

Procédés de fabrication de pulpe de papier et de feuille de papier et machine pour leur mise en oeuvre

Description

[001] Le papier est le support le plus communément utilisé pour les documents dans les archives et les bibliothèques.

[002] Le papier est composé de fibres de cellulose provenant des végétaux. La qualité du papier dépend largement de l'origine des fibres et du procédé de production, qui déterminent la longueur des fibres de cellulose. Le papier à fibres longues est plus solide, plus souple et plus résistant que le papier à fibres courtes.

[003] En Europe, la pratique qui consiste à battre des chiffons de coton et de toile de lin pour séparer les fibres de cellulose en une pâte appelée pulpe, et à utiliser ensuite des tamis pour former des feuilles de papier à partir de cette pulpe, date du 13^e siècle. Du chanvre et du lin étaient aussi communément inclus pour fabriquer la pulpe. Le produit qui en résulte est appelé "papier chiffon".

[004] Le papier chiffon est connu pour sa stabilité chimique et mécanique. Grâce à ses fibres pures de cellulose, qui sont longues et solides, le papier chiffon est exceptionnellement résistant et dure des centaines d'années dans des conditions normales d'utilisation. Dans la plupart des cas, le papier chiffon datant d'aussi loin que les années 1500 est solide, de couleur claire et souple.

[005] Le papier à base de pulpe de bois, en revanche, est un papier doux fabriqué à partir de bois broyé et a commencé à être largement utilisé à compter des années 1850. Le bois contient également des substances autres que la cellulose, comme la lignine. Lorsqu'il est exposé à la lumière UV et à la chaleur, le papier à base de pulpe de bois se dégrade rapidement, jaunit et s'effrite. Cela est dû aux fibres de cellulose courtes du bois broyé et à l'acidité inhérente de la lignine. Le papier à base de pulpe de bois produit avant les années 1950 est typiquement en mauvais état dans les imprimés des archives et des bibliothèques.

[004] D1 décrit un procédé traditionnel de fabrication de pulpe papier par pilonnage en utilisant des chiffons. La machine de D1 comprend une cuve munie d'un maillet consistant en une tête de maillet solidement attachée à un manche de maillet avec un angle fixe de 90 degrés. La machine de D1 permet de mieux préserver la longueur des fibres de cellulose. D1 décrit également le coulage en feuille de papier de la pulpe de papier et l'encollage de la feuille à l'aide d'une solution d'amidon ou de gélatine.

[005] Toutefois, l'utilisation de chiffons de coton et de toile de lin nécessite un blanchiment, ce qui nuit à l'environnement.

[006] D2 décrit un procédé de fabrication de papier comprenant un traitement de matières végétales brutes à la chaux vive puis par pilonnage à l'aide, par exemple, d'une machine de pillonage telle que décrite dans D1. Par matière végétales brutes, il est généralement entendu les matières végétales brutes telles que du lin, du chanvre, de la paille, du foin, des chardons ou des orties, ou des mélanges de celles-ci, qui ne contiennent pas de lignine. Le traitement à la chaux vive de D2 permet l'extraction de la cellulose et est adapté sans modification au traitement de matières végétales brutes qui comprennent de la lignine ou non.

[007] Toutefois, lorsque des feuilles de papier sont formées à partir d'une pulpe formée à partir de matière végétales brutes, la qualité et la solidité du papier qui en résulte est médiocre par rapport au papier fabriqué à partir de chiffons de coton et de toile de lin. En outre, le papier est très rugueux et a donc une texture de surface prononcée.

[008] D2 décrit également une étape d'encollage des feuilles de papier par trempage dans une solution de gélatine à 3%. Les inconvénients décrits peuvent être limités par cette étape d'encollage mais le procédé traditionnel de l'encollage par trempage et séchage des feuilles de papier est fastidieux et prend trop de temps.

[009] Il est donc un besoin d'un procédé simple et rapide permettant d'un papier chimiquement inerte avec d'excellentes propriétés d'endurance et de résistance au vieillissement. Il est également un besoin d'une machine adaptée à la mise en oeuvre d'un tel procédé.

[010] Selon un premier aspect de l'invention, il est fourni un procédé de fabrication de pulpe de papier tel que décrit dans la revendication 1, les revendications indépendantes étant des modes avantageux de réalisation. Le procédé décrit dans D2 est dans la portée du préambule de la revendication 1.

[011] Le procédé selon l'invention est remarquable en qu'il comprend l'ajout d'une solution d'encollage à la pulpe pendant le battage dans une machine de pillonage et la pulpe est mise en circulation de manière à ce que plus de 90% du volume de pulpe dans la cuve soit balayé/déplacé à chaque coup de maillet. De cette manière, la colle qui leur est mélangée de façon homogène donne aux fibres de cellulose de plus grandes propriétés de cohérence et d'adhésion.

[012] Selon un deuxième aspect de l'invention, il est fourni un procédé de fabrication de feuilles de papier à l'aide d'une pulpe de papier obtenue selon le premier aspect de l'invention.

[013] Selon un troisième aspect de l'invention, il est fourni une feuille de papier obtenue à l'aide du procédé selon le deuxième aspect de l'invention. De manière surprenante, le procédé selon l'invention permet d'obtenir un papier chimiquement inerte et a d'excellentes propriétés d'endurance et de résistance au vieillissement. Il a une surface lisse pour l'impression qui est suffisamment imperméable pour que l'encre ne s'infiltre pas dans les fibres. Ces propriétés remarquables sont conférés par le procédé selon l'invention.

[014] Selon un quatrième aspect de l'invention, il est fourni un maillet pour machine à pilloner. Le maillet consiste en une tête de maillet attaché à un manche de maille, l'angle tête-à-manche (α) fixe entre la tête du maillet (2) par rapport au manche du maillet (3) est strictement inférieur à 90°. Cet

arrangement permet une circulation améliorée de la pulpe dans une machine de pillonnage, notamment pour mélanger de façon homogène la colle dans la pulpe visqueuse, et donc pour obtenir la solidité et la qualité de surface souhaitées pour le papier.

[015] Selon un cinquième aspect de l'invention, il est fourni une machine à pillonner comprenant un maillet selon le quatrième aspect de l'invention. Une machine à pillonner selon ce cinquième aspect peut être utilisée de manière avantageuse pour la mise en oeuvre d'un procédé selon le premier aspect de l'invention.

Revendications

1. Procédé de fabrication de pulpe de papier comprenant les étapes suivantes

- a) broyer des matières végétales brutes qui ne contiennent pas de lignine,
- b) tremper les matières végétales broyées dans de l'eau
- c) ajouter de la chaux vive,
- d) mélanger en une bouillie pendant au moins 5 jours, de préférence 6 à 8 jours,
- e) retirer l'eau.

f) transformer en pulpe de papier par pilonnage à l'aide d'une machine à pilonner comprenant une cuve et un maillet

caractérisé en ce qu'il comprend une étape d'ajout d'une solution d'encollage à la pulpe pendant le battage dans la cuve et en ce que la pulpe est mise en circulation de manière à ce que plus de 90% du volume de pulpe dans la cuve soit balayé ou déplacé à chaque coup de maillet.

2. Procédé de fabrication selon la revendication 1, tel que les différences de viscosité d'échantillons dans la couche supérieure et d'échantillons dans le fond de la cuve ne sont pas supérieures à 1%.

3. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, tel que les matières végétales brutes sont choisies parmi le lin, le chanvre, de la paille, le foin, des chardons ou des orties, ou des mélanges de celles-ci.

4. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, tel que la solution d'encollage est une solution de gélatine ou d'amidon.

5. Procédé de fabrication selon la revendication 4, telle que la solution d'encollage est une solution de gélatine à 3%.

6. Procédé de fabrication selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, tel que 20kg d'eau sont utilisées pour 1 kg de matières végétales et 1,5 kg de chaux vive est utilisé pour 1kg de matières végétales.

7. Procédé de fabrication d'une feuille de papier comprenant :

- le coulage sur un tamis d'une pulpe obtenue à l'aide d'un procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6 de manière à former une couche,
- le presage, le séchage, le retrait du tamis, la coupe et l'aplatissement de ladite couche.

8. Feuille de papier obtenue à l'aide d'un procédé selon la revendication 7.

9. Feuille de papier selon la revendication 8, telle que ladite feuille présente une résistance à la traction de plus de 1 900 N/m, de préférence de plus de 2 600 N/m selon la norme ISO 1924-2.

10. Feuille de papier selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, telle que la feuille de papier présente un grammage de 70 g/m².

11. Maillet pour machine à pilonner, le dit maillet consistant en une tête de maillet (2) attaché à un manche de maillet (3) caractérisé en ce que l'angle tête-à-manche (α) fixe entre la tête du maillet (2) par rapport au manche du maillet (3) est strictement inférieur à 90°.

12. Maillet selon la revendication 11, tel que l'angle tête-à-manche (α) est fixé à un angle compris entre 82 et 60 degrés.

13. Maillet selon la revendication 12, tel que l'angle tête-à-manche (α) inférieur à 70 degrés et le manche du maillet (3) a une inclinaison vers le bas de 5 degrés en position de repos.

14. Machine à pilonner comprenant une cuve (1) munie d'un maillet selon l'une des revendications 11 à 13.

15. Utilisation d'une machine à pilonner selon la revendication 14 dans un procédé de fabrication de pulpe de papier selon l'une quelconque des revendications 1 à 6.