.

Chai thủy tinh tái sử dụng thường được làm sạch bằng máy làm sạch chai với nhiệt độ làm sạch công nghiệp thường được thiết lập nằm trong khoảng từ 80 đến 90°C và tốc độ làm sạch từ 24 000 đến 40 000 chai trong một giờ. Việc lựa chọn tác nhân làm sạch có ảnh hưởng tương đối lớn đến hiệu quả làm sạch và tốc độ làm sạch. Có nhiều tác nhân làm sạch khác nhau (chủ yếu là axit và kiềm) được sử dụng trong công nghiệp thực phẩm, trong số chúng natri hydroxit và axit nitric được sử dụng một cách rộng rãi nhất. Trong công nghiệp làm sạch chai thủy tinh, việc làm sạch bằng kiềm trong bể kiềm thường được mô phỏng, với việc bổ sung chất phụ gia làm sạch trong quá trình làm sạch bằng kiềm, do vậy mà cải thiện hiệu quả làm sạch.

Hiện nay, chất phụ gia làm sạch chai thủy tinh bao gồm chất tạo chelat và chất hoạt động bề mặt. Chất tạo chelat chủ yếu bao gồm axit etylendi-amintetraaxetic

(ethylenediaminetetraacetic acid - EDTA), natri gluconat, axit gluconic, axit xitric, axit lactic, natri phosphat, natri tripolyphosphat, natri pyrophosphat, phosphin hữu cơ, v.v, mà thông thường được sử dụng riêng rẽ hoặc kết hợp. Chất hoạt động bề mặt thường được sử dụng là chất hoạt động bề mặt không ion và chất chống tạo bọt, v.v.

Mẫu chốt của công nghệ làm sạch chai thủy tinh nằm ở việc loại bỏ hoàn toàn nhãn ở bên ngoài chai và loại bỏ bụi bẩn bên trong và bên ngoài chai. Mức độ khó khăn của việc loại bỏ nhãn phụ thuộc rất nhiều vào dạng keo dán được sử dụng trong quá trình tạo nhãn và cách thức phơi khô nhãn. Bụi bẩn của chai thủy tinh chủ yếu bao gồm hai dạng của bụi bẩn, đó là các vết mốc, và bùn và đất sét. Các vết mốc, bùn và đất sét trở nên rất bền trong không khí, do vậy mà chúng bị bám dính rất chặt vào chai thủy tinh, và miệng chai thủy tinh thường là nhỏ hơn so với miệng của vật chứa thông thường, do vậy mà bụi bẩn bên trong chai rất khó loại bỏ.

Thông thường, việc làm sạch được lặp lại nhờ thiết bị làm sạch, hoặc việc súc rửa được lặp lại bằng tay, hoặc làm sạch ở nhiệt độ cao, là cần thiết để có được hiệu quả làm sạch tốt. Thông thường, khi nhiệt độ làm sạch được tăng bằng cách tăng 10°C , tốc độ phản ứng hóa học sẽ tăng ở từ 1,5 đến 2,0 lần, và tốc độ làm sạch cũng được tăng tương ứng, với hiệu quả làm sạch tốt.

Mặc dù việc tăng nhiệt độ làm sạch hỗ trợ rút ngắn thời gian làm sạch, hoặc làm giảm nồng độ của tác nhân làm sạch, mức tiêu thụ năng lượng sẽ tăng một cách tương ứng. Mặc dù theo lý thuyết, mốc được cho là khô ở 82°C , dẫn đến khó loại bỏ hơn bụi bẩn đã được làm khô, đã phát hiện ra trong thực tế làm sạch là hiệu quả làm sạch sẽ tốt hơn bằng cách tăng nhiệt độ, thậm chí ở 90°C . Do đó, việc tăng nhiệt độ thường được lựa chọn trong công nghiệp làm sạch để cải thiện hiệu quả làm sạch, và để loại bỏ hydrat cacbon, protein, bụi bẩn cứng và các chất bẩn khác mà khó loại bỏ trên bề mặt thủy tinh, nhiệt độ làm sạch thường được thiết lập nằm trong khoảng từ 80 đến 90°C , và không thấp hơn 60°C ngay cả trong các bối cảnh cụ thể. Tuy nhiên, việc làm sạch ở nhiệt độ cao dẫn đến không chỉ tiêu thụ năng lượng lớn và tăng giá thành, mà còn có nhiều rủi ro tiềm năng về độ an toàn, làm tăng rủi ro vận hành đối với người vận hành, và làm cho môi trường làm việc trở nên khắc khe.

Để khắc phục được các bất lợi trên đây trong kỹ thuật hiện nay, sáng chế đề xuất, cụ thể là, chất phụ gia làm sạch mới và phương pháp làm sạch chai thủy tinh tương ứng để làm sạch chai thủy tinh, mà đặc biệt phù hợp đối với môi trường làm sạch là dung dịch kiềm, và đạt được cùng hiệu quả làm sạch hoặc hiệu quả làm sạch tốt hơn ở nhiệt độ tương đối thấp, do đó tiết kiệm năng lượng và làm giảm chi phí sản xuất.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế đề xuất công nghệ làm sạch chai thủy tinh để sử dụng trong môi trường làm sạch bằng kiềm, và bằng cách sử dụng chất phụ gia làm sạch mới và phương pháp làm sạch theo sáng chế, nhiệt độ làm sạch chai thủy tinh có thể được giảm đến từ 50 đến 70°C, với cùng hiệu quả làm sạch hoặc hiệu quả làm sạch tốt hơn, do vậy mà cải thiện năng suất và tiết kiệm năng lượng.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề cập đến chất phụ gia làm sạch chai thủy tinh để sử dụng trong xử lý làm sạch chai thủy tinh trong bể kiềm thứ nhất và bể kiềm thứ hai, chất phụ gia làm sạch này gồm có thành phần A, thành phần B và thành phần C, trong đó,

thành phần A chứa chất tạo chelat phosphin hữu cơ,

thành phần B chứa peroxit, và

thành phần C chứa chất chống tạo bọt,

thành phần A được bổ sung vào bể kiềm thứ nhất, thành phần B được bổ sung có lựa chọn vào bể kiềm thứ nhất, thành phần A và thành phần B được bổ sung vào bể kiềm thứ hai, và thành phần C được bổ sung có lựa chọn vào bể kiềm thứ nhất hoặc bể kiềm thứ hai.

Chất tạo chelat phosphin hữu cơ bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, axit amino trimetylen phosphonic (ATMP), axit 1-hydroxy etylden-1,1-diphosphonic (HEDP), etylen điamin tetra(axit metylen phosphonic) natri (EDTMPS), etylen điamin tetra(axit metylen phosphonic) (EDTMPA), đietylen triamin penta(axit metylen phosphonic) (DTPMPA), axit 2-phosphonobutan-1,2,4-tricarboxylic (PBTCA), phosphat este của rượu polyhydric (PAPE), axit 2-hydroxy phosphonoaxetic (HPAA),

hexametylen điamin tetra(axit metylen phosphonic) (HDTMPA), polyamino polyete metylen phosphonat (PAPEMP), và bis(hexametylen triamin penta(axit metylen phosphonic)) (BHMTMPA).

Chất tạo chelat phosphin hữu cơ có tác dụng làm bong bụi bẩn nhót ra khỏi chai, và có thể thâm nhập ở cường độ cao và tạo phân tán mốc, bùn và đất sét trên chai thủy tinh, do vậy loại bỏ chúng một cách có hiệu quả. Ngoài ra, chất tạo chelat phosphin hữu cơ được chứa trong chất phụ gia làm sạch theo sáng chế không độc đối với cơ thể người, xúc tiến hòa tan bụi bẩn, có tính ăn mòn thấp đối với thiết bị, và có khả năng ức chế bụi bẩn tốt.

Thành phần A còn có thể bao gồm bất kỳ một hoặc hỗn hợp gồm hai hoặc nhiều trong số gluconat, axit gluconic, axit lactic, và axit xitric, tốt hơn là bao gồm natri gluconat hoặc axit gluconic.

Thông thường, chất tạo chelat phosphin hữu cơ được sử dụng để hòa tan và phân tán bụi bẩn trên chai thủy tinh, và có tác dụng phân tán và hòa tan mạnh đối với mốc, bùn và đất sét trên chai thủy tinh trong môi trường kiềm, nhưng có năng lượng tạo phức yếu đối với ion kim loại, như ion canxi, magie, sắt v.v; tuy nhiên, gluconat, axit gluconic, axit lactic, axit xitric hoặc hỗn hợp của chúng trên thực tế là chất tạo chelat, có năng lượng tạo phức tương đối mạnh đối với muối canxi, magie và sắt, nhưng có năng lượng loại thấp đối với bụi bẩn khác. Sau khi bổ sung thành phần như gluconat hoặc axit gluconic, hiệu quả tạo chelat tổng thể của thành phần A được cải thiện đáng kể. Do đó, khi xử lý chai thủy tinh cực bẩn, bất kỳ riêng một hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều trong số gluconat, axit gluconic, axit lactic, và axit xitric có thể được bổ sung có lựa chọn vào thành phần A.

Chất phụ gia theo sáng chế còn bao gồm thành phần B chứa peroxit, và peroxit này bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, riêng rẽ hoặc tổ hợp bất kỳ của hydro peroxit, natri peroxit, natri percarbonat, natri perborat, magie peroxit, canxi peroxit, bari peroxit, kali peroxit, clo dioxit, axit peraxetic, axit peroctanoic và nước ozon. Peroxit tốt hơn là ở dạng riêng rẽ hoặc tổ hợp bất kỳ của natri percarbonat, natri perborat và hydro peroxit. Theo cách khác, peroxit tốt hơn là ở dạng riêng rẽ hoặc tổ hợp bất kỳ của magie peroxit, canxi peroxit và bari peroxit.

Trong công nghiệp thực phẩm, các peroxit thường được sử dụng để khử trùng đồ ăn và tẩy uế, nhưng chưa từng được sử dụng làm chất phụ gia làm sạch chai thủy tinh. Tác giả sáng chế đã phát hiện ra rằng, trong quy trình làm sạch chai thủy tinh, việc sử dụng các peroxit là một phần của chế phẩm chất phụ gia làm sạch kết hợp với chế phẩm khác có thể đạt được hiệu quả làm sạch tốt theo cách hiệp đồng.

Thông thường, miệng chai thủy tinh tương đối nhỏ, do vậy mà khó đạt được lực cơ học để khuấy hiệu quả bên trong chai để loại bụi bẩn, và cần phải súc rửa bằng tay hoặc rửa bằng cách dội nước được lặp lại bằng thiết bị, điều này dẫn đến việc giảm năng suất. Khi chất phụ gia làm sạch theo sáng chế được sử dụng kết hợp với dung dịch kiềm trong bể kiềm, peroxit sẽ làm giải phóng khí oxy khi gặp dung dịch kiềm, để tạo ra bọt trong dung dịch làm sạch, và bọt liên tục được tạo ra trong dung dịch sẽ xúc tiến việc khuấy trong dung dịch, tạo ra lực cơ học lớn hơn trong chai thủy tinh để phá vỡ bụi bẩn và làm giảm lực hút bám giữa bụi bẩn và chai thủy tinh, khiến cho bụi bẩn được dội rửa và bong ra dễ hơn. Đồng thời, peroxit có tác dụng oxy hóa và phân hủy bụi bẩn hữu cơ, khiến cho việc làm sạch bụi bẩn bên trong và bên ngoài chai thủy tinh là dễ dàng hơn. Sau khi bổ sung thành phần B chứa peroxit, chất phụ gia làm sạch theo sáng chế có hiệu quả làm sạch tốt hơn khi so sánh với chất phụ gia làm sạch chai thủy tinh thông thường, và khi đó có thể đạt được hiệu quả làm sạch giống như hoặc tốt hơn so với kỹ thuật hiện nay ở nhiệt độ tương đối thấp.

Ngoài ra, các peroxit được sử dụng trong sáng chế này là tương đối ổn định và có chi phí thấp, và tạo ra các chất mà sau khi phân hủy là không có độc tính và tác dụng phụ, đạt được độ an toàn và giá trị thực tế cao khi được sử dụng trong công nghệ làm sạch chai thủy tinh theo sáng chế trong công nghiệp thực phẩm. Thành phần B thường được bổ sung vào bể kiềm thứ hai, để tiết kiệm giá thành, và có thể được bổ sung vào bể kiềm thứ nhất khi xử lý chai thủy tinh bị ô nhiễm trầm trọng.

Chất phụ gia làm sạch theo sáng chế còn bao gồm thành phần C, và thành phần C chứa chất chống tạo bọt, để tạo ra tác dụng chống tạo bọt trong quy trình làm sạch. Chất chống tạo bọt bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, chất chống tạo bọt silicon polyete, polyete của rượu béo, etylendi-amin polyete hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Các chất chống tạo bọt khác thường được sử dụng trong lĩnh vực cũng có thể được chọn.

Trong việc làm sạch chai thủy tinh, việc giải phóng bong bóng của thành phần B chứa peroxit trong dung dịch có thể cải thiện việc tạo ra bọt trong máy làm sạch chai, và bụi bẩn mà chai thủy tinh mang còn có thể tạo ra bọt; trong sản xuất, bong bóng được tạo ra giúp cho cải thiện lực cơ học để làm sạch, trong khi đồng thời, việc tạo ra bọt quá mức nên được kiểm soát, bởi vì:

1. bọt quá mức có thể dẫn đến sự tiếp xúc không đủ giữa chai thủy tinh và dung dịch làm sạch, nên làm giảm hiệu quả làm sạch;
2. bọt quá mức có thể làm tăng khó khăn trong việc làm sạch, dẫn đến việc kéo dài quy trình làm sạch bằng cách phun sau đó, và có nguy cơ tồn dư dung dịch làm sạch;
3. bọt quá mức sẽ chảy tràn từ máy làm sạch chai, làm ảnh hưởng đến tình trạng vệ sinh của khu vực sản xuất.

Do đó, sau khi áp dụng thành phần B theo sáng chế, nếu có hiện tượng bọt quá mức, thành phần C chứa chất chống tạo bọt có thể được bổ sung vào bể kiểm thử hai để ức chế sự xuất hiện của hiện tượng bất lợi trên đây. Nếu không tạo ra bọt quá mức, thành phần C không cần được bổ sung. Các kỹ thuật viên có thể xác định để bổ sung lượng đúng của thành phần C theo tình trạng ở khu vực sản xuất.

Bởi vì chất phụ gia làm sạch theo sáng chế được đưa vào có xem xét và sử dụng tác dụng hiệp đồng của peroxit và chất chống tạo bọt, đạt được hiệu quả làm sạch bằng hoặc tốt hơn so với tình trạng kỹ thuật hiện nay, ở nhiệt độ tương đối thấp (từ 50 đến 70°C) trong khi làm tăng đáng kể hiệu quả làm sạch chai thủy tinh (oxy hóa và cải thiện lực cơ học), và đồng thời các tác dụng bất lợi do bọt quá mức gây ra có thể được loại bỏ.

Chất chống tạo bọt theo sáng chế tốt hơn là hỗn hợp của polyme polyete-siloxan, ete của rượu béo với polyoxypropylen polyoxyetylen và polyoxypropylen polyoxyetylen etylendiamin ete ở tỷ lệ bằng 1-3:6:9, tốt hơn là 1:2:3. Theo cách khác, chất chống tạo bọt theo sáng chế là hỗn hợp của polyme của alkoxy với rượu béo có đầu cuối không phải alkyl, polyme rượu béo alkoxy có đầu cuối alkyl và polyoxypropylen polyoxyetylen etylendiamin ete ở tỷ lệ bằng 3-5:6:9, tốt hơn là 1:2:3.

Polyme của alkoxy với rượu béo có đầu cuối không phải alkyl, và polyme của alkoxy với rượu béo có đầu cuối alkyl thường là các hợp chất polyalkoxy của rượu béo có 4 đến 18 nguyên tử cacbon có đầu tận cùng là metyl.

Chất chống tạo bọt silic có thể hình thành màng năng lượng bề mặt thấp trong môi trường, cho phép bọt khí liên tục bị vỡ và chuyển dịch để hình thành bọt lớn hơn, do vậy mà thực hiện việc chống tạo bọt, và chất chống tạo bọt silic còn có tác dụng ức chế tạo bọt một cách rõ rệt, và có thể ngăn ngừa việc tạo ra bọt trong khi làm vỡ bọt. Tuy nhiên, chất chống tạo bọt silic có tính tương thích kém và khó được nhũ hóa. Ete của rượu béo polyoxyetylen là chất chống tạo bọt polyme hiệu quả, và có thể đi vào màng bọt hai phân tử, để dẫn đến việc giảm cục bộ sức căng bề mặt trong màng trong khi duy trì sức căng bề mặt tương đối lớn ở phần còn lại của màng, do vậy làm vỡ bọt; tuy nhiên, để làm chất chống tạo bọt, các hạt được nhũ hóa của nó phải lớn hơn 50 μ m, theo cách khác nó có thể chỉ thúc đẩy việc tạo ra bọt hoặc có tác dụng ổn định trên bọt và do đó có một số bất lợi trong sản xuất và ứng dụng cụ thể của nó. Chất chống tạo bọt ưu tiên theo sáng chế kết hợp silic và ete của rượu béo polyoxyetylen, để loại bỏ các bất lợi tương ứng của chúng thông qua tác dụng hiệp đồng, và đạt được hiệu quả chống tạo bọt tốt bằng cách sử dụng đồng thời cả hai.

Từng thành phần của chất phụ gia làm sạch theo sáng chế có thể được bổ sung vào các bể kiểm khác nhau riêng rẽ, và dựa trên trọng lượng của dung dịch kiểm được bổ sung vào bể kiểm thứ nhất hoặc bể kiểm thứ hai, lượng bổ sung của thành phần A nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,5%, lượng bổ sung của thành phần B nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,5%, và lượng bổ sung của thành phần C nằm trong khoảng từ 0 đến 0,5%. Dung dịch kiểm trong bể kiểm thứ nhất và bể kiểm thứ hai thường là dung dịch natri hydroxit có nồng độ nằm trong khoảng từ 1,5% đến 3%.

Thành phần A chứa chất tạo chelat phosphin hữu cơ có thể thâm nhập ở cường độ cao và tạo phân tán đất, bùn và đất sét trên chai thủy tinh, để làm bong ra một cách hiệu quả bụi bẩn nhớt; sau khi bụi bẩn được tạo phân tán, thành phần B chứa peroxit có thể thực hiện oxy hóa một cách hiệu quả hơn, làm phân hủy bụi bẩn hữu cơ mà khó loại bỏ, và mặt khác tạo thuận tiện cho thành phần A chứa chất tạo chelat phosphin hữu cơ trong làm bong ra hơn nữa bụi bẩn, do vậy mà làm cho việc làm sạch chai thủy

tinh trong quy trình sau đó dễ dàng hơn. Trong khi, do peroxit chứa trong chất phụ gia làm sạch theo sáng chế làm giải phóng khí oxy dưới tác động của dung dịch kiềm trong bể kiềm, để tạo ra bóng trong dung dịch làm sạch, bóng liên tục được tạo ra trong dung dịch làm tăng việc khuấy trong dung dịch, tạo ra lực cơ học lớn hơn để phá vỡ bụi bẩn và làm giảm lực gắn kết giữa bụi bẩn và chai thủy tinh, do vậy khiến cho bụi bẩn được dội rửa khỏi một cách dễ dàng hơn. Với tác dụng hiệp đồng của peroxit và chất chống tạo bọt, sáng chế đạt được hiệu quả làm sạch bằng hoặc tốt hơn so với kỹ thuật hiện nay ở nhiệt độ tương đối thấp trong khi làm tăng đáng kể hiệu quả làm sạch chai thủy tinh (oxy hóa và cải thiện lực cơ học), và đồng thời loại bỏ các ảnh hưởng bất lợi do bọt quá mức gây ra.

Việc lựa chọn các thành phần của chất phụ gia làm sạch theo sáng chế thu được bởi tác giả sáng chế thông qua nhiều thí nghiệm, mà các thành phần tác động theo cách hiệp đồng và ổn định, để làm sạch một cách hiệu quả chai thủy tinh ở nhiệt độ tương đối thấp (thường nằm trong khoảng từ 50 đến 70°C), loại một cách hiệu quả nhãn trên chai thủy tinh tái sử dụng, và đạt được hiệu quả làm sạch rõ rệt (thậm chí tốt hơn so với đạt được bằng phương pháp thông thường ở 80°C) trên chai thủy tinh chứa các vết mốc nặng, bùn hoặc bụi bẩn đất sét. Thông thường, dung dịch kiềm ở nhiệt độ cao có mức độ ăn mòn mạnh hơn, và trong quy trình làm sạch, có thể dễ dàng làm cho nhãn vụn ra trong bể kiềm, dẫn đến khó loại bỏ nhãn, và ăn mòn mạnh hơn cho chai thủy tinh. Do đó, với chất phụ gia làm sạch theo sáng chế, có thể thực hiện làm sạch ở nhiệt độ thấp, tạo điều kiện thuận lợi cho việc hoàn thiện làm bong nhãn ra, tạo điều kiện thuận lợi cho việc làm sạch và bảo dưỡng bể kiềm, và làm giảm ăn mòn cho chai thủy tinh.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến phương pháp làm sạch chai thủy tinh bằng cách sử dụng chất phụ gia làm sạch theo sáng chế để làm sạch chai thủy tinh, phương pháp này bao gồm các bước:

(i) bổ sung thành phần A chứa chất tạo chelat phosphin hữu cơ vào dung dịch kiềm của bể kiềm thứ nhất, bổ sung có lựa chọn thành phần B vào bể kiềm thứ nhất, và trộn kỹ chúng; bổ sung thành phần A chứa chất tạo chelat phosphin hữu cơ và thành

phần B chứa peroxit vào dung dịch kiềm của bể kiềm thứ hai ở phía sau, và trộn kỹ chúng;

(ii) nhúng chìm chai thủy tinh trong bể kiềm thứ nhất, để tiếp xúc một cách đầy đủ với dung dịch được trộn trong bể kiềm thứ nhất;

(iii) chuyển và nhúng chìm chai thủy tinh vào trong bể kiềm thứ hai ở phía sau sau khi chúng rời khỏi bể làm sạch bằng kiềm thứ nhất, để tiếp xúc một cách đầy đủ với dung dịch được trộn trong bể kiềm thứ hai, và bổ sung có lựa chọn thành phần C chứa chất chống tạo bọt; và

(iv) chuyển dịch chai thủy tinh ra khỏi bể kiềm thứ hai, và đưa chúng vào làm sạch bằng cách phun.

Trong các bước làm sạch từ (i) đến (iii), nhiệt độ trong bể kiềm thứ nhất và bể kiềm thứ hai có thể được cài đặt và được duy trì nằm trong khoảng từ 50 đến 80°C, hoặc ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 50 đến 70°C.

Phương pháp làm sạch theo sáng chế bao gồm, trước bước (i), bước phun sơ bộ, nhúng qua và gia nhiệt sơ bộ chai thủy tinh, để loại bụi bẩn trên bề mặt mà dễ dàng được loại và tạo điều kiện thuận lợi cho các bước làm sạch tiếp theo.

Trong quy trình làm sạch, các kỹ thuật viên có thể xác định có hay không nhu cầu đối với việc bổ sung lượng có hiệu quả của thành phần C chứa chất chống tạo bọt, để thực hiện xử lý chống tạo bọt, tùy theo có tạo ra bọt hay không. Thành phần B thường được bổ sung vào bể kiềm thứ hai, nhưng cũng có thể được bổ sung vào bể kiềm thứ nhất khi xử lý chai thủy tinh rất bẩn, để cải thiện hiệu quả làm sạch.

Thông thường, khi làm sạch chai thủy tinh trong bể kiềm thứ nhất, bọt có thể được tạo ra do hòa tan và phân tán bụi bẩn, và các kỹ thuật viên có thể xác định có hay không nhu cầu đối với việc bổ sung thành phần C chứa chất chống tạo bọt vào bể kiềm thứ nhất, để thực hiện xử lý chống tạo bọt, theo tình trạng bọt.

Khi thực hiện phun xử lý cho chai thủy tinh, thường cần phải làm giảm nhiệt độ từ từ để làm sạch bằng cách phun chai thủy tinh, để ngăn ngừa làm vỡ chai thủy tinh do gia nhiệt không đều.

Trong quy trình làm sạch, bước loại bỏ các nhãn đã bong ra khỏi bể kiểm thứ nhất và bể kiểm thứ hai cũng có thể được bao gồm. Do đó, với việc xử lý ở nhiệt độ thấp, phương pháp làm sạch theo sáng chế có lợi trong việc giữ tổng thể nhãn, do vậy mà tạo thuận tiện cho việc loại bỏ các nhãn đã bong ra bằng thiết bị loại bỏ nhãn, như cơ cấu loại bỏ nhãn, và do đó, tạo thuận tiện cho việc làm sạch và bảo dưỡng bể kiểm.

Trong khi, dung dịch kiểm và các thành phần A, B và C được tiêu thụ ở lượng nhất định sau khi làm sạch trong khoảng thời gian nhất định, và tiến hành giám sát nồng độ tương ứng giúp cho các kỹ thuật viên xác định có cần nạp bổ sung hay không, để giữ nồng độ của dung dịch làm sạch một cách thích hợp, để thực hiện việc làm sạch liên tục và đạt được hiệu quả làm sạch ổn định.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế còn đề xuất hệ thống làm sạch chai thủy tinh sử dụng chất phụ gia làm sạch chai thủy tinh theo sáng chế để làm sạch chai thủy tinh, hệ thống làm sạch này bao gồm:

bể kiểm thứ nhất;

bể kiểm thứ hai nằm ở phía sau;

thiết bị làm sạch bằng cách phun được đặt phía sau bể kiểm thứ hai;

thiết bị vận chuyển chai thủy tinh để chuyển tải chai thủy tinh giữa các phần của hệ thống làm sạch chai thủy tinh.

Dung dịch kiểm trong bể kiểm thứ nhất và bể kiểm thứ hai thường là dung dịch natri hydroxit 1,5% đến 3%, và nhiệt độ trong bể kiểm thứ nhất và bể kiểm thứ hai được thiết lập ở 50°C-80°C, hoặc ở 50°C-70°C.

Hệ thống làm sạch theo sáng chế còn bao gồm thiết bị xử lý sơ bộ được đặt phía trước bể kiểm thứ nhất để phun sơ bộ, nhúng qua và gia nhiệt sơ bộ; hệ thống giám sát nồng độ để giám sát nồng độ của dung dịch kiểm và các thành phần A, B và C; và các thiết bị nạp tương ứng. Hệ thống làm sạch theo sáng chế còn bao gồm cơ cấu loại bỏ nhãn được nối vào bể kiểm thứ nhất và bể kiểm thứ hai tương ứng, để loại bỏ kịp thời các nhãn đã bong ra.

Thuật ngữ "bể kiểm thứ nhất" và "bể kiểm thứ hai" cả hai được sử dụng trong sáng chế là để chỉ bể chứa để làm thích ứng dung dịch kiểm, và sự sai khác giữa "bể

kiềm thứ nhất" và "bể kiềm thứ hai" đó là bể kiềm thứ hai được đặt phía sau bể kiềm thứ nhất, và bể kiềm thứ hai có thể bao gồm một hoặc nhiều bể kiềm độc lập.

Các ưu điểm của sáng chế đó là, thông qua sử dụng chất phụ gia làm sạch chai thủy tinh và phương pháp làm sạch theo sáng chế, nhiệt độ vận hành của thiết bị làm sạch được giảm, nhờ đó làm cho vận hành an toàn hơn và tiện lợi hơn, việc mới và rạn nứt thiết bị được giảm ở nhiệt độ thấp, với tiêu thụ nước lạnh và tiêu thụ năng lượng được giảm, và xử lý ở nhiệt độ thấp là có lợi trong việc kéo dài thời gian phục vụ của chai thủy tinh tái sử dụng và trong việc làm sạch và bảo dưỡng thiết bị.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ tiến trình minh họa quy trình làm sạch chai thủy tinh theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là giản đồ so sánh của tỷ lệ loại vết mốc trung bình đạt được bằng cách làm sạch ở 60°C theo một phương án của sáng chế với tỷ lệ loại vết mốc trung bình đạt được bằng cách làm sạch ở 60°C và 80°C theo kỹ thuật hiện nay.

Fig.3 là giản đồ so sánh của tỷ lệ loại bùn và đất sét trung bình đạt được bằng cách làm sạch ở 60°C theo một phương án của sáng chế với tỷ lệ loại bùn và đất sét trung bình đạt được bằng cách làm sạch ở 60°C và 80°C theo kỹ thuật hiện nay.

Fig.4 là giản đồ so sánh về thời gian loại bỏ nhũ trung bình đạt được bằng cách làm sạch ở 60°C theo một phương án của sáng chế với thời gian loại bỏ nhũ trung bình đạt được bằng cách làm sạch ở 60°C và 80°C theo kỹ thuật hiện nay.

Mô tả chi tiết sáng chế

Nhìn chung, hiệu quả làm sạch chịu ảnh hưởng bởi bốn yếu tố sau đây:

Tác nhân làm sạch và nồng độ của nó.

Việc lựa chọn tác nhân làm sạch liên quan đến dạng bụi bẩn và vật liệu của bề mặt cần được làm sạch. Đối với các vật liệu khác nhau, cần phải chọn tác nhân làm sạch phù hợp mà không chỉ cải thiện hiệu quả làm sạch mà còn ngăn ngừa đối tượng được làm sạch khỏi bị ăn mòn. Đồng thời, việc tăng nồng độ của tác nhân làm sạch có thể rút ngắn thời gian làm sạch hợp lý hoặc bù trừ cho mức chưa đủ của nhiệt độ làm

sạch. Tuy nhiên, việc tăng nồng độ của tác nhân làm sạch dẫn đến việc tăng chi phí làm sạch; hơn nữa, việc tăng nồng độ có thể không nhất thiết cải thiện hiệu quả làm sạch một cách hiệu quả, và đôi khi có thể thậm chí dẫn đến kéo dài thời gian làm sạch.

Thời gian làm sạch

Thời gian làm sạch với tác nhân làm sạch càng dài thì hiệu quả làm sạch càng tốt hơn. Tuy nhiên, việc kéo dài thời gian làm sạch chỉ là việc giảm năng suất và tăng giá thành sản xuất. Nếu thời gian làm sạch được rút ngắn theo cách mò mẫm, có thể là không thể đạt được hiệu quả làm sạch mong muốn. Do đó, cần phải xác định thời gian làm sạch hợp lý theo các điều kiện thực tế trong các ứng dụng công nghiệp.

Nhiệt độ làm sạch

Nhiệt độ làm sạch là để chỉ nhiệt độ tại đó tác nhân làm sạch được giữ trong chu trình làm sạch, nhiệt độ này nên được giữ không đổi trong quá trình làm sạch. Nếu natri hydroxit được sử dụng, nhiệt độ thường nằm trong khoảng từ 80 đến 90°C; nếu axit nitric được sử dụng, nhiệt độ thường nằm trong khoảng từ 60 đến 80°C. Việc tăng nhiệt độ làm sạch có thể giúp cho rút ngắn thời gian làm sạch hoặc làm giảm nồng độ của tác nhân làm sạch, nhưng tiêu thụ năng lượng tương ứng sẽ tăng.

Lực làm sạch cơ học

Thông thường, tốc độ dòng chảy nhất định của tác nhân làm sạch được đảm bảo trong quá trình làm sạch để cải thiện dòng chảy rối của chất lưu, do vậy mà cải thiện lực tác động của tác nhân làm sạch, do vậy mà tác động cơ học nào đó có thể được tạo ra trong quy trình làm sạch, do đó dẫn đến hiệu quả làm sạch tốt.

Nhờ tác dụng hiệp đồng của các thành phần của nó, chất phụ gia làm sạch theo sáng chế cải thiện lực làm sạch cơ học và hiệu quả làm sạch qua cùng thời gian làm sạch mà không cần làm tăng nồng độ, và có thể đạt được cùng hiệu quả làm sạch hoặc hiệu quả làm sạch tốt hơn ở nhiệt độ tương đối thấp.

Chất phụ gia làm sạch và phương pháp làm sạch theo sáng chế còn xem xét toàn diện đến các yếu tố dưới đây, đó là, cần phải loại bỏ nhãn toàn bộ để ngăn ngừa nhãn khỏi trở thành bột giấy, để ngăn ngừa mực và màu trên nhãn khỏi bị hòa tan, để

làm giảm khả năng tạo bọt trong quy trình làm sạch và để tránh phản ứng dính kết có hại.

Các phương án cụ thể được đề cập và được mô tả dưới đây trong sáng chế và phần mô tả chi tiết của các giải pháp kỹ thuật theo sáng chế chỉ được sử dụng để minh họa, mà không có ý định giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế.

Chất phụ gia làm sạch theo sáng chế có thể được sử dụng với thiết bị máy làm sạch chai hiện hành, như hệ thống máy làm sạch chai một đầu hoặc hệ thống máy làm sạch chai hai đầu, không cần phải với thiết bị làm sạch đặc hiệu, và do đó có phạm vi ứng dụng rộng.

Fig.1 minh họa sơ đồ tiến trình của quá trình làm sạch ở nhiệt độ thấp được tiến hành bằng cách sử dụng chất phụ gia làm sạch theo sáng chế trong hệ thống máy làm sạch chai hiện hành. Trong quá trình làm sạch, chai thủy tinh được nạp vào từ cửa vào của hệ thống máy làm sạch chai, trong đó từng chai được tải vào trong hộp đựng chai tương ứng hoặc băng tải tương tự khác, được làm ướt bằng cách phun sơ bộ, nhúng qua, gia nhiệt sơ bộ, v.v, bằng thiết bị xử lý sơ bộ, với phân bụi bám không chặt được rửa đi bằng cách dội nước, và sau đó đi vào bể kiểm thử nhất. Dung dịch kiềm được bổ sung trước vào trong bể kiểm thử nhất, dung dịch kiềm này thường là dung dịch natri hydroxit ở nồng độ nằm trong khoảng từ 1,5% đến 3%. Thành phần A được bổ sung vào bể kiểm thử nhất chứa chất tạo chelat phosphin hữu cơ (như HEDP) ở nồng độ nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,5%, dựa trên trọng lượng của dung dịch kiềm trong bể kiểm thử nhất. Trong trường hợp mà độ bẩn của chai thủy tinh là rất trầm trọng, từ 0,1 đến 0,5% thành phần B chứa peroxit (như natri percarbonat) cũng có thể được bổ sung vào bể kiểm thử nhất. Nhiệt độ làm sạch của bể kiểm thử nhất được cài đặt và giữ ở khoảng từ 50 đến 70°C trong quá trình làm sạch. Trong bể kiểm thử nhất, chai thủy tinh tiếp xúc đủ với dung dịch kiềm và chất phụ gia làm sạch, do vậy mà hầu hết các nhãn đã bong ra ở đó, và được mang đi xa bởi thiết bị loại bỏ nhãn (như chuỗi băng tải loại bỏ nhãn).

Bụi bẩn, như đất, bùn và đất sét và và tương tự, còn được phân tán và được hòa tan dưới tác động của dung dịch làm sạch trong bể kiểm thử nhất. Lượng nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,5% thành phần A chứa chất tạo chelat phosphin hữu cơ (như

ATMP) và từ 0,1 đến 0,5% thành phần B chứa peroxit (như hydro peroxit) được bổ sung vào bể kiểm thứ hai ở phía sau, các nồng độ này được dựa trên trọng lượng của dung dịch kiềm trong bể kiểm thứ hai. Chai thủy tinh đi vào bể kiểm thứ hai dọc theo băng tải. Trong bể kiểm thứ hai, nhãn, mà vẫn chưa được bong ra hoàn toàn, được bong ra hơn nữa ở đây và sau đó được mang đi xa khỏi hệ thống máy làm sạch chai. Bụi bẩn trên chai thủy tinh được tạo phân tán và được hòa tan hoàn toàn trong bể kiểm thứ hai dưới tác động của dung dịch làm sạch.

Do việc bổ sung thành phần B chứa peroxit và tác động của dung dịch kiềm trong bể kiểm thứ hai, bọt được tạo ra, mà cải thiện lực cơ học để làm sạch chai thủy tinh. Trong quá trình làm sạch, các kỹ thuật viên có thể điều chỉnh lượng bổ sung của thành phần C theo tình trạng bọt tại vị trí làm việc trong hệ thống máy làm sạch chai, và nồng độ bổ sung có thể nằm trong khoảng từ 0 đến 0,5%, dựa trên trọng lượng của dung dịch kiềm trong bể kiểm.

Tiếp theo, chai đi vào khu vực phun sau khi chúng rời khỏi bể kiểm thứ hai. Sau khi phun nước nóng, phun nước ấm và phun nước lạnh, nhiệt độ của chai thủy tinh trên thực tế được giảm từ từ, và bụi bẩn bên trong và bên ngoài chai và dung dịch làm sạch bị bám dính trên chai được rửa đi bằng cách dội nước mạnh. Cuối cùng, chai đã được làm sạch đi ra từ cửa ra của máy làm sạch chai. Chúng có thể được nạp vào vùng nạp để đóng chai bia hoặc các đồ uống khác.

Ngoài ra, thường cần thiết giám sát mức độ làm sạch của chai đã được làm sạch thủy tinh giữa máy làm sạch chai và vùng nạp. Tốc độ kiểm tra chai rỗng (empty bottle inspection rate - EBIR) là chỉ số quan trọng để đánh giá hiệu quả làm sạch và chất lượng của các chai tái sử dụng. Máy kiểm tra chai rỗng (empty bottle inspector - EBI) sử dụng kỹ thuật giám sát thân chai, đáy chai và miệng chai nhờ camera có độ phân giải cao nhìn qua 360 độ, và so sánh chúng với chai tiêu chuẩn, do vậy mà sàng lọc được ra chai không chất lượng. Tốc độ kiểm tra chai rỗng cao sẽ tác động đến hiệu quả làm việc của các quy trình sau đó, như quy trình nạp bia hoặc đồ uống, v.v. Do đó, năng suất có thể được cải thiện một cách hiệu quả bằng cách cải thiện hiệu quả làm sạch các chai tái sử dụng và làm giảm tốc độ kiểm tra chai rỗng (EBIR).

Với thành phần A chứa chất tạo chelat phosphin hữu cơ, mà có thể thâm nhập ở cường độ cao và tạo phân tán đất, bùn và đất sét trên chai thủy tinh, được bổ sung vào bể kiềm thứ nhất, bụi bẩn nhớt có thể được bong ra một cách hiệu quả; sau khi bụi bẩn được tạo phân tán, với thành phần B chứa peroxit được bổ sung vào bể kiềm thứ hai, oxy hóa có thể được tiến hành một cách hiệu quả hơn, làm phân hủy bụi bẩn hữu cơ mà khó loại bỏ, và mặt khác giúp cho thành phần A chứa chất tạo chelat phosphin hữu cơ trong bể kiềm làm bong ra hơn nữa bụi bẩn, do vậy mà dễ dàng hơn để làm sạch chai thủy tinh trong các quy trình sau đó. Đồng thời, do thành phần peroxit B chứa trong chất phụ gia làm sạch theo sáng chế làm giải phóng khí oxy dưới tác động của dung dịch kiềm trong bể kiềm, bọt được tạo ra trong dung dịch làm sạch, và bọt liên tục được tạo ra trong dung dịch làm tăng khuấy trong dung dịch, dẫn đến lực cơ học lớn hơn, nhờ đó làm vỡ bụi bẩn, làm giảm lực hút bám giữa bụi bẩn và chai thủy tinh, do vậy mà làm cho nó được rửa đi bụi bẩn dễ dàng hơn bằng cách dội nước. Trong khi, sáng chế dùng tác dụng hiệp đồng giữa thành phần peroxit B và chất chống tạo bọt thành phần C, và đạt được cùng hiệu quả làm sạch hoặc hiệu quả làm sạch tốt hơn ở nhiệt độ tương đối thấp (50 đến 70°C) trong khi tăng rõ rệt hiệu quả làm sạch chai thủy tinh (oxy hóa và cải thiện lực cơ học), và đồng thời, còn tham gia vào ảnh hưởng bất lợi tiềm năng đó là peroxit có thể dẫn đến bọt quá mức.

Ngoài ra, chuyên gia trong ngành có thể xác định lượng bổ sung của từng thành phần của chất phụ gia làm sạch theo các yếu tố như mức độ nhiễm bẩn của chai thủy tinh, bản chất của chất nhiễm bẩn, quy trình làm sạch, v.v, và hiệu quả làm sạch thường mong muốn có thể đạt được với lượng bổ sung ở trong phạm vi khoảng nồng độ được xác định theo sáng chế, trong khi không cần sử dụng quá nhiều chất phụ gia làm sạch, là điều dẫn đến việc tăng chi phí làm sạch.

Trong quá trình làm sạch, nồng độ của dung dịch kiềm và nồng độ của chất phụ gia làm sạch trong bể kiềm làm giảm liên tục, do vậy mà có nhu cầu đối với các kỹ thuật viên để giám sát nồng độ định kỳ và bổ trợ chúng đúng lúc, hoặc bổ trợ kiềm và chất phụ gia bằng thiết bị bổ sung đặc hiệu, để giữ được nồng độ nào đó để đảm bảo hiệu quả làm sạch.

Chất phụ gia làm sạch chai thủy tinh và phương pháp làm sạch theo sáng chế có thể thực hiện việc làm sạch một cách hiệu quả các chai tái sử dụng ở nhiệt độ tương đối thấp. Việc giảm nhiệt độ làm sạch chắc chắn có thể tiết kiệm năng lượng, cải thiện môi trường vận hành, và còn xúc tiến hơn nữa hiệu quả làm sạch một cách cơ bản. Rõ ràng là, dung dịch kiềm ở nhiệt độ cao có ảnh hưởng bất lợi mạnh đến việc làm vụn nhãn trên thực tế hoặc hòa tan mực trên nhãn, trong khi công nghệ làm sạch ở nhiệt độ thấp khắc phục được nhược điểm này. Do đó, có lợi hơn trong việc làm sạch và bảo dưỡng chính thiết bị làm sạch. Hơn nữa, dữ liệu từ thực nghiệm thể hiện rằng chất phụ gia làm sạch chai thủy tinh theo sáng chế có hiệu quả rõ rệt trong việc làm sạch chai thủy tinh rất bẩn bởi các vết mốc, bùn hoặc đất sét, thậm trí vượt quá hiệu quả làm sạch của kỹ thuật hiện nay ở 80°C.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Để mô tả hơn nữa các tác dụng có lợi của chất phụ gia làm sạch và công nghệ làm sạch ở nhiệt độ thấp theo sáng chế, các thử nghiệm so sánh dưới đây được tiến hành bởi người nộp đơn bằng cách mô phỏng các điều kiện làm sạch tại vị trí làm việc trong phòng thí nghiệm.

Ví dụ 1: thử nghiệm loại vết mốc

Tất cả các thử nghiệm dùng chai thủy tinh tái sử dụng cùng loại từ cùng nhà máy đồng thời và với mức độ bị bẩn do vết mốc là tương tự. Từng bộ thử nghiệm dùng 8 mẫu chai tái sử dụng thuộc loại này, và mức độ vết mốc đối với từng chai thủy tinh được quan sát và được ghi lại. Tình trạng với các vết mốc trầm trọng nhất được xác định là mức 5, trong khi tình trạng không có các vết mốc được xác định là mức 0. Mức vết mốc của từng chai thủy tinh trước khi và sau khi làm sạch được ghi lại. Các quy trình cụ thể của thử nghiệm là như sau:

Thử nghiệm kiểm soát I để làm sạch vết mốc

1) Chọn chai thủy tinh tái sử dụng với mức độ vết mốc tương tự, ghi lại trạng thái ban đầu của các vết mốc và đánh giá mức vết mốc của từng chai thủy tinh;

2) Chuẩn bị hai dung dịch làm sạch với nước máy, từng dung dịch trong các dung dịch làm sạch này chứa 2% dung dịch natri hydroxit và 0,2% chất phụ gia làm

sạch Stabilon BPU, sản phẩm chất phụ gia làm sạch chai với tác dụng loại đất tương đối tốt từ công ty Ecolab;

3) Gia nhiệt hai dung dịch làm sạch và giữ chúng ở nhiệt độ 60°C, lấy hai chai thủy tinh và nhúng chúng trong dung dịch làm sạch thứ nhất thứ nhất, lấy các chai ra sau khi chúng được nhúng trong 7 phút, và sau đó rót ra toàn bộ dung dịch từ chai;

4) Đặt các chai thủy tinh trong dung dịch làm sạch thứ hai, sau đó lấy các chai ra sau khi chúng được nhúng trong 3 phút, và rót ra toàn bộ dung dịch từ chai;

5) Rửa bên trong và bên ngoài của chai bằng cách dội nước với nước ấm và nước lạnh theo trình tự; và

6) Tạo vết trên chai với metylen xanh, sau đó quan sát và ghi lại mức vết mốc sau khi làm sạch.

Bảng 1: Mức vết mốc của chai thủy tinh sau khi làm sạch ở 60°C bằng kỹ thuật hiện nay

Đánh số chai thủy tinh	Mức vết mốc trước khi làm sạch	Mức vết mốc sau khi làm sạch
1a	5	5
1b	5	5
1c	5	3
1d	5	5
1e	4	4
1f	4	4
1g	4	2
1h	4	4

Thử nghiệm kiểm soát II để làm sạch vết mốc

Thử nghiệm kiểm soát I được lặp lại ngoại trừ là nhiệt độ làm sạch được cài đặt ở 80°C, đưa ra dữ liệu dưới đây:

Bảng 2: Mức vết mốc của chai thủy tinh sau khi làm sạch ở 80°C bằng kỹ thuật hiện nay

Đánh số chai thủy tinh	Mức vết mốc trước khi làm sạch	Mức vết mốc sau khi làm sạch
2a	5	4
2b	5	2
2c	5	5
2d	5	2
2e	5	2
2t	5	3
2g	5	1
2h	5	1

Thử nghiệm kiểm soát I được lặp lại ngoại trừ là chế phẩm A của chất phụ gia làm sạch theo sáng chế không có peroxit được sử dụng để thay thế chất phụ gia làm sạch Stabilon BPU trong thử nghiệm trên đây, trong đó chế phẩm A là hỗn hợp của 15% natri gluconat, 15% axit amino trimetylen phosphonic và 70% nước, và thu được các dữ liệu dưới đây:

Bảng 3. Mức vết mốc sau khi làm sạch ở 60°C bằng cách sử dụng chế phẩm A của chất phụ gia làm sạch theo sáng chế không bổ sung peroxit

Đánh số chai thủy tinh	Mức vết mốc trước khi làm sạch	Mức vết mốc sau khi làm sạch
3a	4	3
3b	5	3
3c	5	2
3d	5	3
3e	5	2
3f	5	
3g	5	3
3h	5	3

Thử nghiệm làm sạch vết mốc IV sử dụng chất phụ gia làm sạch theo sáng chế

1) Chọn chai thủy tinh tái sử dụng với mức độ vết mốc tương tự, ghi lại trạng thái ban đầu của các vết mốc và đánh giá mức vết mốc của từng chai thủy tinh;

2) Chuẩn bị hai dung dịch làm sạch với nước máy, dung dịch làm sạch thứ nhất chứa 2% dung dịch natri hydroxit và 0,2% chế phẩm A; và dung dịch làm sạch thứ hai chứa 2% dung dịch natri hydroxit và nồng độ tổng gồm 0,2% chế phẩm A và chế phẩm B;

trong đó chế phẩm A là hỗn hợp của 15% natri gluconat, 15% axit amino trimetylen phosphonic và 70% nước, và chế phẩm B là dung dịch hydro peroxit 50%;

3) Gia nhiệt hai dung dịch làm sạch và giữ chúng ở nhiệt độ 60°C, lấy hai chai thủy tinh và nhúng chúng trong dung dịch làm sạch thứ nhất, lấy các chai ra sau khi 7 phút, và sau đó rót ra toàn bộ dung dịch từ chai;

4) Đặt các chai thủy tinh trong dung dịch làm sạch thứ hai, sau đó lấy các chai ra sau khi chúng được nhúng trong 3 phút, và rót ra toàn bộ dung dịch từ chai;

5) Rửa bên trong và bên ngoài của chai bằng cách dội nước với nước ấm và nước lạnh theo trình tự; và

6) Tạo vết trên chai với metylen xanh, và sau đó quan sát và ghi lại mức vết mốc sau khi làm sạch.

Bảng 4. Mức vết mốc sau khi làm sạch ở 60°C bằng cách sử dụng chất phụ gia làm sạch (chế phẩm A + chế phẩm B) theo sáng chế

Đánh số chai thủy tinh	Mức vết mốc trước khi làm sạch	Mức vết mốc sau khi làm sạch
4a	4	0
4b	5	2
4c	5	0
4d	4	0
4e	5	1
4f	5	1
4g	4	0
4h	4	0

Sau khi hoàn thiện thực nghiệm, tỷ lệ loại vết mốc thu được từ dữ liệu thu được trong các bảng từ 1 đến 4 trên đây theo phương trình tính đối với tỷ lệ loại vết mốc, và các giá trị trung bình của 8 chai được vẽ đồ thị và thể hiện trên Fig.2.

$$\text{tỷ lệ loại vết mốc (\%)} = \frac{\text{mức vết mốc trước khi làm sạch} - \text{mức vết mốc sau khi làm sạch}}{\text{mức vết mốc trước khi làm sạch}} \times 100\%$$

Như được thể hiện trong các bảng từ 1 đến 4 hoặc Fig.2, hiển nhiên là tỷ lệ loại bỏ vết mốc để làm sạch ở 80°C bằng phương pháp thông thường là cao hơn so với ở 60°C trong cùng các điều kiện, chỉ ra rằng việc tăng nhiệt độ cải thiện đáng kể hiệu quả làm sạch. Hiển nhiên là việc loại bỏ vết mốc hiệu quả bằng cách sử dụng thành phần đơn của chất phụ gia làm sạch theo sáng chế (không bổ sung peroxit) không được tốt như bằng cách sử dụng chất phụ gia làm sạch theo sáng chế dưới tác dụng hiệp đồng của các thành phần của nó. Cuối cùng, tỷ lệ loại vết mốc thu được bằng cách làm sạch ở 60°C sử dụng chất phụ gia làm sạch theo sáng chế vẫn còn cao hơn so với tỷ lệ thu được bằng phương pháp thông thường ở 80°C. Do đó, chất phụ gia làm sạch theo sáng chế có thể đạt được hiệu quả làm sạch tốt hơn ở nhiệt độ tương đối thấp.

Ví dụ 2: Thử nghiệm loại bùn và đất sét

Tất cả các thử nghiệm dùng chai thủy tinh tái sử dụng có cùng dạng từ cùng nhà máy đồng thời và với gay gắt bùn và đất sét bị bẩn. Từng bộ thử nghiệm dùng 8 mẫu các chai tái sử dụng có dạng này. Trong quá trình thực nghiệm, tình trạng với bùn và đất sét trầm trọng nhất được xác định là mức 5, trong khi tình huống không có bùn và đất sét được xác định là mức 0, và mức bùn và đất sét của từng chai thủy tinh trước khi và sau khi làm sạch được ghi lại.

Thử nghiệm kiểm soát I đối với việc làm sạch bùn và đất sét

1) Chọn chai thủy tinh tái sử dụng với mức độ bùn và đất sét tương tự, ghi lại trạng thái ban đầu của bùn và đất sét và đánh giá mức bùn và đất sét của từng chai thủy tinh;

2) Chuẩn bị hai dung dịch làm sạch với nước máy, từng dung dịch trong các dung dịch làm sạch này chứa 2% dung dịch natri hydroxit và 0,2% chất phụ gia làm

sạch Stabilon HP, sản phẩm chất phụ gia làm sạch chai với tác dụng loại mùn và đất sét tương đối tốt từ công ty Ecolab;

3) Gia nhiệt hai dung dịch làm sạch và giữ chúng ở nhiệt độ 60°C, lấy hai chai thủy tinh và nhúng chúng trong dung dịch làm sạch thứ nhất thứ nhất, lấy các chai ra sau khi chúng được nhúng trong 7 phút, và sau đó rót ra toàn bộ dung dịch từ chai;

4) Đặt các chai thủy tinh trong dung dịch làm sạch thứ hai, sau đó lấy các chai ra sau khi chúng được nhúng trong 3 phút, và rót ra toàn bộ dung dịch từ chai;

5) Rửa bên trong và bên ngoài của chai bằng cách dội nước với nước ấm và nước lạnh theo trình tự;

6) Quan sát và ghi lại mức bùn và đất sét sau khi làm sạch.

Bảng 5: Mức bùn và đất sét của chai thủy tinh sau khi làm sạch ở 60°C bằng kỹ thuật hiện nay

Đánh số chai thủy tinh	Mức vết mốc trước khi làm sạch	Mức vết mốc sau khi làm sạch
5a	4	
5b	5	4
5 c	5	5
5d	5	2
5e	5	2
5f	4	4
5g	4	3
5h	4	2

Thử nghiệm kiểm soát II đối với việc làm sạch bùn và đất sét

Thử nghiệm làm sạch bùn và đất sét trên đây được lặp lại ngoại trừ là nhiệt độ làm sạch được cài đặt ở 80°C, và thu được dữ liệu trong bảng 6 dưới đây:

Bảng 6: Mức bùn và đất sét của chai thủy tinh sau khi làm sạch ở 80°C bằng kỹ thuật hiện nay

Đánh số chai thủy tinh	Mức vết mốc trước khi làm sạch	Mức vết mốc sau khi làm sạch
6a	5	3
6b	5	4
6c	5	1
6d	5	2
6e	5	2
6f	5	1
6g	5	0
6h	5	0

Thử nghiệm kiểm soát III đối với việc làm sạch bùn và đất sét

Thử nghiệm làm sạch bùn và đất sét I trên đây được lặp lại ngoại trừ là chế phẩm C của chất phụ gia làm sạch theo sáng chế không có peroxit được sử dụng để thay thế chất phụ gia làm sạch Stabilon HP trong thử nghiệm trên đây, trong đó chế phẩm C là hỗn hợp của 20% axit lactic, 10% axit 2-phosphonobutan-1,2,4-tricarboxylic và 70% nước, và thu được các dữ liệu dưới đây:

Bảng 7: Mức bùn và đất sét sau khi làm sạch ở 60°C bằng cách sử dụng chế phẩm C của chất phụ gia làm sạch theo sáng chế không bổ sung peroxit

Đánh số chai thủy tinh	Mức vết mốc trước khi làm sạch	Mức vết mốc sau khi làm sạch
7a	5	3
7b	5	4
7c	5	2
7d	5	3
7e	5	2

7f	5	3
7g	3	1
7h	3	2

Thử nghiệm làm sạch bùn và đất sét IV sử dụng chất phụ gia làm sạch (chế phẩm C + chế phẩm D) theo sáng chế:

1) Chọn chai thủy tinh tái sử dụng với mức độ bùn và đất sét tương tự, ghi lại trạng thái ban đầu của bùn và đất sét và đánh giá mức bùn và đất sét của chai;

2) Chuẩn bị hai dung dịch làm sạch với nước máy, dung dịch làm sạch thứ nhất chứa 2% dung dịch natri hydroxit và 0,2% chế phẩm C; và dung dịch làm sạch thứ hai chứa 2% dung dịch natri hydroxit và nồng độ tổng gồm 0,2% chế phẩm C và chế phẩm D; trong đó chế phẩm C là hỗn hợp của 20% axit lactic, 10% axit 2-phosphonobutan-1,2,4-tricarboxylic và 70% nước, và chế phẩm D là natri percarbonat 50%;

3) Gia nhiệt hai dung dịch làm sạch và giữ chúng ở nhiệt độ 60°C, lấy hai chai thủy tinh và nhúng chúng trong dung dịch làm sạch thứ nhất, lấy các chai ra sau khi 7 phút, và sau đó rót ra toàn bộ dung dịch từ chai;

4) Đặt các chai thủy tinh trong dung dịch làm sạch thứ hai, sau đó lấy các chai ra sau khi chúng được nhúng trong 3 phút, và rót ra toàn bộ dung dịch từ chai;

5) Rửa bên trong và bên ngoài của chai bằng cách dội nước với nước ấm và nước lạnh theo trình tự;

6) Quan sát và ghi lại mức bùn và đất sét sau khi làm sạch.

Bảng 8. Mức bùn và đất sét sau khi làm sạch ở 60°C bằng cách sử dụng chất phụ gia làm sạch theo sáng chế

Đánh số chai thủy tinh	Mức vết mốc trước khi làm sạch	Mức vết mốc sau khi làm sạch
8a	3	0
8b	3	0
8c	5	0

8d	5	1
8e	5	2
8f	5	0
8g	5	0
8h	5	1

Sau khi hoàn thiện thực nghiệm, tỷ lệ loại bùn và đất sét có được từ dữ liệu thu được trong các bảng từ 5 đến 8 trên đây theo phương trình tính đối với tỷ lệ loại bùn và đất sét, và các giá trị trung bình của 8 chai được vẽ đồ thị và thể hiện trên Fig.3.

$$\text{tỷ lệ loại bùn và đất sét \%} = \frac{\text{mức bùn và đất sét trước khi làm sạch} - \text{mức bùn và đất sét sau khi làm sạch}}{\text{mức bùn và đất sét trước khi làm sạch}} \times 100\%$$

Như được thể hiện trong các bảng từ 5 đến 8 hoặc Fig.3, hiển nhiên là tỷ lệ loại bùn và đất sét để làm sạch ở 80°C bằng phương pháp thông thường là cao hơn so với ở 60°C dưới cùng các điều kiện, chỉ ra rằng việc tăng nhiệt độ cải thiện đáng kể hiệu quả làm sạch. Hiển nhiên là hiệu quả loại bùn và đất sét bằng cách sử dụng thành phần đơn của chất phụ gia làm sạch theo sáng chế (không bổ sung peroxit) không được tốt như bằng cách sử dụng chất phụ gia làm sạch theo sáng chế dưới tác dụng hiệp đồng của các thành phần của nó. Cuối cùng, tỷ lệ loại bùn và đất sét thu được bằng cách làm sạch ở 60°C sử dụng chất phụ gia làm sạch theo sáng chế vẫn còn cao hơn so với tỷ lệ thu được bằng phương pháp thông thường ở 80°C. Do đó, chất phụ gia làm sạch theo sáng chế có thể đạt được hiệu quả làm sạch tốt hơn ở nhiệt độ tương đối thấp.

Ví dụ 3: Thử nghiệm loại bỏ nhãn

Tất cả các thử nghiệm dùng chai thủy tinh tái sử dụng từ cùng nhà máy đồng thời và với mức độ mang nhãn giống hệt. Mỗi bộ thử nghiệm dùng 8 mẫu chai tái sử dụng thuộc loại này, và thời gian loại bỏ nhãn của từng chai thủy tinh được quan sát và được ghi lại.

Thử nghiệm kiểm soát I để loại bỏ nhãn

1) Chọn các chai tái sử dụng với nhãn ở cổ, nhãn trước mặt và nhãn phía sau còn nguyên, và ghi lại trạng thái ban đầu của nhãn;

2) Chuẩn bị hai dung dịch làm sạch với nước máy, từng dung dịch trong các dung dịch làm sạch này chứa 2% dung dịch natri hydroxit và 0,2% chất phụ gia làm sạch Stabilon BPU, là chất phụ gia làm sạch chai có trên thị trường được xem là chất phụ gia làm sạch chai với tác dụng loại loại đất, loại bỏ nhũ và bùn và đất sét tương đối tốt trên thị trường; nếu thời gian loại bỏ nhũ đối với công nghệ làm sạch ở nhiệt độ thấp theo sáng chế trong phòng thí nghiệm là tương đương với hoặc ngắn hơn thời gian làm sạch ở 80°C bằng cách sử dụng Stabilon BPU, phương pháp làm sạch nhiệt độ thấp có thể thỏa mãn các yêu cầu để loại bỏ nhũ trong sản xuất công nghiệp;

3) Gia nhiệt hai dung dịch làm sạch và giữ chúng ở nhiệt độ 60°C, lấy hai chai thủy tinh và nhúng chúng trong dung dịch làm sạch thứ nhất, và bắt đầu tính thời gian;

4) Lấy các chai ra sau khi chúng được nhúng trong 7 phút, và sau đó rót toàn bộ dung dịch ra khỏi chai; đặt các chai thủy tinh trong dung dịch làm sạch thứ hai, và nhúng chúng cho đến khi tất cả các nhũ đã được bong ra; và

5) Ghi lại thời gian khi nhũ ở cổ, nhũ trước mặt và nhũ phía sau đã bong ra, tương ứng.

Bảng 9: Thời gian loại bỏ nhũ (giây) của chai thủy tinh trong quá trình làm sạch ở 60°C bằng kỹ thuật hiện nay

Đánh số chai thủy tinh	Thời gian loại bỏ nhũ ở cổ chai (giây)	Thời gian loại bỏ nhũ ở phía trước chai (giây)	Thời gian loại bỏ nhũ ở phía sau chai (giây)
9a	1320	260	600
9b	683	264	600
9c	890	247	600
9d	720	1074	720
9e	905	287	600
9f	932	500	720
9g	887	461	720
9h	895	300	600

Thử nghiệm kiểm soát II để loại bỏ nhãn

Thử nghiệm trên đây được lặp lại ngoại trừ là nhiệt độ làm sạch được cài đặt ở 80°C, và thu được dữ liệu trong bảng 10 dưới đây:

Bảng 10: Thời gian loại bỏ nhãn của chai thủy tinh trong quá trình làm sạch ở 80°C bằng kỹ thuật hiện nay

Đánh số chai thủy tinh	Thời gian loại bỏ nhãn ở cổ chai (giây)	Thời gian loại bỏ nhãn ở phía trước chai (giây)	Thời gian loại bỏ nhãn ở phía sau chai (giây)
10a	430	300	1800
10b	405	290	365
10c	358	205	255
10d	264	197	243
10e	345	200	590
10f	335	278	298
10g	315	190	245
10h	379	176	521

Thử nghiệm kiểm soát III để loại bỏ nhãn

Thử nghiệm kiểm soát I trên đây để loại bỏ nhãn được lặp lại ngoại trừ là chế phẩm E của chất phụ gia làm sạch theo sáng chế không có peroxit được sử dụng để thay thế chất phụ gia làm sạch Stabilon BPU trong thử nghiệm này, trong đó chế phẩm E là hỗn hợp gồm 25% axit xitric, 5% axit 1-hydroxy etyliđen-1,1-diphosphonic và 70% nước, và thu được các dữ liệu dưới đây:

Bảng 11: Thời gian loại bỏ nhãn của chai thủy tinh trong quá trình làm sạch ở 60°C bằng cách sử dụng chế phẩm E của chất phụ gia làm sạch theo sáng chế không bổ sung peroxit

Đánh số chai thủy tinh	Thời gian loại bỏ nhãn ở cổ chai (giây)	Thời gian loại bỏ nhãn ở phía trước chai (giây)	Thời gian loại bỏ nhãn ở phía sau chai (giây)
11a	315	438	488
11b	278	281	720
11c	433	150	325
11d	400	253	778
11e	379	429	720
11f	446	293	720
11g	510	369	307
11h	516	302	720

Thử nghiệm loại bỏ nhãn IV sử dụng chất phụ gia làm sạch theo sáng chế:

1) Chọn các chai tái sử dụng với nhãn ở cổ, nhãn trước mặt và nhãn phía sau còn nguyên, và ghi lại trạng thái ban đầu của nhãn;

2) Chuẩn bị hai dung dịch làm sạch với nước máy, dung dịch làm sạch thứ nhất chứa 2% dung dịch natri hydroxit và 0,2% chế phẩm E; và dung dịch làm sạch thứ hai chứa 2% dung dịch natri hydroxit và nồng độ tổng gồm 0,2% chế phẩm E và chế phẩm F; trong đó

chế phẩm E là hỗn hợp gồm 25% axit xitric, 5% axit hydroxy etylen điphosphonic và 70% nước, và chế phẩm F là natri perborat 50%;

3) Gia nhiệt hai dung dịch làm sạch và giữ chúng ở nhiệt độ 60°C, lấy hai chai thủy tinh và nhúng chúng trong dung dịch làm sạch thứ nhất, và bắt đầu tính thời gian;

4) Lấy các chai ra sau khi chúng được nhúng trong 7 phút, và sau đó rót toàn bộ dung dịch ra khỏi chai; đặt các chai thủy tinh trong dung dịch làm sạch thứ hai, và nhúng chúng cho đến khi tất cả các nhãn đã được bong ra; và

5) Ghi lại thời gian khi nhãn ở cổ, nhãn trước mặt và nhãn phía sau đã bong ra, tương ứng.

Bảng 12: Thời gian loại bỏ nhãn của chai thủy tinh trong quá trình làm sạch ở 60°C bằng cách sử dụng chất phụ gia làm sạch (chế phẩm E + chế phẩm F) theo sáng chế

Đánh số chai thủy tinh	Thời gian loại bỏ nhãn ở cổ chai (giây)	Thời gian loại bỏ nhãn ở phía trước chai (giây)	Thời gian loại bỏ nhãn ở phía sau chai (giây)
12a	600	445	445
12b	600	411	451
12c	423	423	600
12d	410	410	570
12e	600	454	328
12f	439	308	600
12g	294	294	350
12h	519	280	335

Sau khi hoàn thiện thực nghiệm, các giá trị trung bình của thời gian loại bỏ đối với nhãn ở cổ, nhãn trước mặt và nhãn phía sau tương ứng được tính theo dữ liệu thu được trong các bảng từ 9 đến 12 trên đây, và giá trị tối đa của các giá trị trung bình được lấy làm thời gian cần thiết đối với tất cả ba nhãn được bong ra hoàn toàn, với các kết quả được thể hiện trên Fig.4.

Như được thể hiện trong các bảng từ 9 đến 12 hoặc Fig.4, hiển nhiên là thời gian loại bỏ nhãn khi làm sạch ở 80°C bằng phương pháp thông thường được rút ngắn rõ ràng, so với thời gian loại bỏ nhãn khi làm sạch ở 60°C dưới cùng các điều kiện, chỉ ra rằng việc tăng nhiệt độ cải thiện đáng kể hiệu quả làm sạch. Hiển nhiên là thời gian loại bỏ nhãn khi làm sạch bằng cách sử dụng thành phần đơn lẻ của chất phụ gia làm sạch theo sáng chế (không bổ sung peroxit) là lâu hơn so với thời gian loại bỏ nhãn khi làm sạch bằng cách sử dụng chất phụ gia làm sạch theo sáng chế dưới tác dụng hiệp đồng của các thành phần của nó. Cuối cùng, thời gian loại bỏ nhãn khi làm sạch ở 60°C sử dụng chất phụ gia làm sạch theo sáng chế là ngắn hơn so với thời gian loại bỏ

nhân được tiến hành ở 80°C bằng phương pháp thông thường. Do đó, chất phụ gia làm sạch theo sáng chế có thể đạt được hiệu quả làm sạch tốt hơn ở nhiệt độ tương đối thấp.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chất phụ gia làm sạch chai thủy tinh dùng trong xử lý làm sạch chai thủy tinh trong bể kiềm thứ nhất và bể kiềm thứ hai, chất phụ gia làm sạch này gồm có thành phần A, thành phần B và thành phần C, trong đó:

thành phần A chứa chất tạo chelat phosphin hữu cơ,

thành phần B chứa peroxit, và

thành phần C chứa chất chống tạo bọt,

trong đó thành phần A được bổ sung vào bể kiềm thứ nhất, thành phần B được bổ sung có lựa chọn vào bể kiềm thứ nhất, thành phần A và thành phần B được bổ sung vào bể kiềm thứ hai, và thành phần C được bổ sung có lựa chọn vào bể kiềm thứ nhất hoặc bể kiềm thứ hai,

trong đó chất chống tạo bọt được lựa chọn từ silicon polyete, polyete của rượu béo, etylendi amin polyete hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng, và

trong đó thành phần A còn chứa axit gluconic, axit lactic, hoặc hỗn hợp của chúng.

2. Chất phụ gia làm sạch theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ, chất tạo chelat phosphin hữu cơ được chọn từ một trong số axit amino trimetylen phosphonic, axit 1-hydroxy etyлідen-1,1-diphosphonic, etylen điamin tetra(axit metylen phosphonic) natri, etylen điamin tetra(axit metylen phosphonic), dietylen triamin penta(axit metylen phosphonic), axit 2-phosphonobutan-1,2,4-tricarboxylic, phosphat este của rượu polyhydric, axit 2-hydroxy phosphonoaxetic, hexametylen điamin tetra(axit metylen phosphonic), polyamino polyete metylen phosphonat và bis(hexametylen triamin penta(axit metylen phosphonic)), hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng.

3. Chất phụ gia làm sạch theo điểm 1 hoặc 2, đặc trưng ở chỗ, peroxit được chọn từ một trong số hydro peroxit, natri peroxit, natri percacbonat, natri perborat, magie peroxit, canxi peroxit, bari peroxit, kali peroxit, clo dioxit, axit peraxetic, axit peroctanoic và nước ozon, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng.

4. Chất phụ gia làm sạch theo điểm 3, đặc trưng ở chỗ, peroxit được chọn từ một trong số natri percarbonat, natri perborat và hydro peroxit, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng.
5. Chất phụ gia làm sạch theo điểm 3, đặc trưng ở chỗ, peroxit được chọn từ một trong số magie peroxit, canxi peroxit và bari peroxit, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng.
6. Chất phụ gia làm sạch theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ, chất chống tạo bọt này là hỗn hợp của polyme polyete-siloxan, ete của rượu béo với polyoxypropylen polyoxyetylen và polyoxypropylen polyoxyetylen etylendiamin ete.
7. Chất phụ gia làm sạch theo điểm 6, đặc trưng ở chỗ, tỷ lệ khối lượng giữa polyme polyete-siloxan và ete của rượu béo với polyoxypropylen polyoxyetylen và polyoxypropylen polyoxyetylen etylendiamin ete trong chất chống tạo bọt này bằng 1-3:6:9.
8. Chất phụ gia làm sạch theo điểm 6, đặc trưng ở chỗ, tỷ lệ khối lượng giữa polyme polyete-siloxan và ete của rượu béo với polyoxypropylen polyoxyetylen và polyoxypropylen polyoxyetylen etylendiamin ete trong chất chống tạo bọt này bằng 1:2:3.
9. Chất phụ gia làm sạch theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ, chất chống tạo bọt này là hỗn hợp gồm polyme của alkoxy với rượu béo có đầu cuối không phải alkyl, polyme của alkoxy với rượu béo có đầu cuối alkyl và polyoxypropylen polyoxyetylen etylendiamin ete.
10. Chất phụ gia làm sạch theo điểm 9, đặc trưng ở chỗ, tỷ lệ khối lượng giữa polyme của alkoxy với rượu béo có đầu cuối không phải alkyl và polyme của alkoxy với rượu béo có đầu cuối alkyl và polyoxypropylen polyoxyetylen etylendiamin ete trong chất chống tạo bọt này bằng 3-5:6:9.
11. Chất phụ gia làm sạch theo điểm 9, đặc trưng ở chỗ, tỷ lệ khối lượng giữa polyme của alkoxy với rượu béo có đầu cuối không phải alkyl và polyme của alkoxy với rượu béo có đầu cuối alkyl và polyoxypropylen polyoxyetylen etylendiamin ete trong chất chống tạo bọt này bằng 1:2:3.
12. Chất phụ gia làm sạch theo điểm 1, đặc trưng ở chỗ, lượng bổ sung của thành phần A nằm trong khoảng từ 0,05% đến 0,5% trọng lượng, lượng bổ sung của thành phần B

nằm trong khoảng từ 0,1% đến 0,5% trọng lượng, và lượng bổ sung của thành phần C nằm trong khoảng từ 0% đến 0,5% trọng lượng, dựa trên khối lượng của dung dịch kiềm được bổ sung vào bể kiềm thứ nhất hoặc bể kiềm thứ hai.

13. Chất phụ gia làm sạch theo điểm 12, đặc trưng ở chỗ, dung dịch kiềm trong bể kiềm thứ nhất và bể kiềm thứ hai là dung dịch natri hydroxit có nồng độ nằm trong khoảng từ 1,5% đến 3% trọng lượng.

14. Phương pháp làm sạch chai thủy tinh, bằng cách sử dụng chất phụ gia làm sạch theo điểm 1 để làm sạch chai thủy tinh, bao gồm các bước sau:

(i) bổ sung thành phần A chứa chất tạo chelat phosphin hữu cơ vào dung dịch kiềm của bể kiềm thứ nhất, bổ sung có lựa chọn thành phần B vào đó, và trộn kỹ chúng; bổ sung thành phần A chứa chất tạo chelat phosphin hữu cơ và thành phần B chứa peroxit vào dung dịch kiềm của bể kiềm thứ hai ở phía sau, và trộn kỹ chúng;

(ii) nhúng chìm chai thủy tinh trong bể kiềm thứ nhất, để tiếp xúc một cách đầy đủ với dung dịch được trộn trong bể kiềm thứ nhất;

(iii) chuyển và nhúng chìm chai thủy tinh vào trong bể kiềm thứ hai ở phía sau sau khi chúng rời khỏi bể kiềm thứ nhất, để tiếp xúc một cách đầy đủ với dung dịch được trộn trong bể kiềm thứ hai, và bổ sung có lựa chọn thành phần C chứa chất chống tạo bọt; và

(iv) chuyển chai thủy tinh ra khỏi bể kiềm thứ hai, và đưa chúng đi làm sạch bằng cách phun.

15. Phương pháp làm sạch theo điểm 14, đặc trưng ở chỗ, trong các bước từ (i) đến (iii), nhiệt độ trong bể kiềm thứ nhất và bể kiềm thứ hai nằm trong khoảng từ 50°C đến 80°C.

16. Phương pháp làm sạch theo điểm 15, đặc trưng ở chỗ, trong các bước từ (i) đến (iii), nhiệt độ trong bể kiềm thứ nhất và bể kiềm thứ hai nằm trong khoảng từ 50°C đến 70°C.

17. Phương pháp làm sạch theo điểm 14, đặc trưng ở chỗ, phương pháp này bao gồm bước xử lý phun sơ bộ, nhúng qua và gia nhiệt sơ bộ chai thủy tinh trước bước (i).

18. Phương pháp làm sạch theo điểm 14, đặc trưng ở chỗ, phương pháp này bao gồm bước bổ sung có lựa chọn thành phần C chứa chất chống tạo bọt vào bể kiểm thử nhất để tiến hành xử lý chống tạo bọt trong bước (ii).

19. Phương pháp làm sạch theo điểm 14, đặc trưng ở chỗ, trong bước (iv), nhiệt độ để làm sạch chai thủy tinh bằng cách phun được giảm từ từ.

20. Phương pháp làm sạch theo điểm 14, đặc trưng ở chỗ, phương pháp này còn bao gồm bước loại bỏ các nhãn đã bong ra khỏi bể kiểm thử nhất và bể kiểm thử hai, bước giám sát nồng độ của các thành phần A, B và C và dung dịch kiềm, và bước nạp để bổ sung các thành phần A, B và C và dung dịch kiềm.

21. Hệ thống làm sạch chai thủy tinh mà dùng chất phụ gia làm sạch chai thủy tinh theo điểm 1 để làm sạch chai thủy tinh, hệ thống làm sạch này bao gồm:

bể kiểm thử nhất;

bể kiểm thử hai nằm ở phía sau;

thiết bị làm sạch bằng cách phun được đặt phía sau bể kiểm thử hai; và

thiết bị vận chuyển chai thủy tinh để vận chuyển chai thủy tinh giữa các phần của hệ thống làm sạch chai thủy tinh.

22. Hệ thống làm sạch theo điểm 21, đặc trưng ở chỗ, nhiệt độ trong bể kiểm thử nhất và bể kiểm thử hai được thiết lập nằm trong khoảng từ 50°C đến 80°C.

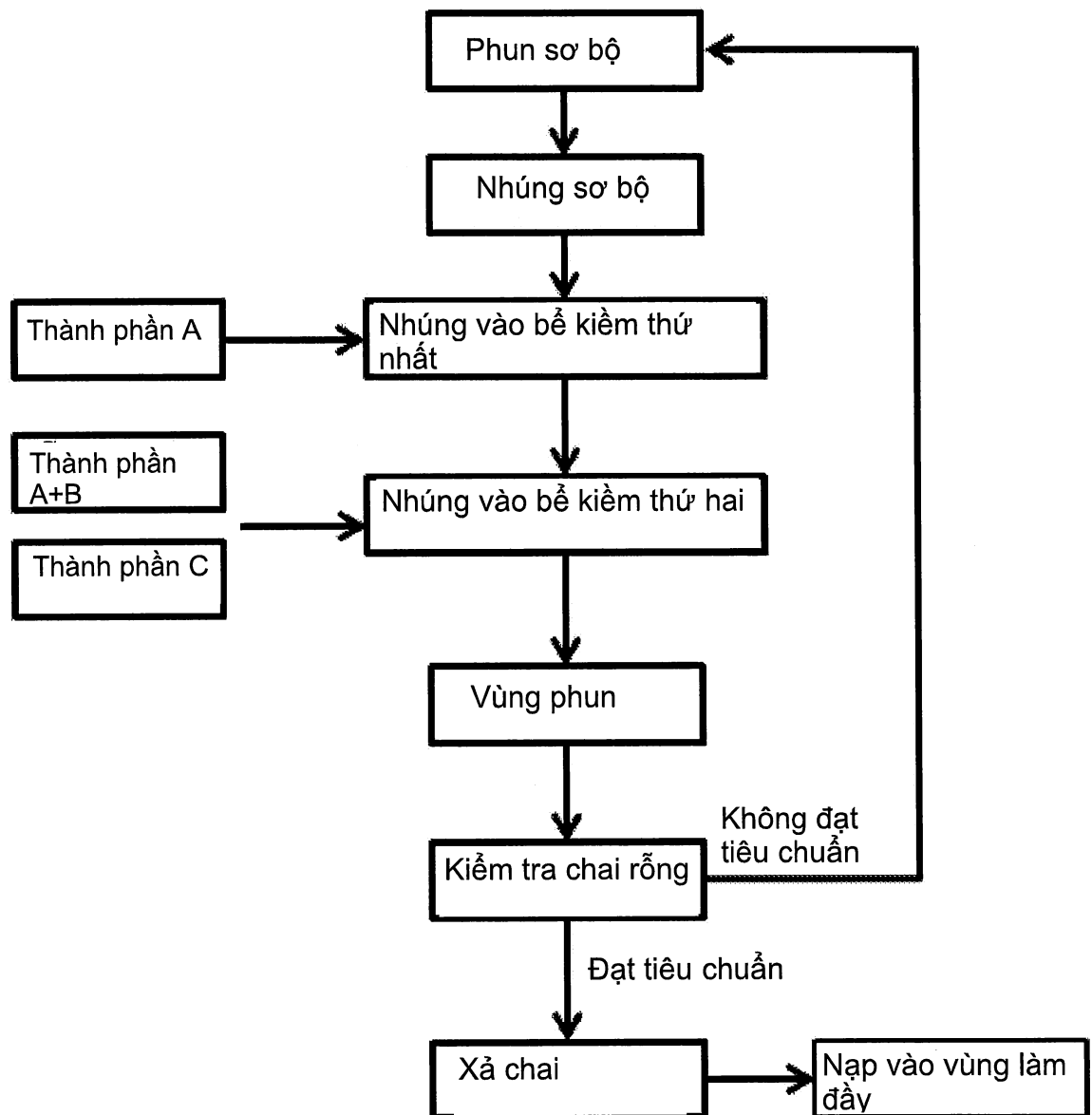
23. Hệ thống làm sạch theo điểm 22, đặc trưng ở chỗ, nhiệt độ trong bể kiểm thử nhất và bể kiểm thử hai được thiết lập nằm trong khoảng từ 50°C đến 70°C.

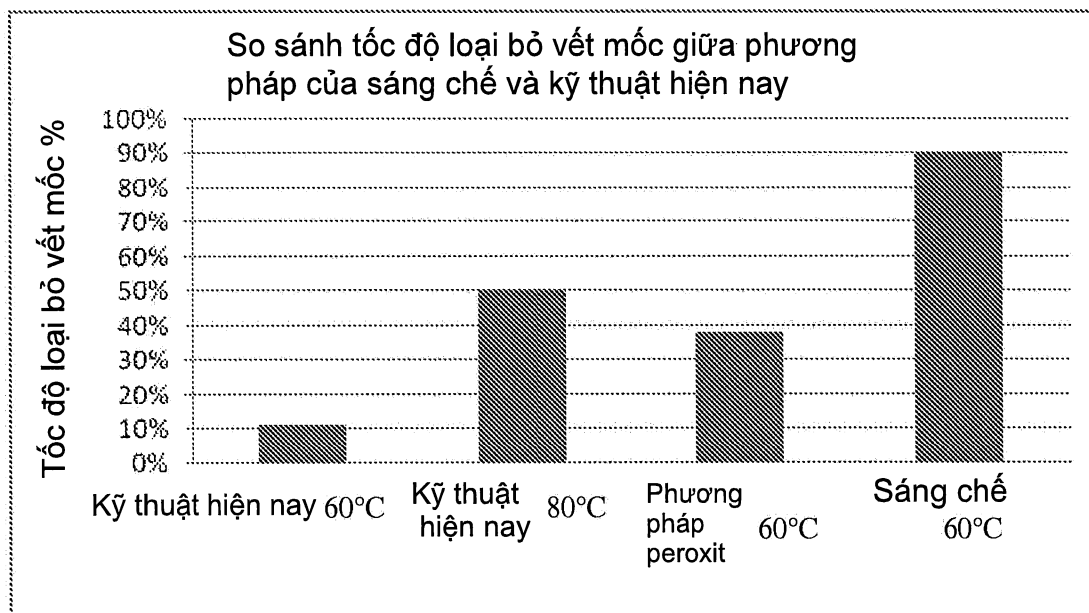
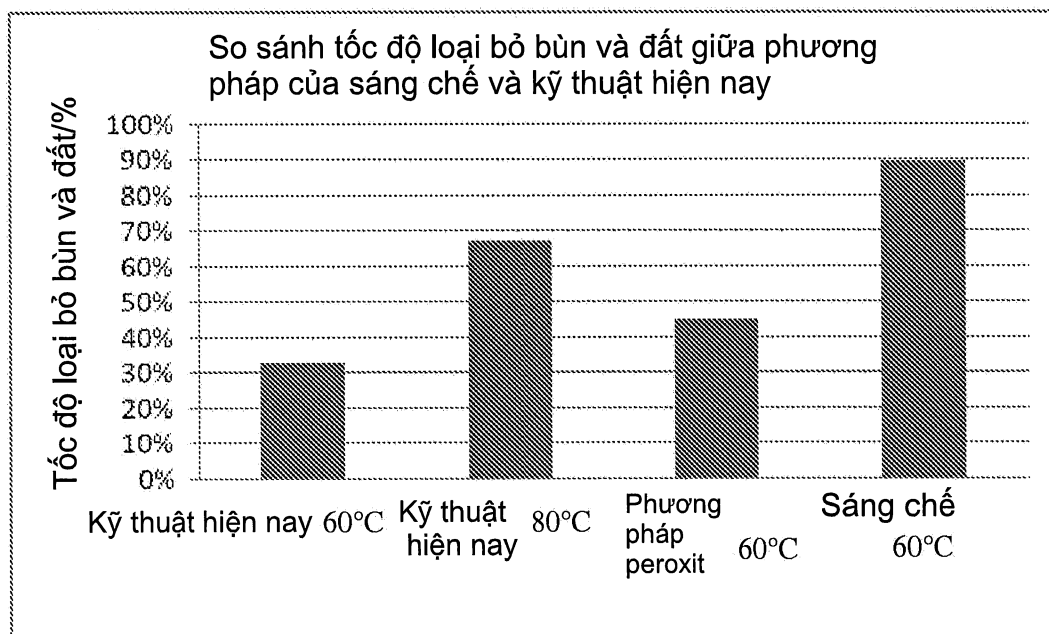
24. Hệ thống làm sạch theo điểm 21, đặc trưng ở chỗ, dung dịch kiềm trong bể kiểm thử nhất và bể kiểm thử hai là dung dịch natri hydroxit có nồng độ nằm trong khoảng từ 1,5% đến 3% trọng lượng.

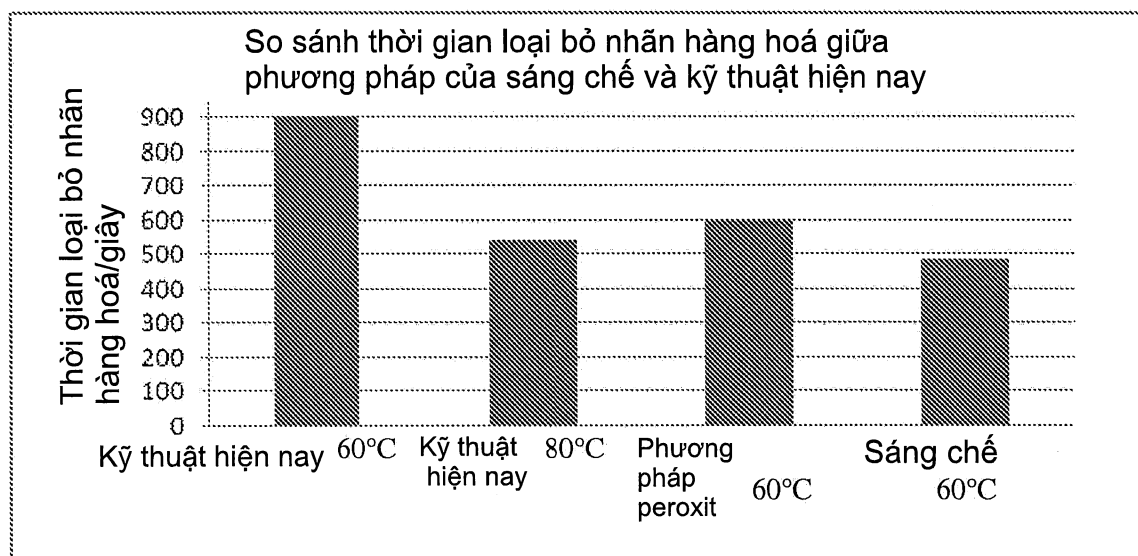
25. Hệ thống làm sạch theo điểm 21, đặc trưng ở chỗ, hệ thống làm sạch này bao gồm thiết bị xử lý sơ bộ để phun sơ bộ, nhúng qua và gia nhiệt sơ bộ, được đặt phía trước bể kiểm thử nhất.

26. Hệ thống làm sạch theo điểm 21, đặc trưng ở chỗ, hệ thống làm sạch này bao gồm các thiết bị nạp và thiết bị giám sát nồng độ đối với dung dịch kiềm và các thành phần

A, B và C, và còn bao gồm cơ cấu loại bỏ nhãn được nối vào bể kiểm thứ nhất và bể kiểm thứ hai tương ứng để loại bỏ nhãn chai thủy tinh đã bong ra.

*Fig.1*

**Fig. 2****Fig. 3**

**Fig. 4**