



(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) 
1-0021697

(51)⁷ **C08J 11/02, C02F 11/14, C08C 2/06**

(13) **B**

(21) 1-2009-02245

(22) 21.10.2009

(30) 0801005432 22.10.2008 TH

0901003001 02.07.2009 TH

(45) 25.09.2019 378

(43) 25.06.2010 267

(73) National Science and Technology Development Agency (TH)

111 Thailand Science Park, Phahonyothin Road, Klong 1, Klong Luang, Pathumthani
12120, Thailand

(72) Surapich Loykulnant (TH), Chaveewan Kongkaew (TH), Promsak Sa-
nguanthammamong (TH), Weenusarin Intiya (TH), Puripong Wannavilai (TH)

(74) Công ty TNHH Sở hữu công nghiệp Sao Bắc Đẩu (SAO BAC DAU IP CO.,LTD)

(54) **PHƯƠNG PHÁP THU HỒI CAO SU TỪ Bùn THẢI MỦ CAO SU THIÊN NHIÊN**

(57) Sáng chế đề cập phương pháp thu hồi cao su từ bùn thải mủ cao su thiên nhiên bằng cách ngâm bùn thải này trong môi trường được chọn từ nước và/hoặc nước thải từ quy trình sản xuất mủ cao su cô đặc hoặc nước thải từ quy trình sản xuất cao su thiên nhiên có độ pH từ 0 đến 3,5, nhờ sử dụng axit hoặc bằng cách sử dụng nước và/hoặc nước thải từ quy trình sản xuất mủ cao su cô đặc và/hoặc nước thải từ quy trình sản xuất cao su thiên nhiên làm nước làm sạch bùn thải của mủ cao su thiên nhiên và môi trường cùng với điều chỉnh độ pH. Việc thu hồi cao su còn bao gồm việc tuần hoàn nước thải từ quy trình thu hồi cao su trước khi đưa vào bể xử lý nước thải.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp thu hồi cao su và hợp chất vô cơ từ bùn thải trong khai thác mủ cao su thiên nhiên (sau đây gọi là bùn thải mủ cao su thiên nhiên).

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Để sản xuất mủ cao su cô đặc từ mủ cao su thiên nhiên, nói chung cần phải thêm diamoni hydrophosphat vào trong mủ cao su tươi để làm kết tủa hàm lượng ion magie trong mủ cao su tươi dưới dạng bùn thải. Sau đó, mủ cao su tươi được biến đổi thành mủ cao su cô đặc bằng phương pháp ly tâm. Có nhiều bùn thải ở đáy các bể chứa mủ cao su tươi, trong máy ly tâm và trong nước làm sạch máy ly tâm hàng ngày. Bùn thải này được xem là chất thải trong ngành khai thác mủ cao su, hiện được sử dụng để đắp nền đất, làm phân bón cho các đồn điền cao su, cọ và cam, v.v.. Đó là bởi vì trong bùn thải này có chứa một lượng lớn các hợp chất vô cơ, chẳng hạn như magie amoni phosphat mà có thể được dùng làm phân bón. Tuy nhiên, việc sử dụng bùn thải này trong trồng trọt vẫn còn hạn chế do nó vẫn còn chứa một lượng lớn cao su. Lượng cao su thừa này sẽ bao phủ bề mặt đất làm giảm lượng khí thẩm thấu dẫn đến cây trồng bị chết. Kovuttikulrangsie S. và các cộng sự đã đề xuất phương pháp làm giảm bùn thải bằng cách sử dụng axit phosphoric đậm đặc để làm lỏng nó rồi sử dụng như là phân bón dạng lỏng. Phương pháp này đơn giản, nhưng hàm lượng cao su trong bùn thải bị giảm xuống cùng với chất vô cơ, dẫn đến việc mất đi một lượng lớn cao su có giá trị cao.

Cho đến nay, chưa có phương pháp nào để thu hồi cao su từ bùn thải mủ cao su thiên nhiên để tái sinh cao su. Hiện nay, nhu cầu về cao su thiên nhiên trên thế giới đang tăng lên hàng năm, khiến cho giá cao su thiên nhiên tăng cao. Do đó, việc thu hồi cao su từ bùn thải để tái sinh cao su và thu hồi các chất vô cơ có độ tinh khiết cao để sử dụng làm phân bón hoặc nguyên liệu thô trong công nghiệp sản xuất đồ gốm sẽ tạo ra lợi ích kinh tế.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là giải quyết các vấn đề đã nêu trong phần “Tình trạng kỹ thuật của sáng chế” và mục đích này đạt được bằng phương pháp thu hồi cao su từ bùn thải mủ cao su thiên nhiên theo sáng chế.

Sáng chế đề cập đến phương pháp thu hồi cao su và hợp chất vô cơ từ bùn thải mủ cao su thiên nhiên bằng cách ngâm bùn thải trong nước và/hoặc nước thải từ quy trình sản xuất mủ cao su cô đặc và/hoặc nước thải từ quy trình sản xuất cao su thiên nhiên, chẳng hạn serum còn lại từ việc đánh đông mủ cao su thiên nhiên skim và/hoặc serum còn lại từ quá trình đánh đông mủ cao su tươi và/hoặc serum còn lại từ quá trình đánh đông nước làm sạch máy ly tâm; sau đó thêm axit vào cho đến khi môi trường có độ pH từ 0 đến 3,5 để thu hồi cao su từ bùn thải mủ cao su thiên nhiên. Theo một cách khác, việc thu hồi cao su có thể được thực hiện bằng cách sử dụng nước và/hoặc nước thải từ quy trình sản xuất mủ cao su cô đặc và/hoặc nước thải từ quy trình sản xuất cao su thiên nhiên như serum còn lại từ quá trình đánh đông mủ cao su thiên nhiên skim và/hoặc serum còn lại từ quá trình đánh đông mủ cao su tươi và/hoặc serum còn lại từ quá trình đánh đông nước làm sạch máy ly tâm để làm nước rửa cho bùn thải mủ cao su thiên nhiên và môi trường phù hợp với sự điều chỉnh độ pH. Quy trình thu hồi cao su từ bùn thải mủ cao su thiên nhiên bao gồm việc tái sinh nước thải từ quy trình thu hồi cao su cho quy trình tiếp theo trước khi đưa nước thải vào bể xử lý nước thải.

Theo phương pháp này, có thể thu hồi được cao su chất lượng tốt, chứa ít tạp chất vô cơ. Phương pháp này làm giảm thời gian thu hồi cao su và làm giảm lượng hóa chất và nước sử dụng trong nhà máy, do đó làm giảm chi phí xử lý. Hơn nữa, serum còn lại từ quá trình đánh đông mủ cao su thiên nhiên skim, serum còn lại từ quá trình đánh đông mủ cao su tươi, và serum còn lại từ quá trình đánh đông nước làm sạch máy ly tâm được điều chỉnh độ pH trước khi được đưa vào bể xử lý nước thải.

Hơn nữa, bản mô tả sáng chế mô tả phương pháp theo sáng chế còn bao gồm bước điều chỉnh độ pH của môi trường thừa sau khi ngâm bùn thải mủ cao su thiên nhiên và thu hồi cao su bằng bazơ có độ pH từ 6 đến 14 để làm kết tủa các chất vô cơ. Các chất vô cơ thu được có độ tinh khiết cao, thích hợp để làm phân bón và nguyên liệu thô trong nhiều ngành công nghiệp khác nhau, như ngành sản xuất đồ gốm.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Hình 1 là sơ đồ minh họa quy trình thu hồi cao su từ bùn thải mủ cao su thiên nhiên theo phương án thứ hai của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Phương pháp thu hồi cao su từ bùn thải mủ cao su thiên nhiên theo sáng chế là việc thu hồi cao su từ bùn thải mủ cao su thiên nhiên mà được loại ra trong công nghiệp khai thác mủ cao su thiên nhiên từ nhiều nguồn chẳng hạn bùn thải ở vườn cao su, bùn thải ở đáy bể chứa mủ cao su tươi, bùn trong máy ly tâm, bùn thải ở bể chứa chất thải, bùn thải trong bể chứa cao su đánh đông, và các nguồn khác.

Phương pháp thu hồi cao su từ bùn thải mủ cao su thiên nhiên theo sáng chế có thể được thực hiện theo 2 phương án như sau:

Phương án 1

Bùn thải mủ cao su thiên nhiên được ngâm trong môi trường là nước và/hoặc nước thải từ quy trình sản xuất mủ cao su cô đặc và/hoặc nước thải từ quy trình sản xuất cao su thiên nhiên chẳng hạn như serum còn lại từ quá trình đánh đông mủ cao su thiên nhiên skim và/hoặc serum còn lại từ quá trình đánh đông mủ cao su tươi và/hoặc serum còn lại từ quá trình đánh đông nước làm sạch máy ly tâm; sau đó thêm axit vào cho đến khi môi trường có độ pH từ 0 đến 3,5. Hỗn hợp này có thể được khuấy trong hơn 5 phút để tăng hiệu quả của phương pháp thu hồi cao su. Tiếp theo, cao su thu được được rửa bằng nước và được làm khô.

Phương án 2 (xem hình 1)

1. Bước rửa bùn thải mủ cao su thiên nhiên: ngâm bùn thải này trong nước thải từ quy trình sản xuất mủ cao su cô đặc và/hoặc nước thải từ quy trình sản xuất cao su thiên nhiên, như serum còn lại từ quá trình đánh đông mủ cao su thiên nhiên skim và/hoặc serum còn lại từ quá trình đánh đông mủ cao su tươi và/hoặc serum còn lại từ quá trình đánh đông nước làm sạch máy ly tâm. Hỗn hợp này có thể được khuấy để tăng cường hiệu quả rửa bùn thải mủ cao su, và tiếp đó mủ cao su thiên nhiên và serum được tách riêng ra. Serum được tách riêng này có độ pH=6 được đưa vào các bể xử lý nước thải. Bước rửa bùn thải này có thể được thực hiện nhiều hơn 1 lần.

2. Bước ngâm bùn thải mủ cao su thiên nhiên: ngâm bùn thải mủ cao su thiên nhiên đã trải qua bước rửa 1 nêu trên trong serum thu được từ bước 3 của quy trình thu

hồi cao su, serum này có độ pH từ 0 đến 3,5. Hỗn hợp này có thể được khuấy để tăng cường khả năng rửa bùn thải mủ cao su, và sau đó mủ cao su thiên nhiên và serum. Serum được tách riêng này có độ pH = 5 được đưa vào các bể xử lý nước thải.

3. Bước thu hồi cao su từ bùn thải mủ cao su thiên nhiên: ngâm bùn thải mủ cao su tự nhiên đã trải qua bước 2 nêu trên trong serum còn lại từ quá trình đánh đông mủ cao su thiên nhiên skim và/hoặc serum còn lại từ quá trình đánh đông mủ cao su tươi và/hoặc serum còn lại từ quá trình đánh đông nước làm sạch máy ly tâm; sau đó thêm axit vào cho đến khi serum có độ pH từ 0 đến 3,5. Hỗn hợp này có thể được khuấy để làm tăng khả năng thu hồi cao su từ bùn thải mủ cao su. Cao su được thu hồi bằng cách rửa bằng nước và làm khô. Sau khi thu hồi cao su, serum có độ pH từ 0 đến 3,5 được tuần hoàn lại bước 2 để rửa bùn thải mủ cao su thiên nhiên trong bước 2 để điều chỉnh độ pH của serum khoảng bằng 5 trước khi được đưa vào các bể chứa nước thải.

Ít nhất một axit nêu trên được chọn từ axit axetic, axit formic, axit clohydric, axit phosphoric, axit sulfuric, axit xitric, axit nitric, axit cacbonic, axit ascorbic, axit boric, axit oxalic, axit hydrobromic, axit propionic, axit suxinic, axit fumaric, axit malonic, axit glycolic, axit lactic, axit malic, axit tartaric, axit α -ketoglutaric, axit glutamic, axit aspartic, axit maleic, axit hydroxymaleic, axit pyruvic, axit phenylaxetic, axit benzoic, axit para-amino benzoic, axit antranilic, axit para-hydroxybenzoic, axit salixylic, axit para-amino salixylic, axit metansulfonic, axit etansulfonic, axit hydroxyetan-sulfonic, axit etylensulfonic, axit halobenzen-sulfonic, axit toluensulfonic, axit naphtalensulfonic, axit sulfanilic, axit uric, và hỗn hợp của chúng.

Phương pháp nêu trên có thể thu hồi cao su ở tỷ lệ lớn hơn hoặc bằng 15% trọng lượng bùn thải. Serum là nước thải từ nhà máy, có thể được sử dụng mà không cần dùng nước sạch. Độ pH của serum được điều chỉnh trước khi serum được đưa vào các bể xử lý nước thải. Phương pháp này giúp tiết kiệm lượng hóa chất sử dụng và thời gian thu hồi cao su, dẫn đến làm giảm chi phí xử lý. Cao su được thu hồi có chất lượng tốt và chứa ít tạp chất vô cơ.

Ngoài ra, môi trường từ công đoạn ngâm mủ cao su thiên nhiên và thu hồi cao su trong bước 3 có thể được sử dụng để làm kết tủa các chất vô cơ để tái sinh như được mô tả dưới đây.

Thêm bazơ vào trong môi trường ngâm mủ cao su thiên nhiên và thu hồi cao su trong bước 3, sau đó điều chỉnh độ pH của môi trường đến nằm trong khoảng từ 6 đến-

14 và thu hồi bùn thải. Bùn thải vô cơ được tách ra khỏi dung dịch và được làm khô. Ít nhất một bazơ nêu trên được chọn từ hydroxit bazơ (ví dụ như hydroxit lithi, hydroxit natri, hydroxit kali, hydroxit magie, hydroxit canxi, hydroxit nhôm, và hydroxit amoni), cacbonat bazơ (ví dụ như cacbonat natri, bicacbonat natri, cacbonat kali, và cacbonat magie), bazơ hữu cơ (ví dụ như anilin, dietylamin, trietylamin, dimetylamin, trimetylamin, etanolamin, etylamin, etylendiamin, hydrazin, hydroxylamin, metylamin, naptylamin, pyridin, quinolin, và ure), và các kết hợp của chúng.

Bằng cách mô tả đặc tính về cấu trúc hóa học của chất vô cơ kết tủa bằng nhiễu xạ tia X (X-ray diffraction - XRD) và huỳnh quang tia X (X-ray fluorescence - XRF) cho thấy hợp chất magie amoni phosphat có độ tinh khiết cao – thích hợp để làm phân bón và nguyên liệu thô trong nhiều ngành công nghiệp khác nhau, chẳng hạn như ngành sản xuất đồ gốm.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Ví dụ 1

10 g bùn thải mủ cao su thiên nhiên được ngâm trong 100 g nước, thêm vào đó axit axetic hoặc axit formic hoặc axit clohydric hoặc axit sulfuric cho đến khi độ pH đạt mức 2,5; khuấy hỗn hợp trong 24 giờ. Tiếp đó, cao su được thu hồi từ dung dịch axit, được rửa bằng nước rồi được làm khô trong lò sấy. Một lượng tạp chất (vô cơ) trong cao su được xử lý bằng cách nung nóng ở 600°C trong 4 giờ. Như được thể hiện ở bảng 1, lượng bùn thải mủ cao su thiên nhiên và tạp chất trong cao su thu được bằng cách ngâm bùn thải cao su thiên nhiên trong axit clohydric và axit sulfuric giảm nhiều hơn so với ngâm lần lượt trong axit formic và axit axetic. Điều đó cho thấy tính hòa tan của tạp chất (vô cơ) trong bùn thải mủ cao su thiên nhiên tùy thuộc vào dung dịch axit được sử dụng.

Bảng 1: Lượng bùn thải mủ cao su thiên nhiên và tạp chất (vô cơ) trong cao su thu được bằng cách ngâm bùn thải mủ cao su thiên nhiên trong các dung dịch axit khác nhau trong 24 giờ.

Dung dịch axit	Bùn thải mủ cao su thiên nhiên (g)		Lượng tạp chất (vô cơ) trong cao su (g)
	Trước khi ngâm	Sau khi ngâm	
Axit axetic	10	2,21	0,38 (17,15%)

Axit formic	10	2,00	0,16 (7,96%)
Axit clohydric	10	1,89	0,02 (1,44%)
Axit sulfuric	10	1,82	0,02 (1,30%)

Ví dụ 2

Bùn thải mủ cao su thiên nhiên được ngâm trong serum còn lại từ quá trình đánh đông mủ cao su thiên nhiên skim có độ pH=4,5, hỗn hợp được khuấy trong một lúc, serum được loại bỏ, rồi thêm serum có độ pH=2,5 (từ bước thu hồi cao su trước đó) vào trong bùn thải mủ cao su thiên nhiên, khuấy hỗn hợp một lúc, và loại bỏ serum. Bùn thải mủ cao su thiên nhiên được chia ra làm 3 phần. Sau đó, serum còn lại từ quá trình đánh đông mủ cao su thiên nhiên skim có độ pH=4,5 được thêm vào bùn thải mủ cao su thiên nhiên, tiếp đó thêm axit sulfuric vào cho đến khi serum có các độ pH lần lượt là 1,5, 2,5 và 3,5, các hỗn hợp được khuấy trong 24 giờ. Tiếp theo, bùn thải mủ cao su thiên nhiên được thu hồi từ serum, được rửa bằng nước và được làm khô trong lò sấy. Một lượng tạp chất (vô cơ) trong bùn thải mủ cao su thiên nhiên được xử lý bằng cách nung ở 600°C trong 4 giờ. Như được thể hiện ở bảng 2, lượng tạp chất (vô cơ) trong bùn thải mủ cao su thiên nhiên giảm xuống khi độ pH của serum giảm. Điều đó cho thấy tính hòa tan của tạp chất (vô cơ) trong bùn thải mủ cao su thiên nhiên phụ thuộc vào độ pH của serum.

Bảng 2: Lượng tạp chất (vô cơ) trong bùn thải mủ cao su thiên nhiên được ngâm trong các serum có các trị số độ pH khác nhau.

Độ pH của serum	Lượng tạp chất (vô cơ) trong bùn thải mủ cao su thiên nhiên (% trọng lượng)
1,5	0,92
2,5	1,55
3,5	3,64
4,5	25,52

Ví dụ 3

Bùn thải mủ cao su thiên nhiên được ngâm trong serum còn lại từ quá trình đánh đông mủ cao su thiên nhiên skim có độ pH=4,5, hỗn hợp được khuấy trong một lúc, serum được loại bỏ, rồi thêm serum có độ pH=2,5 vào (từ bước thu hồi cao su

trước đó) vào trong bùn thải mủ cao su thiên nhiên; khuấy hỗn hợp trong một lúc rồi loại bỏ serum. Tiếp theo, serum còn lại từ quá trình đánh đông mủ cao su thiên nhiên skim có độ pH=4,5 được thêm vào bùn thải mủ cao su thiên nhiên, thêm axit sulfuric có độ pH=2,5 vào rồi khuấy hỗn hợp trong 24 giờ. Tiếp theo, bùn thải mủ cao su thiên nhiên được thu hồi từ serum, được rửa bằng nước rồi được làm khô trong lò sấy. Một lượng tạp chất (vô cơ) trong bùn thải mủ cao su thiên nhiên được xử lý bằng cách nung ở 600°C trong 4 giờ. Như được thể hiện ở bảng 3, phương pháp theo sáng chế tiết kiệm lượng axit sử dụng trong quá trình thu hồi cao su từ bùn thải mủ cao su thiên nhiên, do đó giúp giảm chi phí (chất lượng cao su theo phương pháp này gần bằng với chất lượng cao su theo phương pháp sử dụng nước máy).

Bảng 3: Lượng axit sử dụng và tạp chất (vô cơ) trong bùn thải mủ cao su thiên nhiên

Môi trường	Lượng axit sulfuric (g/5 g bùn thải mủ cao su thiên nhiên)	Lượng tạp chất (vô cơ) trong cao su (% trọng lượng)
Như được mô tả trong sáng chế	0,71	1,45
Nước máy	1,35	1,51

Ví dụ 4

Bùn thải mủ cao su thiên nhiên được ngâm trong serum còn lại từ quá trình đánh đông mủ cao su thiên nhiên skim có độ pH 4,5, hỗn hợp được khuấy trong một lúc, rồi serum được loại bỏ, thêm serum có độ pH 2,5 (từ bước thu hồi cao su trước đó) vào trong bùn thải mủ cao su thiên nhiên, khuấy hỗn hợp trong một lúc rồi loại bỏ serum. Serum còn lại từ quá trình đánh đông mủ cao su tự nhiên skim có độ pH 4,5 được thêm vào trong bùn thải mủ cao su thiên nhiên, sau đó, thêm axit sulfuric cho đến khi serum có độ pH 2,5, tiếp theo khuấy hỗn hợp trong 24 giờ. Tiếp theo, bùn thải mủ cao su thiên nhiên được thu hồi từ serum, được rửa bằng nước rồi được làm khô trong lò sấy, các xét nghiệm tính chất được thực hiện như tạp chất, chất dễ bay hơi, tro, nitơ, độ dẻo Wallace ban đầu (Initial Wallace Plasticity) (P_0), chỉ số duy trì độ dẻo (Plasticity Retention Index - PRI), và độ nhớt Mooney, như được thể hiện trong bảng 4. Kết quả cho thấy cao su thu được chứa một lượng tạp chất, tro và nitơ vừa phải. Điều này cho thấy phương pháp theo sáng chế có khả năng tách tạp chất (vô cơ) của

bùn thải mủ cao su thiên nhiên một cách hiệu quả. Hơn nữa, P_o , PRI, và độ nhớt Mooney biểu thị chất lượng tốt của cao su ở mức tương đối cao.

Bảng 4: các tính chất của cao su được thu hồi từ bùn thải mủ cao su thiên nhiên

Tính chất	Lượng
Tạp chất (%)	0,19
Chất dễ bay hơi (%)	1,47
Tro (%)	1,56
Nitơ (%)	1,61
Độ dẻo Wallace ban đầu (P_o)	43,0
Chỉ số duy trì độ dẻo (PRI)	53,5
Độ nhớt Mooney ML (1+4) 100°C	86,6

Ví dụ 5

50g nước máy và serum còn lại từ quá trình đánh đông mủ cao su thiên nhiên skim được điều chỉnh độ pH đến 2,5, sau đó thêm vào đó 5g bùn thải mủ cao su thiên nhiên, hỗn hợp được khuấy trong 1 giờ, sau đó tách bùn thải mủ cao su thiên nhiên ra khỏi nước máy và serum rồi rửa bùn thải bằng nước và làm khô trong lò sấy. Một lượng tạp chất (vô cơ) trong bùn thải mủ cao su thiên nhiên được xử lý bằng cách nung ở 600°C trong 4 giờ. Như được thể hiện ở bảng 5, serum còn lại từ quá trình đánh đông mủ cao su thiên nhiên skim, chẳng hạn nước thải, được sử dụng làm môi trường trong việc thu hồi cao su từ bùn thải mủ cao su thiên nhiên có khả năng hòa tan dung dịch vô cơ của bùn thải mủ cao su thiên nhiên nhanh hơn nước sạch (nước máy). Nói chung, việc sử dụng nước máy làm môi trường để thu hồi cao su từ bùn thải mủ cao su thiên nhiên cần được khuấy ít nhất 8 giờ. Việc sử dụng serum còn lại từ quá trình đánh đông mủ cao su thiên nhiên skim đã làm giảm thời gian thu hồi cao su (ở cùng độ pH).

Bảng 5: So sánh hiệu quả của việc thu hồi cao su từ bùn thải mủ cao su thiên nhiên bằng cách sử dụng nước máy và serum từ quá trình đánh đông mủ cao su làm môi trường.

Môi trường	Lượng tạp chất (vô cơ) trong cao su (% trọng lượng)
Nước máy	9,95
Serum	1,51

Ví dụ 6

10 g bùn thải mù cao su thiên nhiên được ngâm trong 100 g dung dịch axit sulfuric 0,8 nM, hỗn hợp được khuấy trong 24 giờ. Sau đó, cao su được thu hồi từ dung dịch axit sulfuric, điều chỉnh độ pH của 50 g dung dịch axit sulfuric bằng hydroxit amoni, hydroxit natri, hydroxit kali và hydroxit canxi cho đến khi đạt độ pH 8, rồi lọc chất kết tủa vô cơ. Chất vô cơ thu được được rửa và làm khô trong lò sấy. Như được thể hiện ở bảng 6, lượng chất kết tủa vô cơ thu được phụ thuộc bazơ được sử dụng để điều chỉnh dung dịch axit.

Bảng 6: Lượng bùn thải vô cơ thu được từ việc điều chỉnh độ pH của dung dịch axit sulfuric trong quá trình ngâm bùn thải trong 24 giờ có sử dụng nhiều loại bazơ khác nhau có độ pH=8.

Bazơ	Lượng bùn thải vô cơ (g)
Hydroxit amoni	3,35
Hydroxit natri	2,07
Hydroxit kali	2,73
Hydroxit canxi	5,36

Ví dụ 7

10g bùn thải mù cao su thiên nhiên được ngâm trong 100 g dung dịch axit sulfuric 0,8 nM; hỗn hợp được khuấy trong 24 giờ. Sau đó, thu hồi cao su từ dung dịch axit sulfuric, điều chỉnh độ pH của 50 g dung dịch axit sulfuric bằng hydroxit natri, rồi lọc chất kết tủa. Chất vô cơ thu được được rửa rồi được làm khô trong lò sấy. Như được thể hiện ở bảng 7, lượng chất kết tủa vô cơ thu được tăng khi độ pH của dung dịch axit tăng, và lượng cao nhất thu được ở độ pH 10. Điều này chứng tỏ lượng chất kết tủa vô cơ phụ thuộc độ pH của dung dịch axit.

Bảng 7: lượng chất vô cơ thu được từ việc điều chỉnh độ pH của dung dịch axit sulfuric khi ngâm bùn thải trong 24 giờ tại các độ pH khác nhau

Độ pH của dung dịch	Lượng chất vô cơ (g)
4	0
6	0,32
8	2,07
10	3,24
12	2,79

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp thu hồi cao su từ bùn thải mủ cao su thiên nhiên bao gồm các bước:

- ngâm bùn thải trong môi trường được chọn từ nước và/hoặc nước thải từ quy trình sản xuất cao su thiên nhiên/mủ cao su cô đặc;
- thêm axit vào môi trường nêu trên cho đến khi môi trường có độ pH từ 0 đến 3,5;
- thu hồi cao su từ môi trường nêu trên.

2. Phương pháp thu hồi cao su từ bùn thải mủ cao su thiên nhiên bao gồm các bước:

- bước 1: ngâm bùn thải trong nước thải từ quy trình sản xuất mủ cao su/cao su thiên nhiên ít nhất 1 lần, trong đó nước thải này được chọn từ nhóm bao gồm serum còn lại từ các quá trình đánh đông mủ cao su thiên nhiên skim, serum còn lại từ quá trình đánh đông mủ cao su tươi, serum còn lại từ quá trình đánh đông nước làm sạch máy ly tâm, và hỗn hợp của chúng;

- bước 2: ngâm bùn thải trong serum thu được từ bước 3 dưới đây, serum này có độ pH từ 0 đến 3,5;

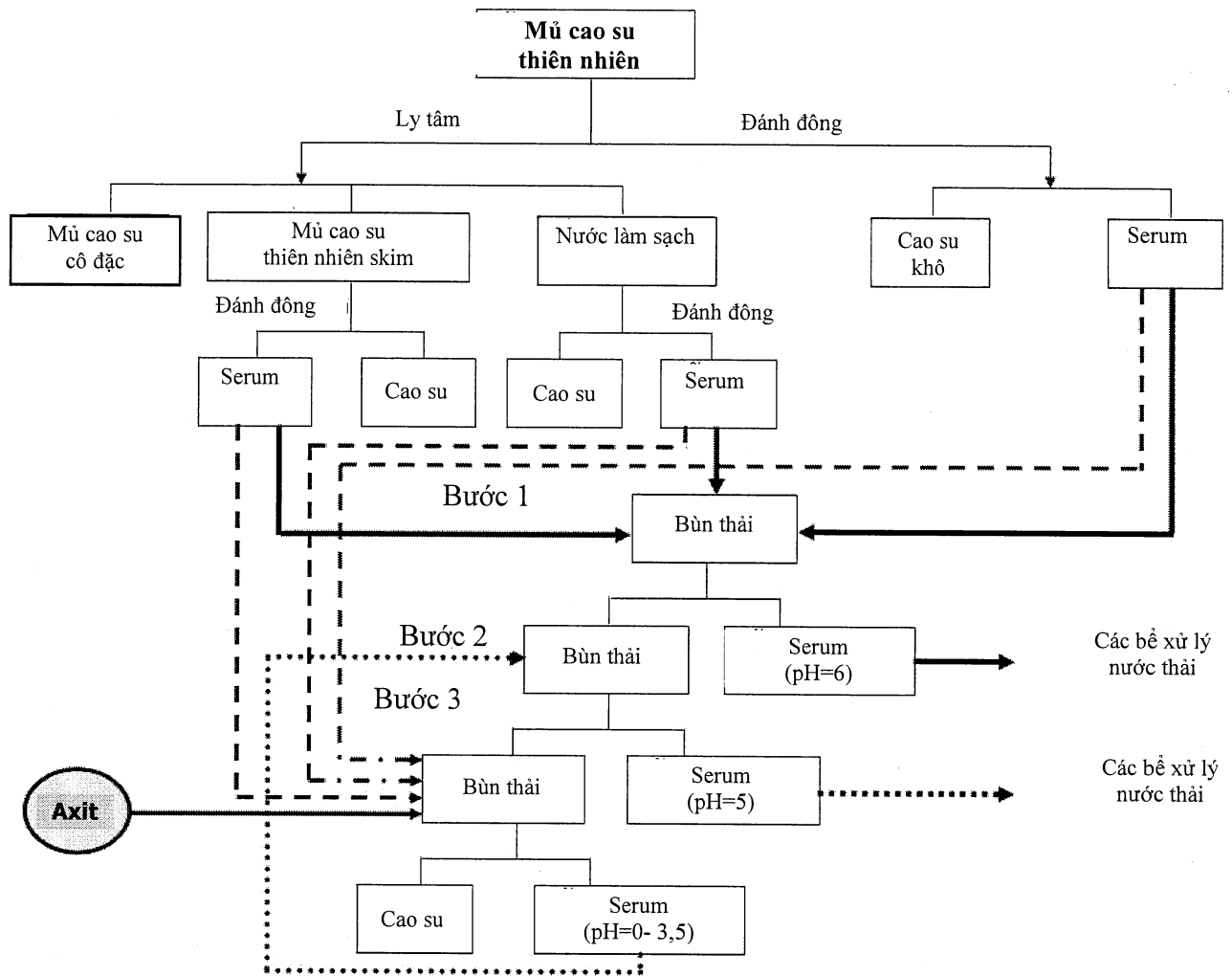
- bước 3: ngâm bùn thải trong serum còn lại từ quá trình đánh đông mủ cao su thiên nhiên skim, và/hoặc serum còn lại từ quá trình đánh đông mủ cao su tươi và/hoặc serum còn lại từ quá trình đánh đông nước làm sạch máy ly tâm, sau đó thêm axit vào serum này cho đến khi serum này có độ pH từ 0 đến 3,5, sau đó thu hồi cao su từ serum này; và

- bước 4: serum có độ pH từ 0-3,5 được tuần hoàn lại để rửa bùn thải mủ cao su thiên nhiên trong bước 2.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó axit nêu trên được chọn từ nhóm bao gồm axit axetic, axit formic, axit clohydric, axit phosphoric, axit sulfuric, axit xitric, axit nitric, axit cacbonic, axit ascorbic, axit boric, axit oxalic, axit hydrobromic, axit propionic, axit succinic, axit fumaric, axit malonic, axit glycolic, axit lactic, axit malic, axit tartaric, axit α -ketoglutaric, axit glutamic, axit aspartic, axit maleic, axit hydroxymaleic, axit pyruvic, axit phenylaxetic, axit benzoic, axit para-amino benzoic, axit antranilic, axit para-hydroxybenzoic, axit salixylic, axit para-amino salixylic, axit metansulfonic, axit etansulfonic, axit hydroxyetan-sulfonic, axit

etylensulfonic, axit halobenzen-sulfonic, axit toluensulfonic, axit naptalensulfonic, axit sulfanilic, axit uric, và hỗn hợp của chúng.

4. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó thời gian ngâm bùn thải là nhiều hơn 5 phút.



HÌNH 1