



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0033557

(51)<sup>7</sup> D21C 5/00; D21H 17/67; D21H 17/00; (13) B  
D21C 9/00; D21H 11/18

(21) 1-2019-03232

(22) 29/11/2017

(86) PCT/EP2017/080831 29/11/2017

(87) WO2018/099977 07/06/2018

(30) 1661626 29/11/2016 FR

(45) 25/10/2022 415

(43) 25/12/2019 381A

(73) 1. CENTRE TECHNIQUE DE L'INDUSTRIE, DES PAPIERS, CARTONS ET CELLULOSES (FR)

Domaine Universitaire, 38610 GIERES, France

2. KADANT LAMORT (FR)

Rue de la Fontaine Ludot, 51300 VITRY-LE-FRANCOIS, France

(72) VAULOT, Frédéric (FR); LASCAR, Alain (FR); CARRE, Bruno (FR); COCHAUX, Alain (FR); LEROY, Laurence (FR).

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

(54) CHẾ PHẨM KẾT DÍNH VÀ PHƯƠNG PHÁP TẠO RA CHẾ PHẨM NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm kết dính chứa nước, sợi thực vật và chất độn khoáng, có:

- tỷ lệ khối lượng giữa các sợi thực vật và chất độn khoáng nằm trong khoảng từ 99/1 đến 2/98,

- sợi thực vật và chất độn khoáng được chế biến một cách đồng thời, trong đó các sợi đã được chế biến có kích thước trung bình nằm trong khoảng từ 10 đến 700  $\mu\text{m}$ ,

và trong đó các sợi đã được chế biến ít nhất một phần gắn trong chất độn khoáng đã được chế biến.

### **Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập**

Sáng chế đề cập đến chế phẩm kết dính có thành phần chủ yếu là hỗn hợp nguyên liệu tái chế và/hoặc chất thải công nghiệp, hoặc thậm chí nguồn giấy bất kỳ giàu chất độn khoáng và bột mịn/sợi xenluloza. Chế phẩm kết dính này chủ yếu được tạo ra từ chất độn khoáng và chất hữu cơ thực vật. Hỗn hợp này dưới đây sẽ được gọi là “chế phẩm kết dính”.

Sáng chế liên quan đến lĩnh vực sản xuất vật liệu sinh học, sản phẩm composit cũng như các sản phẩm từ ngành công nghiệp giấy. Cụ thể, sáng chế có thể liên quan đến việc sản xuất giấy hoặc bìa cứng.

### **Tình trạng kỹ thuật của sáng chế**

Các sản phẩm giấy, như giấy và bìa cứng, được tạo ra từ huyền phù nước chứa sợi lignoxenluloza. Chúng có thể được tạo ra từ các sợi tái chế.

Ngoài sợi lignoxenluloza, nói chung các sản phẩm này chứa chất độn khoáng. Các chất độn này cũng có thể thu được từ các nguồn tái chế, cụ thể là bột giấy tái chế.

Chất độn khoáng “tái chế” và chất độn khoáng “tự nhiên” (không được tái chế) được đưa vào hệ thống sản xuất để cải biến các tính chất của giấy hoặc bìa cứng, cụ thể các tính chất quang học và/hoặc các tính chất bề mặt. Các chất độn này cũng có thể cho phép giảm giá thành của thành phẩm.

Để làm ví dụ, chất độn khoáng tự nhiên thường được sử dụng trong công nghiệp giấy bao gồm canxi cacbonat, cao lanh, titan đioxit, bột talc và oxit keo silic.

Tuy nhiên, mặc dù xét về các tính chất quang học hoặc bề mặt, chất độn khoáng tự nhiên tạo ra các tính chất mong muốn, chất độn khoáng tái chế thường gây ra các hiệu ứng quang học thay đổi và đôi khi không mong muốn. Tuy nhiên, bất kể nguồn gốc của chúng, tất cả các chất độn tự nhiên hoặc tái chế đều làm giảm giá thành của giấy hoặc bìa cứng và tác động đến các tính chất cơ học và quang học của giấy hoặc bìa cứng. Hơn thế nữa, do thiếu ái lực hoá học giữa chất độn khoáng

và sợi lignoxenluloza, nên việc đưa chúng vào có chủ ý hoặc không kiểm soát được, và tùy thuộc vào kiểu đưa chúng vào, nói chung cần phải có các chất cố định và/hoặc các chất giữ khác như polyacrylamit cation, và/hoặc chất kết dính, ví dụ, tinh bột dùng để cải thiện cả độ bền của tấm lẫn giữ các chất độn.

Các polyme acrylamit và các dẫn xuất của chúng cũng đã và đang được phát triển để cải thiện việc giữ chất độn trong khi duy trì các tính chất cơ học của giấy hoặc bìa cứng, như độ bền xé rách, độ bền liên kết giữa các lớp và cường độ nổ chằng hạn.

Mặc dù các giải pháp này là tương đối mỹ mãn, tuy nhiên vẫn cần các giải pháp thay thế, cụ thể là một giải pháp thay thế cho các polyme và/hoặc tinh bột, để sử dụng với số lượng lớn hoặc trên bề mặt để cải thiện các tính chất vật lý của giấy, với chi phí thấp hơn.

Nói chung, đây là vấn đề mà sáng chế giải quyết nhờ phát triển chế phẩm kết dính. Chế phẩm kết dính này cho phép có thể thay thế một phần hoặc hoàn toàn việc sử dụng chất gia cố ở trạng thái khô (tinh bột, polyacrylamit lưỡng tính, carboxymetylxenluloza và gôm gua). Nó cũng cho phép có thể cải thiện việc giữ và các mức chất độn khoáng trong khi giảm thiểu mức độ ảnh hưởng đến các tính chất cơ học của giấy hoặc bìa cứng.

### **Bản chất kỹ thuật của sáng chế**

Sáng chế đề cập đến chế phẩm kết dính chủ yếu được tạo ra từ nước, chất hữu cơ thực vật và chất độn khoáng.

Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến chế phẩm kết dính chứa nước, sợi thực vật và chất độn khoáng,

- tỷ lệ khối lượng giữa các sợi thực vật và chất độn khoáng nằm trong khoảng từ 99/1 đến 2/98, có lợi nếu nằm trong khoảng từ 95/5 đến 15/85, có lợi hơn là nằm trong khoảng từ 80/20 đến 20/80,

- sợi thực vật và chất độn khoáng được chế biến một cách đồng thời.

Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp sản xuất chế phẩm kết dính này và sử dụng nó để sản xuất giấy hoặc bìa cứng.

### **Mô tả vắn tắt các hình vẽ**

Fig.1 là hình vẽ thể hiện mức độ phân bố theo chiều dài sợi của chế phẩm kết dính theo sáng chế so với chế phẩm thu được bằng cách nghiền (chiều dài sợi được gán trọng số diện tích).

Fig.2 là hình vẽ thể hiện chiều dài sợi trung bình của chế phẩm kết dính theo sáng chế so với chế phẩm thu được bằng cách nghiền.

### **Mô tả chi tiết sáng chế**

#### *Chế phẩm kết dính:*

Các tính chất kết dính của chế phẩm kết dính này thu được từ quá trình tạo ra nó, và cụ thể hơn thu được từ việc chế biến chất hữu cơ thực vật (sợi thực vật) với sự có mặt của chất độn khoáng. Việc chế biến này tương ứng với việc xử lý ép và cắt cơ học. Nói chung, việc chế biến cho phép tạo ra sợi và/hoặc cắt chất hữu cơ thực vật. Việc chế biến này còn cho phép phát triển diện tích bề mặt riêng và khả năng kết dính của sợi thực vật.

Sự có mặt của chất độn khoáng trong khi chế biến không những cho phép có thể cắt nhỏ nó, mà còn bao chúng ít nhất một phần bằng sợi thực vật mà đã được chế biến. Do vậy, trong chế phẩm kết dính theo sáng chế, các chất độn khoáng ít nhất một phần được liên kết với nhau do sự tạo ra mạng giữa các sợi thực vật mà đã được chế biến.

Một khi đã được bao, chất độn khoáng trong chế phẩm kết dính này có thể được cố định và/hoặc đưa vào trong mạng sợi lignoxenluloza để tạo ra giấy hoặc bìa cứng. Sự hợp nhất chúng trong mạng sợi loại này có diện tích bề mặt riêng lớn cho phép có thể cải thiện các tính chất cơ học và/hoặc độ mềm của giấy hoặc bìa cứng, trong khi bổ sung chất độn khoáng vào bằng các phương pháp tiêu chuẩn lại làm giảm các tính chất cơ học và/hoặc độ mềm. Cụm từ “được bao chất độn khoáng” trong chế phẩm kết dính được dùng để chỉ chất độn khoáng mà ít nhất một phần được gắn trong các sợi này, tốt hơn là gắn hoàn toàn trong các sợi này. Do đó, chất độn khoáng ít nhất một phần được bao hoặc được bao quanh bởi các sợi.

Một trong số các đặc điểm của chế phẩm kết dính liên quan đến sự tăng lượng chất độn khoáng mà không làm thay đổi các tính chất vật lý của giấy hoặc

bìa cứng. Thực vậy, ít nhất một số chất độn khoáng có mặt trong giấy hoặc bìa cứng đến từ chế phẩm kết dính, trong đó chất độn khoáng ít nhất một phần được bao sợi thực vật. Việc tăng diện tích bề mặt riêng của sợi thực vật cho phép không chỉ có thể cố định chất độn khoáng có mặt trong khi chế biến, mà còn cải thiện khả năng giữ chất độn khoáng trong quá trình sản xuất giấy hoặc bìa cứng. Do đó, chế phẩm kết dính được dùng để chỉ chế phẩm mà cố định chất độn khoáng nhưng không ảnh hưởng đến các tính chất cơ học của giấy hoặc bìa cứng.

Nói chung, sợi thực vật là sợi lignoxenluloza. Chúng có thể thu được từ các sợi xenluloza có nguồn gốc từ nguyên liệu lignoxenluloza, cụ thể là gỗ (gỗ cứng hoặc gỗ mềm) và các cây hằng năm. Chúng cũng có thể thu được từ việc tái chế nguyên liệu xenluloza.

Có lợi, nếu sợi thực vật trong chế phẩm kết dính này có kích thước trung bình nằm trong khoảng từ 10  $\mu\text{m}$  đến 700  $\mu\text{m}$ . Có lợi hơn, nếu kích thước của các sợi nằm trong khoảng từ 10  $\mu\text{m}$  đến 500  $\mu\text{m}$ , thậm chí có lợi hơn là nằm trong khoảng từ 10  $\mu\text{m}$  đến 400  $\mu\text{m}$ , và thậm chí có lợi hơn là nằm trong khoảng từ 100  $\mu\text{m}$  đến 400  $\mu\text{m}$ . Đây là kích thước trung bình của các sợi được chế biến với sự có mặt của chất độn khoáng. Theo phương án khác, có lợi nếu sợi thực vật của chế phẩm kết dính này có thể có kích thước trung bình nằm trong khoảng từ 10  $\mu\text{m}$  đến 600  $\mu\text{m}$ , có lợi hơn là nằm trong khoảng từ 100  $\mu\text{m}$  đến 600  $\mu\text{m}$ . Nói chung, các sợi có kích thước nằm trong khoảng từ 10  $\mu\text{m}$  đến 80  $\mu\text{m}$  đều được gọi là bột mịn.

Kích thước được dùng để chỉ chiều lớn nhất của sợi thực vật, ví dụ, chiều dài.

Thông thường, các tính chất như kích thước (chiều dài, đường kính, độ dày) có thể thu được từ các phương pháp và thiết bị thông thường, ví dụ, thiết bị phân tích hình thái học sợi MorFi.

Chế phẩm kết dính theo sáng chế là chế phẩm sợi. Nó chứa các sợi đã được chế biến nhưng nó có thể chứa các bột mịn (tức là các sợi có kích thước nằm trong khoảng từ 10  $\mu\text{m}$  đến 80  $\mu\text{m}$ ) và/hoặc các sợi đã được tạo sợi. Nói chung, các sợi đã được chế biến của chế phẩm kết dính bao gồm:

- các sợi mà đã được cắt, các sợi này có thể được tạo sợi hoặc không,

- các bột mịn (10-80  $\mu\text{m}$ ) tức là các sợi mà đã được cắt hoặc các sợi đã được tạo sợi mà được cắt.

Tuy nhiên, hàm lượng sợi trong chế phẩm kết dính chủ yếu là từ các sợi đã được chế biến. Các sợi đã được chế biến bao gồm các sợi mà đã được cắt và các sợi đã được tạo sợi. Tỷ lệ khối lượng nằm trong khoảng từ 99/1 đến 2/98 của chế phẩm kết dính liên quan đến các sợi đã được chế biến và các chất độn đã được chế biến; do đó nó liên quan đến các sợi mà đã được cắt và đến các sợi đã được tạo sợi.

Theo phương án cụ thể, tốt hơn là chế phẩm kết dính này có thể chứa các bột mịn (các sợi có kích thước 10-80  $\mu\text{m}$ ) tổng tỷ lệ phần trăm lớn hơn 30% tính theo chiều dài, tốt hơn nữa là lớn hơn 50%, thậm chí tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 60 đến 90%, và thậm chí tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 70% đến 90%. Tỷ lệ phần trăm này có thể thu được từ các phương pháp và thiết bị thông thường, ví dụ, thiết bị phân tích hình thái học sợi MorFi, % các bột mịn theo chiều dài.

Các sợi được cấu thành bởi các lớp vi sợi. Cụ thể hơn, sợi được tạo ra bởi hàng chục hoặc hàng trăm vi sợi (nói chung nhỏ hơn 500 vi sợi) được sắp xếp trong các lớp kết nối bởi lignin và/hoặc bán xenluloza. Các sợi đã được chế biến có đường kính nói chung nằm trong khoảng từ 10 đến 60  $\mu\text{m}$ , tốt hơn là nằm trong khoảng từ 15 đến 40  $\mu\text{m}$ , và nói chung chiều dài nằm trong khoảng từ 10  $\mu\text{m}$  đến 700  $\mu\text{m}$ , tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 100  $\mu\text{m}$  đến 600  $\mu\text{m}$ .

Các sợi đã được tạo sợi là các sợi có các sợi nhỏ nhô ra từ lõi chính của các sợi.

Vi sợi thu được từ việc tạo sợi. Chúng được cấu thành bởi khối kết tụ các sợi nhỏ, nói chung nhỏ hơn 60 sợi nhỏ. Ví dụ, WO 2014/091212 và WO 2010/131016 đề cập đến việc tạo vi sợi.

Các sợi nano hoặc các sợi nhỏ chính thu được từ việc tạo sợi các vi sợi. Chúng được tạo ra từ các đại phân tử xenluloza mà được liên kết thông qua liên kết hydro. Ví dụ, WO 2010/112519 và WO 2010/115785 đề cập đến việc tạo sợi nano.

Thông thường, xenluloza tinh thể nano có chiều rộng nằm trong khoảng từ 5nm đến 50nm và chiều dài nằm trong khoảng từ 100nm đến 500nm. Xenluloza to nano có chiều rộng nằm trong khoảng từ 20nm đến 50nm và chiều dài nằm trong khoảng từ 500nm đến 2000nm. Nanoxenluloza vô định hình (elip) có đường kính

trung bình nằm trong khoảng từ 50 nm đến 300 nm. (xem bài báo: Chamberlain D., Paper Technology Summer 2017 Micro- and Nano-Cellulose Materials – An Overview).

Việc chế biến cho phép cắt các sợi. Nó cũng cho phép làm trương nở các sợi này. Do đó, các sợi đã được chế biến là ngắn hơn và bị trương nở. Khi thực hiện việc bóc tách các sợi trong khi chế biến, kích thước (đường kính hoặc độ dày) của các sợi thu được không bị giảm mạnh do sự trương nở cũng xảy ra. Hai hiện tượng này thực sự triệt tiêu lẫn nhau. Tuy nhiên, việc chế biến làm tăng số lượng các sợi có kích thước nhỏ hơn 80 $\mu$ m.

Tóm lại, việc chế biến theo sáng chế thúc đẩy việc cắt các sợi so với việc tạo sợi.

Chế phẩm kết dính theo sáng chế có tỷ lệ phần trăm của các sợi có kích thước trung bình 335  $\mu$ m hoặc lớn hơn tốt hơn là 10% hoặc nhỏ hơn tổng số lượng của các sợi trong chế phẩm kết dính này, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1% đến 10%, và thậm chí tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1% đến 5%.

Khi kết thúc việc chế biến, có lợi nếu sợi thực vật có diện tích bề mặt riêng nằm trong khoảng từ 5 m<sup>2</sup>.g<sup>-1</sup> đến 200 m<sup>2</sup>.g<sup>-1</sup>, có lợi hơn là nằm trong khoảng từ 10 m<sup>2</sup>.g<sup>-1</sup> đến 100 m<sup>2</sup>.g<sup>-1</sup>.

Có lợi, nếu xơ thực vật được sử dụng thu được từ các nguồn tái chế giấy và/hoặc bìa cứng.

Trong chế phẩm kết dính này, sợi thực vật (đã được tái chế hoặc không) tương ứng với phần chất hữu cơ thu được từ thực vật có thể được đốt cháy khi chế phẩm kết dính, được làm khô trước đó, được xử lý ở nhiệt độ 425°C trong thời gian ít nhất 2 giờ. Do vậy, khối lượng được đốt cháy tương ứng với phần khối lượng của sợi thực vật.

Ngoài sợi thực vật, chế phẩm kết dính này cũng chứa chất độn khoáng.

Nói chung, loại chất độn khoáng thông thường bất kỳ có thể được sử dụng theo sáng chế. Nó có thể chứa chất độn khoáng tự nhiên, tức là chất độn không thu được từ việc tái chế.

Tuy nhiên, có lợi nếu chất độn khoáng thu được từ việc tái chế giấy và/hoặc bìa cứng.

Bất kể nguồn gốc của chúng, chất độn khoáng có thể được chọn, cụ thể là từ nhóm bao gồm canxi cacbonat, cao lanh, titan đioxit, bột talc, và hỗn hợp của chúng.

Trong chế phẩm kết dính này, có lợi nếu chất độn khoáng có kích thước trung bình nằm trong khoảng từ 1  $\mu\text{m}$  đến 100  $\mu\text{m}$ , có lợi hơn là nằm trong khoảng từ 10  $\mu\text{m}$  đến 50  $\mu\text{m}$ . Có thể giả định rằng chúng cũng có thể tạo ra các chất độn và/hoặc các cụm đơn nhất. Thông thường, kích thước trung bình có thể nằm trong khoảng từ 1  $\mu\text{m}$  đến 10  $\mu\text{m}$ .

Kích thước được dùng để chỉ kích thước lớn nhất, ví dụ, đường kính của các chất độn hoặc các cụm hình cầu. Đây là kích thước của các chất độn sau khi chế biến với sự có mặt của sợi thực vật.

Trong chế phẩm kết dính này, chất độn khoáng, đã được tái chế hoặc không, tương ứng với phần khoáng chất không được đốt cháy khi chế phẩm kết dính, được làm khô trước đó, được xử lý ở nhiệt độ 425°C trong thời gian ít nhất 2 giờ.

Trong trường hợp các chất độn và/hoặc sợi thực vật thu được từ việc tái chế, cụ thể là giấy hoặc bìa cứng tái chế, cùng một thử nghiệm đốt cháy ở nhiệt độ 425°C trong thời gian ít nhất 2 giờ có thể được dùng để xác định lượng chất độn thực vật và lượng chất độn khoáng có mặt trong nguyên liệu tái chế.

Khi chất độn khoáng và/hoặc sợi thực vật thu được từ các nguồn tái chế, chúng có thể thu được từ nguyên liệu tái chế và/hoặc chất thải thực vật công nghiệp. Chúng cũng có thể thu được từ bùn cặn trong tẩy mực và/hoặc chất thải công nghiệp khác. Nói chung, các chế phẩm này chủ yếu được tạo ra từ chất độn khoáng và/hoặc chất hữu cơ.

Do vậy, chế phẩm kết dính này có thể chứa:

- nước,
- sợi thực vật tự nhiên (không được tái chế) và/hoặc sợi thực vật tái chế, và
- chất độn khoáng tự nhiên (không được tái chế) và/hoặc chất độn khoáng tái chế.



Do đó, sáng chế cho phép có thể kết hợp sợi thực vật (đã được tái chế và/hoặc không được tái chế) và chất độn khoáng (đã được tái chế và/hoặc không được tái chế) trong một chế phẩm đồng nhất.

Như đã nêu, chế phẩm kết dính này có tỷ lệ khối lượng sợi thực vật/chất độn khoáng nằm trong khoảng từ 99/1 đến 2/98, có lợi nếu nằm trong khoảng từ 95/5 đến 15/85, có lợi nếu nằm trong khoảng từ 80/20 đến 20/80. Có lợi, nếu nó chứa 5 đến 500g hỗn hợp gồm sợi thực vật và chất độn khoáng cho mỗi lít nước, có lợi hơn nếu nó chứa 10g đến 100g, và vẫn có lợi hơn nếu nó chứa 20g đến 50g hỗn hợp gồm sợi thực vật và chất độn khoáng cho mỗi lít nước.

Theo một phương án cụ thể, chế phẩm kết dính này cũng có thể chứa ít nhất một chất phụ gia, ví dụ, chất cải biến xúc biến tan, hoặc chất cải thiện các tính chất cơ học. Trong chế phẩm kết dính này, có lợi nếu ít nhất một chất phụ gia có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 50% khối lượng của chế phẩm kết dính này. Khi có mặt, ít nhất một chất phụ gia này chiếm ít nhất một tỷ lệ khối lượng phần trăm khác không.

Tuy nhiên, ngoài các tạp chất bất kỳ, có lợi nếu chế phẩm theo sáng chế được tạo ra từ nước, sợi thực vật (đã được tái chế hoặc không) và chất độn khoáng (đã được tái chế hoặc không). Cụ thể, các tạp chất bất kỳ có thể thu được từ huyền phù sợi được dùng để tạo ra sợi thực vật của chế phẩm kết dính này. Khi có mặt, tốt hơn là các tạp chất chiếm lượng nhỏ hơn 10% khối lượng của chế phẩm kết dính này, tốt hơn là nhỏ hơn 5% khối lượng, và tốt hơn nữa là nhỏ hơn 1% khối lượng. Lượng các tạp chất có thể được xác định theo các phương pháp thông thường, ví dụ, bằng rây Somerville có chiều rộng khe tiêu chuẩn là 0,15 mm. Các tạp chất có thể bao gồm các chất dẻo v.v..

Chế phẩm kết dính theo sáng chế tương ứng với chế phẩm có sự phân bố đồng nhất của các thành phần của nó trong thể tích, việc chế biến khiến cho có thể cắt nhỏ chất độn khoáng và, ít nhất là một phần, để bao chúng trong sợi thực vật.

Tốt hơn là, chế phẩm kết dính này có độ nhớt Brookfield nằm trong khoảng từ 500 cps đến 20 000 cps, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 800 cps đến 12 000 cps.

Độ nhớt Brookfield của chế phẩm kết dính này có thể được đo bằng máy đo độ nhớt Brookfield, ở nhiệt độ 25°C với môđun LV. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ có thể xác định được môđun và tốc độ (máy đo độ nhớt Brookfield, môđun LV) được làm thích ứng với khoảng độ nhớt để đo. Tốt hơn là, độ nhớt Brookfield được đo sau 100 giây ở tốc độ 100 vòng/phút.

Nói chung, chế phẩm kết dính này là chế phẩm kết dính xúc biến tan. Nói cách khác, độ nhớt của nó giảm khi cắt và trở về độ nhớt ban đầu hoặc tăng theo thời gian khi kết thúc việc cắt.

*Phương pháp tạo ra chế phẩm kết dính:*

Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp tạo ra chế phẩm kết dính.

Như đã nêu, các tính chất của chế phẩm kết dính thu được từ việc chế biến sợi thực vật với sự có mặt của chất độn khoáng.

Phương pháp này bao gồm các bước sau:

- chuẩn bị huyền phù chứa sợi thực vật và chất độn khoáng trong nước, tỷ lệ khối lượng giữa các sợi thực vật và chất độn khoáng nằm trong khoảng từ 99/1 đến 2/98, có lợi nếu nằm trong khoảng từ 95/5 đến 15/85, có lợi hơn là nằm trong khoảng từ 80/20 đến 20/80,
- chế biến huyền phù này.

Việc chế biến không thể so sánh với quy trình nghiền hoặc quy trình tạo sợi. Các tác giả sáng chế đã so sánh hỗn hợp đang có bán trên thị trường thu được từ việc nghiền xenluloza và chất độn khoáng. Các thử nghiệm khác được thực hiện bởi các tác giả sáng chế (xem phần “Ví dụ thực hiện sáng chế” dưới đây) đã cho thấy rằng chế phẩm kết dính theo sáng chế giúp cải thiện tính chất độ bền.

Dù không muốn bị ràng buộc bởi lý thuyết bất kỳ, các tác giả sáng chế đã cho rằng các cải thiện này là do thực tế rằng bước tinh chế tăng cường cho việc cắt các sợi. Trái với bước nghiền, nó không thúc đẩy việc tạo sợi mặc dù có thể xảy ra một số quá trình tạo sợi. Ngoài ra, việc tạo sợi theo sáng chế cho phép sự phân bố cỡ hạt đồng nhất, trong đó các quy trình tạo sợi như nghiền cho phép phân bố cỡ hạt khác nhau. Sau cùng, trái với việc nghiền, việc chế biến theo sáng chế cho phép

chất độn khoáng được phủ các sợi đã được chế biến hoặc được gắn trong các sợi đã được chế biến.

Việc chế biến cho phép các sợi mà đã được cắt. Các sợi đã được chế biến chủ yếu bao gồm các sợi đã được rút ngắn về chiều dài. Việc chế biến không có nghĩa là tạo sợi do nó không nhằm mục đích tách các sợi thành vi sợi hoặc các sợi nano. Tuy nhiên và như đã nêu trên, một số quá trình tạo sợi có thể xảy ra. Thực vậy, lượng nhỏ các sợi có thể được tạo sợi một phần hoặc hoàn toàn. Hơn thế nữa, việc chế biến có thể làm cho các sợi trương nở (bước tinh chế được thực hiện với sự có mặt của nước).

Nói chung, việc chế biến được thực hiện giữa hai đĩa chế biến song song có khoảng cách cố định giữa các đĩa, nói chung giữa đĩa quay và đĩa cố định. Việc chế biến cũng có thể được thực hiện thông qua một loạt các cặp đĩa song song, tốt hơn là một loạt các cặp đĩa (2 đến 6 cặp đĩa chẳng hạn) mà có thể có khoảng cách giữa các đĩa giống nhau hoặc làm giảm khoảng cách giữa các đĩa. Ví dụ, các đĩa này có thể được làm bằng thép hoặc thép không gỉ. Thông thường, đĩa chế biến bao gồm các thanh và các rãnh. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ có thể lựa chọn các đĩa thích hợp mà sẽ thúc đẩy việc cắt hơn là việc tạo sợi.

Việc nghiền bao gồm việc cắt/phá vỡ và nghiền nát các sợi. Việc cắt/phá vỡ trong quy trình nghiền chắc chắn lớn hơn việc cắt/phá vỡ trong quy trình chế biến. Cụ thể hơn, trong quy trình nghiền, các sợi được tiếp xúc với mài mòn do chúng được cố định và được ép vào phương tiện nghiền hoặc đĩa nghiền (các đĩa có các hạt nhô ra). Kết quả là, các sợi được tách thành các sợi riêng lẻ mà bị nghiền nát. Mặt khác, việc chế biến bao gồm việc bóc và cắt các sợi.

Việc tạo sợi hoặc việc tạo sợi nano cho phép các sợi nhỏ tức là tách các sợi thành các sợi nhỏ. Tuy nhiên, quá trình này không nhất thiết phải bao gồm việc làm giảm chiều dài của các sợi. Do đó, nó trái ngược với việc chế biến. Các sợi nano có thể được tạo ra bằng cách nghiền siêu mịn. Thông thường, máy nghiền siêu mịn bao gồm các đĩa gốm được đặt cách nhau một khoảng cách mà phụ thuộc vào các sợi thành phần cần được cấp cho máy nghiền. Khoảng cách giữa hai đĩa thay đổi trong khi nghiền.

Kết quả là, nói chung các sợi đã được tạo sợi có chiều dài lớn hơn chiều dài của các sợi đã được chế biến.

Hơn thế, theo sáng chế, tốt hơn là việc chế biến được thực hiện với sự không có mặt của phương tiện nghiền bất kỳ như hạt, bi, hoặc viên làm bằng vật liệu cứng bất kỳ như gốm hoặc kim loại.

Trước khi chế biến, phương pháp này cũng có thể bao gồm bước cắt nhỏ và/hoặc bước xử lý bằng enzym. Do đó, phương pháp này có thể bao gồm các bước sau:

- a) tạo huyền phù chứa sợi thực vật và chất độn khoáng trong nước,
- b) tùy ý, cắt nhỏ huyền phù này,
- c) tùy ý, xử lý bằng enzym huyền phù này,
- d) chế biến huyền phù này.

*a) Tạo ra huyền phù chứa sợi thực vật và chất độn khoáng trong nước*

Huyền phù chứa sợi thực vật và chất độn khoáng trong nước theo sáng chế có thể được tạo ra từ sợi thực vật tái chế hoặc chưa tái chế và chất độn khoáng tái chế hoặc không tái chế. Do đó, có thể thu được ít nhất một phần từ nguyên liệu tái chế, ví dụ, nguyên liệu thu được từ giấy hoặc bìa cứng tái chế.

Dựa vào bản chất của nguyên liệu tái chế, sợi thực vật chưa tái chế và/hoặc chất độn khoáng chưa tái chế có thể được bổ sung để đạt được tỷ lệ khối lượng sợi thực vật/chất độn khoáng mong muốn.

Như nêu trên, sợi thực vật và/hoặc chất độn khoáng có thể thu được từ nguyên liệu tái chế và/hoặc chất thải thực vật công nghiệp. Ví dụ, chúng có thể thu được từ bùn cặn trong khi sản xuất giấy, cụ thể bùn cặn trong tẩy mực hoặc bùn cặn nước thải, và/hoặc chất thải công nghiệp khác, và/hoặc bánh lọc từ nước trắng ở nhà máy giấy.

Nói chung, huyền phù chứa sợi thực vật (huyền phù sợi) thường bao gồm từ 5g đến 500g thành phần chế phẩm kết dính trong mỗi lít nước, có lợi hơn nếu từ 10 g đến 100 g, và có lợi hơn nữa nếu từ 20g đến 50g.

Nói chung, nguyên liệu tái chế được xử lý sơ bộ để cho phép nó có thể tách, trong khi các quá trình tái chế, các cắt nhỏ được làm giàu bằng chất độn khoáng tái chế và sợi thực vật có kích thước trung bình nói chung nhỏ hơn 2000  $\mu\text{m}$ .

Do đó, có lợi nếu trong huyền phù nước, sợi thực vật có kích thước trung bình nhỏ hơn 5000  $\mu\text{m}$ , có lợi hơn nếu nhỏ hơn 2000  $\mu\text{m}$ , có lợi hơn nếu nhỏ hơn 1000  $\mu\text{m}$ , và có lợi nhất nếu nhỏ hơn 800  $\mu\text{m}$ .

Việc bổ sung bất kỳ chất độn khoáng có thể được thực hiện trước và/hoặc sau bước cắt nhỏ. Nó cũng có thể được thực hiện trước và/hoặc sau bước xử lý bằng enzym. Do vậy, bước tùy ý này (cắt nhỏ và xử lý bằng enzym) có thể được thực hiện với sự không có mặt của chất độn khoáng. Chỉ mỗi bước tinh chế là cần thiết phải được thực hiện với sự có mặt của sợi thực vật và chất độn khoáng.

#### *b) Cắt nhỏ tùy ý*

Bước cắt nhỏ được thực hiện tùy ý trước khi chế biến, và nếu cần, trước bước xử lý bằng enzym.

Có lợi, nếu việc cắt nhỏ huyền phù chứa sợi thực vật cho phép có thể làm giàu huyền phù bằng sợi thực vật ngắn có kích thước trung bình nhỏ hơn 2000  $\mu\text{m}$ , có lợi hơn nếu nhỏ hơn 1000  $\mu\text{m}$ , và có lợi nhất nếu nhỏ hơn 800  $\mu\text{m}$ . Nếu cần, tức là khi huyền phù của sợi chứa chất độn khoáng, việc cắt nhỏ cũng có thể làm giàu huyền phù này bằng chất độn khoáng.

Do vậy, so với huyền phù chứa các sợi không được làm giàu bằng cách cắt nhỏ, huyền phù được làm giàu bằng sợi thực vật ngắn và/hoặc chất độn khoáng cho phép có thể tạo điều kiện thuận lợi cho việc bao chất độn khoáng và, do đó tạo ra chế phẩm kết dính với năng lượng nhỏ hơn.

Việc cắt nhỏ có thể được thực hiện bằng cách sử dụng kỹ thuật thông thường, cụ thể bằng cách sàng lọc bằng các khe và/hoặc các lỗ và/hoặc hydroxycyclon và/hoặc thiết bị rửa trôi chất làm đặc.

Khi kết thúc quá trình cắt nhỏ, chất độn khoáng có thể tùy ý được bổ sung vào huyền phù chứa sợi thực vật. Sợi thực vật không được cắt nhỏ cũng có thể được bổ sung, có lợi nếu sợi thực vật này có kích thước trung bình nhỏ hơn 5000  $\mu\text{m}$ .

*c) Xử lý bằng enzym tùy ý*

Theo một phương án cụ thể, sợi thực vật có thể được xử lý bằng enzym trước bước tinh chế.

Có lợi, nếu việc xử lý này được tiến hành sau bước cắt nhỏ.

Do vậy, theo một phương án được ưu tiên, phương pháp tạo ra chế phẩm kết dính bao gồm các bước sau:

- cắt nhỏ huyền phù chứa các sợi tái chế hoặc không tái chế mà cũng có thể chứa chất độn khoáng tái chế hoặc chưa tái chế,
- tùy ý, bổ sung chất độn khoáng tái chế hoặc chưa tái chế và/hoặc chất thải công nghiệp vào huyền phù thu được từ bước cắt nhỏ,
- xử lý bằng enzym huyền phù này,
- tùy ý, bổ sung chất độn khoáng tái chế hoặc chưa tái chế và/hoặc chất thải công nghiệp vào huyền phù này,
- chế biến huyền phù chứa sợi thực vật và chất độn khoáng.

Việc xử lý bằng enzym có thể được thực hiện với sự có mặt hoặc không có mặt của chất độn khoáng. Thực vậy, chất độn khoáng có thể được đưa vào trước khi xử lý bằng enzym, hoặc giữa bước xử lý bằng enzym và bước tinh chế.

Có lợi, nếu việc xử lý bằng enzym được thực hiện với sự có mặt của hỗn hợp chứa enzym, và trước khi chế biến.

Các enzym này có khả năng phá vỡ ít nhất một trong số các thành phần của sợi thực vật, tức là lignin và/hoặc xenluloza và/hoặc bán xenluloza. Nói chung, các enzym này có thể làm cho sợi thực vật dễ vỡ bằng cách thay đổi các thành phần của chúng.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ biết cách chọn các enzym thích hợp cũng như các điều kiện xử lý dựa vào những điều nêu trên.

Hoạt tính của enzym có thể bị ngừng bởi việc cho huyền phù tiếp xúc với hơi nước.

Khi kết thúc việc xử lý bằng enzym, chất độn khoáng có thể tùy ý được bổ sung vào huyền phù chứa sợi thực vật. Sợi thực vật không được xử lý bằng enzym cũng có thể được bổ sung.

*d) Chế biến sợi thực vật với sự có mặt của chất độn khoáng*

Như đã nêu, việc chế biến sợi thực vật được thực hiện với sự có mặt của chất độn khoáng. Nó cho phép có thể phát triển diện tích bề mặt riêng của sợi thực vật và có thể bao ít nhất một phần chất độn khoáng bằng sợi thực vật.

Có lợi, nếu việc chế biến không làm thay đổi nồng độ của huyền phù về mặt sợi thực vật và chất độn khoáng. Do đó, có lợi nếu số lượng của mỗi thành phần trong chế phẩm kết dính được xác định ngay trước khi thực hiện việc chế biến.

Có lợi, nếu việc chế biến được thực hiện sau bước cắt nhỏ và/hoặc bước xử lý bằng enzym.

Trước khi chế biến, nói chung chất độn khoáng có dạng cục gồm các chất độn. Hơn thế nữa, nói chung các cục chất độn khoáng thu được từ việc tái chế có kích thước, đối với loại thô nhất, nằm trong khoảng từ 400  $\mu\text{m}$  đến 1000  $\mu\text{m}$ , mà không tương hợp với việc sử dụng ngay lập tức để sản xuất giấy mà không kèm theo các hậu quả tiêu cực.

Nói chung, việc chế biến huyền phù sợi cho phép có thể nén và cắt sợi thực vật. Trong trường hợp này, việc chế biến cũng cho phép có thể giảm kích thước của chất độn khoáng, cụ thể bằng cách phá vỡ các khối kết tụ của chất độn khoáng. Việc chế biến đồng thời các sợi và các chất độn cũng nhằm để bao, hoặc gắn chìm các chất độn ít nhất một phần bởi các sợi trong quá trình quy trình sản xuất chế phẩm kết dính.

Việc chế biến cho phép có thể cắt nhỏ chất độn khoáng (hoặc các khối kết tụ), khi kết thúc việc chế biến, chất độn khoáng tái chế (hoặc các cục) thường có sự tăng ít nhất từ 1,5 đến 30 lần so với diện tích bề mặt riêng ban đầu của chúng, tốt hơn là ít nhất 5 và có khả năng xấp xỉ 10. Nói cách khác, quá trình chế biến làm tăng diện tích bề mặt riêng của chất độn khoáng tái chế.

Chất độn khoáng, được chế biến và ít nhất một phần được bao bằng sợi thực vật, nên có kích thước trung bình, có lợi nếu nằm trong khoảng từ 1  $\mu\text{m}$  đến 100  $\mu\text{m}$ , có lợi hơn là nằm trong khoảng từ 10  $\mu\text{m}$  đến 50  $\mu\text{m}$ . Thông thường, kích thước trung bình có thể nằm trong khoảng từ 1  $\mu\text{m}$  đến 10  $\mu\text{m}$ . Chúng cũng có thể ở dạng các chất độn đơn nhất và/hoặc các cụm các chất độn đơn nhất.

Kích thước dùng để chỉ chiều lớn nhất của chất độn hoặc cục sau bước tinh chế, ví dụ, đường kính đối với các chất độn hoặc các cục hình cầu.

Do vậy, phương pháp này là đặc biệt thích hợp cho việc sử dụng các sản phẩm thu được từ giấy hoặc bìa cứng tái chế, mà cho đến nay có thể được coi là không mong muốn do sự có mặt của chất độn khoáng và các thành phần xenluloza mịn.

Như đã nêu trên, khi kết thúc việc chế biến, có lợi nếu các sợi đã được chế biến chiều dài trung bình theo khối lượng chiều dài nằm trong khoảng từ 10 µm đến 700 µm, có lợi hơn là nằm trong khoảng từ 10 µm đến 500 µm, thậm chí có lợi hơn là nằm trong khoảng từ 100 µm đến 400 µm. Theo phương án khác, sợi thực vật trong chế phẩm kết dính này có thể có kích thước trung bình có lợi nếu nằm trong khoảng từ 100 µm đến 600 µm, có lợi hơn là nằm trong khoảng từ 100 µm đến 600 µm. Nói chung, các sợi có kích thước nằm trong khoảng từ 10 µm đến 80 µm được gọi là các bột mịn.

Theo hiểu biết của người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, tốt hơn là chiều dài theo khối lượng chiều dài trung bình thu được từ công thức sau:

$$\frac{\sum n.l^2}{\sum n.l}$$

trong đó “n” là sợi riêng lẻ và “l” là chiều dài của sợi riêng lẻ.

Hơn thế nữa, khi kết thúc giai đoạn chế biến, có lợi nếu chế phẩm kết dính này có nồng độ có hàm lượng khô (sợi thực vật + chất độn khoáng) nằm trong khoảng từ 5 đến 500 g trong mỗi lít nước, có lợi hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 100 g trong mỗi lít nước, và có lợi nhất nếu nằm trong khoảng từ 20 g đến 50 g trong mỗi lít nước.

Như đã nêu trên, nói chung việc chế biến được thực hiện giữa các đĩa chế biến song song có khoảng cách cố định giữa các đĩa. Theo phương án được ưu tiên của sáng chế, tốt hơn là huyền phù nước của sợi thực vật và chất độn khoáng cần được chế biến được cho đi qua giữa các đĩa này một lần hoặc vài lần. Việc chế biến thường được dừng lại sau 10 đến 80 lần cho đi qua các đĩa chế biến, tốt hơn nữa là 10 đến 60 lần cho đi qua, thậm chí tốt hơn nữa là sau 15 đến 40 lần cho đi qua.



Phương pháp theo sáng chế có tổng năng lượng đầu vào nằm trong khoảng từ 200 đến 2000 kW.giờ/tấn sợi thực vật và chất độn khoáng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 300 đến 900 kW.giờ/tấn, thậm chí tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 400 đến 700 kW.giờ/tấn.

Theo sáng chế, tốt hơn là việc chế biến được dùng để chỉ việc cho huyền phù nước của sợi thực vật và chất độn khoáng cần được chế biến chạy giữa các đĩa chế biến, ví dụ, giữa hai đĩa chế biến. Việc cho huyền phù chạy vô thời hạn là không cần thiết vì việc chế biến đạt đến ngưỡng. Hơn thế nữa, tốt hơn là việc chế biến quá mức không xảy ra vì hầu hết các sợi không bao giờ được tạo sợi.

Sau giai đoạn chế biến, chế phẩm kết dính này có thể được cô, ví dụ, nước có thể được làm bay hơi một phần.

#### *Sử dụng chế phẩm kết dính:*

Sáng chế cũng mô tả việc sử dụng chế phẩm kết dính trong phương pháp sản xuất giấy hoặc bìa cứng, cũng như phương pháp sản xuất giấy hoặc bìa cứng.

Ví dụ, chế phẩm kết dính này có thể được sử dụng trong phương pháp sản xuất giấy và/hoặc bìa cứng, và/hoặc sản xuất vật liệu sinh học và/hoặc vật liệu composit. Thực vậy, nó cho phép có thể cải thiện sự dính kết giữa các sợi thực vật, cố định chất độn khoáng trong thành phẩm, và có tác dụng cải thiện các tính chất cơ học.

Khi chế phẩm kết dính được dùng làm chất phụ gia trong quy trình sản xuất giấy hoặc bìa cứng thông thường, có lợi nếu nó được đưa vào dạng bột nhão đã được pha loãng, ví dụ, trong hộp đầu, và/hoặc trong hộp đầu phân tầng. Sau đó có lợi nếu lượng chế phẩm kết dính được đưa vào nằm trong khoảng từ 0,5 đến 10% khối lượng so với khối lượng của huyền phù của sợi.

Chế phẩm kết dính này cũng có thể được phủ lên giấy hoặc bìa cứng mà đã tạo ra. Sau đó, nó được xử lý bề mặt, trong đó có lợi nếu chế phẩm kết dính được phủ thông qua các cần phun và/hoặc dụng cụ phủ bề mặt, ví dụ, trong việc phủ hoặc ép gia keo.

Chế phẩm kết dính này có thể góp phần vào các tính chất cơ học bao gồm khả năng bám dính bên trong, khả năng chịu nén, chịu nổ, chịu nén, v.v.. và/hoặc

độ mềm và/hoặc khả năng thấm giảm và/hoặc khả năng giữ chất độn tốt hơn, không làm cản trở quá trình thoát nước trong khi tạo ra giấy hoặc bìa cứng.

Nhờ có các tính chất này, chế phẩm kết dính theo sáng chế có thể được dùng để tạo ra loại giấy hoặc bìa cứng bất kỳ. Do vậy, nó có thể được đưa vào lớp cụ thể của tấm dạng lớp (quy trình tạo lớp đối với các lớp không đồng nhất).

Nó cũng có thể được sử dụng để làm tăng lượng chất độn khoáng trong giấy in và giấy viết và/hoặc giấy vệ sinh hoặc giấy gia dụng (giấy lau, khăn giấy, giấy vệ sinh, tã giấy, v.v.).

Sáng chế và các ưu điểm của nó sẽ trở nên dễ hiểu hơn đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này thông qua các hình vẽ và ví dụ thực hiện sáng chế sau đây.

### **Ví dụ thực hiện sáng chế**

Chế phẩm kết dính theo sáng chế (GP) được so sánh với chế phẩm thu được từ việc nghiền các sợi với sự có mặt của chất độn khoáng (CE).

#### *1/ Sản xuất chế phẩm theo sáng chế*

Xơ thực vật được xử lý như sau với sự có mặt của chất độn khoáng:

- Chuẩn bị bột giấy (máy nghiền bột giấy Helico): 160 kg sợi thực vật + 1300 lít nước ở nhiệt độ 63°C trong thời gian 15 phút,
- Xử lý bằng enzym trong thiết bị phản ứng sinh học:
  - o 30 phút ở nhiệt độ 50°C,
  - o Lọc (Buchner) (%C giữ = 4,96%),
- Chế biến (16 in<sup>2</sup>) trong thời gian 180 phút, với tổng năng lượng riêng 600 kWh/tấn sợi và chất độn.

Bảng 1 tóm tắt các bước xử lý khác nhau đã được thực hiện để tạo ra các chế phẩm GP0, GP2 và GP3 (gỗ mềm + CaCO<sub>3</sub> đã được chế biến một cách đồng thời).

Bảng 1: Các điều kiện để tạo ra chế phẩm theo sáng chế (GP0, GP2, GP3).

| Chế phẩm | Máy nghiền bột giấy | Xử lý bằng enzym | %C     | Chế biến |
|----------|---------------------|------------------|--------|----------|
| GP0      | Công nghiệp         | 30 phút ở 50°C   | 4,96 % | 180 phút |
| GP2      | Phòng thí nghiệm    | 30 phút ở 50°C   | 2%     | 190 phút |
| GP3      | Phòng thí nghiệm    | 30 phút ở 50°C   | 2%     | 120 phút |

GP0, GP2 và GP3 lần lượt chứa chất độn khoáng với lượng 2,00; 18,60 và 45,40% khối lượng, so với khối lượng khô của chế phẩm GP. Lượng chất độn khoáng tương ứng với hàm lượng tro sau khi xử lý chế phẩm ở nhiệt độ 425°C.

## 2/ Ví dụ so sánh (CE)

Chế phẩm theo sáng chế được so sánh với chế phẩm (CE) chứa các sợi và chất độn khoáng mà đã được nghiền một cách đồng thời.

Chế phẩm CE này chứa các sợi gỗ mềm và chất độn khoáng  $\text{CaCO}_3$ . Nó có hàm lượng tro là 53,6% khối lượng ở nhiệt độ 425°C.

## 3/ Các tính chất của chế phẩm GP so với CE

Sự phân bố cỡ hạt của chế phẩm GP (chế biến) được so sánh với chế phẩm CE thu được từ quy trình nghiền.

Các phân tích này được thực hiện bằng dụng cụ MorFi (Techpap). Chỉ các sợi và các chất độn có kích thước ít nhất là 80  $\mu\text{m}$  mới được xem xét.

Theo Fig.1 (chiều dài sợi được gán trọng số diện tích), chế phẩm GP0 có mức độ phân bố cỡ hạt hẹp khoảng 174  $\mu\text{m}$ . Nhỏ hơn 15% sợi trong chế phẩm GP0 có kích thước là 335  $\mu\text{m}$  hoặc lớn hơn.

Chế phẩm theo Ví dụ so sánh CE có 30% các sợi của nó có kích thước là 335  $\mu\text{m}$  hoặc lớn hơn.

Do đó, mức độ phân bố cỡ hạt của chế phẩm GP chắc chắn đồng nhất hơn so với mức độ phân bố cỡ hạt của chế phẩm CE, cũng được thể hiện bằng các phép đo chiều dài khác nhau (xem Fig.2).

Thực vậy, Fig.2 cho thấy chiều dài sợi trung bình của chế phẩm kết dính theo sáng chế so với chế phẩm thu được bằng cách nghiền. Chiều dài sợi trung bình số học ( $L(n)$ ), chiều dài trung bình sợi được gán trọng số ( $L(l)$ ) và chiều dài trung bình được gán trọng số diện tích ( $L(w)$ ) lần lượt được tính theo công thức sau:

$$L(n) = \frac{\sum_i n_i l_i}{\sum_i n_i} \quad L(l) = \frac{\sum_i n_i l_i^2}{\sum_i n_i l_i} \quad L(w) = \frac{\sum_i n_i l_i^3}{\sum_i n_i l_i^2}$$

#### 4/ Sản xuất giấy có sử dụng chế phẩm theo sáng chế và chế phẩm CE

Các tờ giấy (90 g/m<sup>2</sup>) đã được tạo ra bằng thiết bị tạo giấy động. 5% khối lượng (khối lượng khô) của chế phẩm GP hoặc CE (xem dòng “chế phẩm được bổ sung” trong bảng 2) được bổ sung bột giấy chứa sợi thực vật (gỗ mềm) mà đã được chế biến ở nhiệt độ 25°SR (xem dòng “bột giấy ban đầu” trong bảng 2).

Chất độn khoáng bổ sung được bổ sung như được thể hiện trong Bảng 2 để đạt được tổng 15% khối lượng (xem các dòng “CaCO<sub>3</sub> được bổ sung” và “Tổng lượng CaCO<sub>3</sub>” trong bảng 2).

Bảng 2: Các tính chất của chế phẩm bột giấy

|                  |                                               | CE    | GP0   | GP2   | GP3   |
|------------------|-----------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Chế phẩm bổ sung | Các sợi (% khối lượng)                        | 2,68  | 0,10  | 0,93  | 2,27  |
|                  | Các chất độn (% khối lượng)                   | 2,32  | 4,90  | 4,07  | 2,73  |
| Bột giấy ban đầu | CaCO <sub>3</sub> được bổ sung (% khối lượng) | 12,32 | 14,90 | 14,07 | 12,73 |
|                  | Các sợi gỗ mềm (% khối lượng, 25°SR)          | 82,68 | 80,10 | 80,93 | 82,27 |
| Bột giấy cuối    | Tổng lượng CaCO <sub>3</sub> (% khối lượng)   | 15,00 | 15,00 | 15,00 | 15,00 |
|                  | Tổng lượng các sợi gỗ mềm (% khối lượng)      | 85,00 | 85,00 | 85,00 | 85,00 |

|                                                                    |       |       |       |       |
|--------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| Hàm lượng tro trong tờ giấy đã được tạo ra<br>(425°C),% khối lượng | 5,10  | 6,70  | 11,90 | 11,60 |
| Mức độ giữ tro,% khối lượng                                        | 34,00 | 44,67 | 79,33 | 77,33 |
| Dung tích, cm <sup>3</sup> /g                                      | 1,51  | 1,44  | 1,46  | 1,49  |
| Khả năng chịu kéo, N*m/g                                           | 60,5  | 65,3  | 55,3  | 54,2  |
| TEA, N.m/mm <sup>2</sup>                                           | 0,215 | 0,263 | 0,244 | 0,245 |
| Khả năng chịu nổ, kPa.m <sup>2</sup> /g                            | 6,30  | 6,70  | 5,75  | 5,66  |
| Liên kết Scott, J/m <sup>2</sup>                                   | 385,9 | 490,4 | 409,1 | 369,2 |
| Khả năng thấm không khí, cm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> .Pa.s     | 6,2   | 2,2   | 2,8   | 3,1   |
| Mức độ chắn sáng,%                                                 | 84,5  | 85,3  | 90,0  | 89,2  |

Các tờ giấy này làm từ các chế phẩm GP có mức độ giữ chất độn lớn hơn so với chế phẩm CE (xem dòng “mức độ giữ tro”). Các sợi đã được chế biến mà được gắn trong các chất độn đã được chế biến (chế phẩm GP2 và GP3) cũng thúc đẩy mức độ giữ các chất độn được bổ sung.

Hàm lượng chất độn nằm trong khoảng từ 5,1 (CE) đến 11,9% (GP2). Như được thể hiện bằng các ví dụ CE và GP0 (hàm lượng tro tương tự), lượng chất độn khoáng có thể làm thay đổi mạnh mẽ các tính chất của tờ giấy. Thực vậy, GP0 giúp cải thiện 8% khả năng chịu kéo (65,3 so với 60,5), cải thiện 22% TEA (hấp thụ năng lượng kéo; 0,263 so với 0,215), và cải thiện 27% liên kết Scott (độ bền liên kết, 490,4 so với 385,9).

Theo quan điểm trên, chế phẩm theo sáng chế rõ ràng mang lại các tính chất được cải thiện so với các chế phẩm đã biết trong lĩnh vực này thu được từ việc nghiền sợi thực vật với sự có mặt của chất độn khoáng. Nó cũng cải thiện mức độ giữ chất độn.

**YÊU CẦU BẢO HỘ**

1. Chế phẩm kết dính chứa nước, sợi thực vật và chất độn khoáng, trong đó:
  - sợi thực vật và chất độn khoáng có tỷ lệ khối lượng nằm trong khoảng từ 99/1 đến 2/98,
  - sợi thực vật và chất độn khoáng được chế biến một cách đồng thời, trong đó các sợi đã được chế biến có kích thước trung bình nằm trong khoảng từ 10 đến 700  $\mu\text{m}$ , và trong đó các sợi đã được chế biến, ít nhất một phần, được gắn chìm trong chất độn khoáng đã được chế biến này.
2. Chế phẩm kết dính theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, chế phẩm này có tỷ lệ khối lượng giữa các sợi thực vật/chất độn khoáng nằm trong khoảng từ 95/5 đến 15/85, có lợi nếu nằm trong khoảng từ 80/20 đến 20/80.
3. Chế phẩm kết dính theo điểm 1 hoặc 2, khác biệt ở chỗ, chế phẩm này được tạo ra từ nước, sợi thực vật và chất độn khoáng.
4. Chế phẩm kết dính theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, khác biệt ở chỗ, chất độn khoáng được chọn từ nhóm bao gồm canxi cacbonat, cao lanh, titan đioxit, bột talc, và hỗn hợp của chúng.
5. Chế phẩm kết dính theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, khác biệt ở chỗ, chất độn khoáng và/hoặc sợi thực vật thu được từ các nguồn tái chế giấy hoặc bìa cứng.
6. Chế phẩm kết dính theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, khác biệt ở chỗ, tỷ lệ phần trăm của các sợi có kích thước trung bình nằm trong khoảng từ 335  $\mu\text{m}$  đến 10% tổng lượng của các sợi trong chế phẩm kết dính này, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1% đến 10%, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1% đến 5%.

7. Phương pháp tạo ra chế phẩm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó phương pháp này bao gồm các bước sau:

- chuẩn bị huyền phù chứa sợi thực vật và chất độn khoáng trong nước, tỷ lệ khối lượng giữa các sợi thực vật và chất độn khoáng nằm trong khoảng từ 99/1 đến 2/98, có lợi nếu nằm trong khoảng từ 95/5 đến 15/85,
- tinh chế huyền phù này.

8. Phương pháp theo điểm 7, khác biệt ở chỗ, sợi thực vật được xử lý bằng enzym trước bước tinh chế.

9. Phương pháp theo điểm 8, khác biệt ở chỗ, chất độn khoáng được đưa vào trước khi xử lý bằng enzym.

10. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 9, khác biệt ở chỗ, chất độn khoáng được đưa vào giữa bước xử lý bằng enzym và bước tinh chế.

11. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 10, khác biệt ở chỗ, phương pháp này có tổng năng lượng đầu vào nằm trong khoảng từ 200 đến 2000 kW.giờ/tấn sợi thực vật và chất độn khoáng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 300 đến 900 kW.giờ/tấn, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 400 đến 700 kW.giờ/tấn sợi thực vật và chất độn khoáng.

12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 7 đến 11, khác biệt ở chỗ, phương pháp này còn bao gồm bước cắt nhỏ trước bước tinh chế.

13. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 12, khác biệt ở chỗ, phương pháp này còn bao gồm bước cắt nhỏ sau bước xử lý bằng enzym, nhưng trước bước tinh chế.