

(19)



(11)

EP 3 755 540 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
18.05.2022 Patentblatt 2022/20

(21) Anmeldenummer: **19707758.9**

(22) Anmeldetag: **22.02.2019**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B42C 9/00 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B42C 9/00

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2019/054440

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2019/162438 (29.08.2019 Gazette 2019/35)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNGEN ZUR HERSTELLUNG EINES VERKLEBTE ELEMENTE AUFWEISENDEN ERZEUGNISSES**

METHOD AND DEVICES FOR PRODUCING A PRODUCT HAVING ELEMENTS ADHERED TOGETHER

PROCÉDÉS ET DISPOSITIFS POUR FABRIQUER UN PRODUIT PRÉSENTANT DES ÉLÉMENTS COLLÉS

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **22.02.2018 DE 102018202677**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
30.12.2020 Patentblatt 2020/53

(73) Patentinhaber:

- **Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.**
80686 München (DE)
- **Ribler GmbH**
70567 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:

- **FALCKE, Claudia**
70569 Stuttgart (DE)

- **FALTL, Christina**
70569 Stuttgart (DE)
- **DIENER, Julia**
70569 Stuttgart (DE)
- **RICHTER, Michael**
70569 Stuttgart (DE)
- **SIEBER, Volker**
70569 Stuttgart (DE)
- **LANDEN, Franz Josef**
70567 Stuttgart (DE)

(74) Vertreter: **Schrell, Andreas et al**
Gleiss Große Schrell und Partner mbB
Patentanwälte Rechtsanwälte
Leitzstrasse 45
70469 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

WO-A1-2010/057946 WO-A2-2010/142507
CN-A- 105 733 410 CN-A- 107 163 863

EP 3 755 540 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft Verfahren und Vorrichtungen zur Herstellung eines mindestens zwei miteinander verklebte Elemente aufweisenden Erzeugnisses, insbesondere eines Zellulose-Erzeugnisses sowie damit hergestellte Erzeugnisse.

[0002] Verfahren zum Klebebinden von Erzeugnissen, insbesondere Zellulose-Erzeugnissen, sind seit langem bekannt. Derartige Klebebindeverfahren sind Bindeverfahren für zum Beispiel Bücher oder andere Druckerzeugnisse, wobei auf den Rücken geschnittener Buchblöcke Klebstoffe aufgetragen werden, die den Zusammenhalt der Blätter gewährleisten.

[0003] Verfahren zum Verkleben von Elementen können gemäß der eingesetzten Arbeitstemperaturen in Kalt- und Heißleimen unterschieden werden.

[0004] Bei der Heißverleimung werden thermoplastische Klebstoffe, welche bei Raumtemperatur fest und bei Erhitzung flüssig sind, insbesondere Ethylvinylacetat-Copolymere oder Polyurethanschmelzklebstoffe, verwendet. Nachteilig an der Heißverleimung sind ein hoher Energieaufwand, eine hohe Viskosität des Heißklebstoffes sowie eventuelle Beschädigungen von temperaturempfindlichen zu verklebenden Elementen. Darüber hinaus weist die erhaltene Bindung eine nicht ausreichende Flexibilität auf. Dies führt insbesondere bei der Bindung von Büchern, Zeitschriften oder Magazinen zu einem unflexiblen Aufschlagsverhalten, insbesondere ist das Aufschlagen in einem Winkel von 180° nicht möglich und aufgeschlagene Bücher, Zeitschriften oder Magazine klappen von alleine wieder zu. Für das industrielle Verkleben von Papierkanten, zum Beispiel Buchrücken, finden dennoch mit Blick auf die Notwendigkeit, derartige industrielle Klebeverfahren mit hohem Durchsatz durchzuführen bisher vorwiegend Heißleime Anwendung.

[0005] Im Bereich der Kaltverleimung, die wesentlich schonender von staten geht, muss der Klebstoff (meist Polymer-Dispersionen mit natürlichen oder künstlichen Polymeren oder Kunst- oder Naturharz-Dispersionen in Wasser, zum Beispiel wässrige Formulierungen auf Acrylat-Basis) bei Raumtemperatur flüssig sein und die Papierstruktur, insbesondere in Abhängigkeit von der Viskosität, gut benetzen können. Bei herkömmlichen Kaltleimen ist die Haftung oder Haltbarkeit der verklebten Faser-haltigen Elemente mit dem Leim jedoch oft zu gering. Daher lösen sich bei mechanischen Belastungen, zum Beispiel beim wiederholten Blättern eines Buches, einer Zeitschrift oder Magazins, so schon nach kurzer Zeit einzelne Blätter aus dem Verband. Diese Verfahrensweise lässt sich deswegen ohne sogenannte molekulare Primer praktisch nicht realisieren, welche die Klebe-Grenzfläche so verändern, dass ein intensiveres Benetzen möglich wird und es zur Ausbildung von stabilen Verleimungen kommt. Insbesondere ohne Benetzung der Cellulose ist eine haltbare Verklebung bei wässrigen Systemen nicht möglich. Als molekulare Hilfsmittel werden dafür zum Beispiel hydrophobe Proteine eingesetzt

(EP 2 358 837 B1). Diese sind aber bisher nicht einfach in großtechnischem Maßstab verfügbar und zudem in der Verarbeitung nicht ohne Bedenken für die Gesundheit. Außerdem müssen sie aufwendig mit bestimmten Additiven formuliert werden und bieten somit nicht die idealen Voraussetzungen für eine schnelle Weiterentwicklung solcher Klebe-Systeme.

[0006] WO2010057946 offenbart Zusammensetzungen enthaltend mindestens ein Hydrophobin (H) und einen Klebstoff (K) sowie ein entsprechendes Verfahren zum Verkleben von Papiererzeugnissen, insbesondere zum Klebebinden von Druckerzeugnissen.

[0007] WO2010142507 offenbart Klebstoffzusammensetzungen und deren Verwendung, insbesondere im medizinischen und chirurgischen Bereich. Insbesondere bezieht sich WO2010142507 auf eine klebende, ablösbare und repositionierbare Zusammensetzung, die ein chitinhaltiges Material und/oder ein chitosanhaltiges Material enthält, und auf verschiedene Verwendungen davon.

[0008] Eine einfach durchzuführende, kostengünstige, nachhaltige und gesundheitlich unbedenkliche Funktionalisierung und Vorbehandlung für die Verklebung von Oberflächen stellt nach wie vor, insbesondere bei Klebprozessen, eine große Herausforderung für Forschung und Entwicklung dar. Dabei sind besonders solche Vorbehandlungen von Oberflächen interessant, die zu einer veränderten Grenzfläche führen, sodass eine Verklebung, insbesondere stabile Verklebung, ermöglicht wird.

[0009] Der vorliegenden Erfindung liegt das technische Problem zugrunde, die vorstehenden Nachteile zu überwinden, insbesondere Verfahren bereitzustellen, die zu einer besonders stabilen Verklebung von zu verklebenden Elementen führt, insbesondere, wenn Klebstoffformulierungen oder Kaltleime zum Verkleben verwendet werden sollen.

[0010] Die vorliegende Erfindung beruht auch auf dem technischen Problem, verklebte Erzeugnisse bereitzustellen, die sich durch eine besonders stabile Verklebung der sie ausbildenden Elemente auszeichnen.

[0011] Die vorliegende Erfindung beruht weiterhin auf dem technischen Problem, Vorrichtungen bereitzustellen, die zur Durchführung der erfindungsgemäßen Verfahren geeignet, insbesondere eingerichtet sind.

[0012] Die vorliegende Erfindung löst die ihr zugrundeliegenden technischen Probleme durch die Bereitstellung der Gegenstände der unabhängigen Ansprüche.

[0013] Insbesondere löst die folgende Erfindung das ihr zugrundeliegende Problem durch die Bereitstellung eines Verfahrens zur Herstellung eines mindestens zwei miteinander verklebte Elemente aufweisenden Erzeugnisses, umfassend das

a) Bereitstellen mindestens eines ersten mindestens einer Faser-haltigen Oberfläche aufweisenden Elements, mindestens eines zweiten Elements, mindestens einer Chitosan-haltigen Lösung und min-

destens einer flüssigen Klebstoffformulierung,

b) Aufbringen der mindestens einen Chitosan-haltigen Lösung auf mindestens eine zu verklebende Fläche auf der mindestens einen Faser-haltigen Oberfläche des ersten Elements zum Erhalt einer vorbehandelten, die Chitosan-haltige Lösung aufweisenden Klebezone auf dem ersten Element,

c) Aufbringen der mindestens einen flüssigen Klebstoffformulierung auf die gemäß Verfahrensschritt b) erhaltene, die vorbehandelte Chitosan-haltige Lösung aufweisende Klebezone und

d) Inkontaktbringen des mindestens einen zweiten Elementes mit der Klebezone des ersten Elementes zum Erhalt des verklebten Erzeugnisses.

[0014] Die Erfindung sieht demgemäß vor, dass in einem ersten Verfahrensschritt a) mindestens zwei zu verklebende Elemente bereitgestellt werden, von denen ein erstes Element sich dadurch auszeichnet, dass zumindest eine Oberfläche des Elements eine Faser-haltige Oberfläche ist, also Fasern aufweist, insbesondere eine aus Fasern gebildete Oberfläche aufweist. Bevorzugt kann das erste Element zum Beispiel eine Beschichtung aus faserhaltigem Material, zum Beispiel aus Fasern, zum Beispiel eine faserige Beschichtung aufweisen. Bevorzugt kann das erste Element aus den Fasern aufgebaut sein, insbesondere aus diesen bestehen. Erfindungsgemäß kann vorgesehen sein, dass die gesamte Oberfläche des ersten Elementes eine Faser-haltige Oberfläche ist. Erfindungsgemäß kann auch vorgesehen sein, dass lediglich eine Oberfläche, insbesondere ein Teil einer oder mehrerer Oberflächen des ersten Elementes eine Faser-haltige Oberfläche ist. Die Faser-haltige Oberfläche kann in einer bevorzugten Ausführungsform alleine aus Fasern bestehen. In einer weiteren Ausführungsform kann die Faser-haltige Oberfläche neben den Fasern noch weitere Komponenten wie synthetische und natürliche Polymere, Leime, Füllstoffe, Farbstoffe, Entschäumer, Dispergiermittel, Rheologiemittel, Netzmittel oder dergleichen enthalten. In bevorzugter Ausführungsform können die in der Faser-haltigen Oberfläche des in Verfahrensschritt a) bereitgestellten ersten Elements vorhandenen Fasern, vorzugsweise alle Fasern, über ihre gesamte Länge, zumindest aber über eine wesentliche Faserlänge in Form eines Faserverbundes vorliegen, also in einer Form, in der zumindest Teile der Fasern zueinander und/oder zu anderen Komponenten des Elementes unmittelbar direkten physischen Kontakt, vorzugsweise in engen physischem Kontakt vorliegen, beispielsweise in gepresster Form.

[0015] Darüber hinaus werden in einem ersten Verfahrensschritt a) mindestens ein zweites Element, welches mit dem ersten Element zu verkleben ist, mindestens eine Chitosan-haltige Lösung und mindestens eine flüssige Klebstoffformulierung bereitgestellt.

[0016] Die Erfindung sieht weiterhin vor, dass in einem zweiten Verfahrensschritt b) die mindestens eine Chitosan-haltige Lösung auf eine zu verklebende Fläche, insbesondere auf einen Bereich der mindestens einen Faser-haltigen Oberfläche oder auf die gesamte Faser-haltige Oberfläche des ersten Elementes, aufgebracht wird, wobei dadurch eine die Chitosan-haltige Lösung aufweisende Klebezone auf dem ersten Element erhalten wird, beispielsweise die gesamte Faser-haltige Oberfläche oder ein Bereich dieser Oberfläche.

[0017] Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung wird unter dem Begriff "Klebezone" die Fläche der Faser-haltigen Oberfläche des ersten Elementes verstanden, auf den die Chitosan-haltige Lösung aufgebracht wurde und auf die in einem nachfolgenden Verfahrensschritt, insbesondere ohne Durchführung weiterer Schritte, insbesondere Zwischenschritte, die flüssige Klebstoffformulierung aufgebracht wird.

[0018] Die in Verfahrensschritt b) erhaltene vorbehandelte, die Chitosan-haltige Lösung aufweisende Klebezone des ersten Elementes weist die Chitosan-haltige Lösung daher nach wie vor in der in Verfahrensschritt a) bereitgestellten flüssigen Form auf.

[0019] In einem dritten Verfahrensschritt c) wird sodann die mindestens eine flüssige Klebstoffformulierung auf die in Verfahrensschritt b) erhaltene, die vorbehandelte Chitosan-haltige Lösung aufweisende Klebezone aufgebracht, beispielsweise mit einer Düse oder Walzenauftrag, und zwar so, dass eine "nass in nass"-Aufbringung erfolgt. Die Erfindung sieht daher insbesondere vor, dass nach Verfahrensschritt b) und vor Verfahrensschritt c) kein Trocknen der aufgetragenen Chitosan-haltigen Lösung stattfindet, sondern diese vielmehr in ihrem flüssigen Zustand mit der flüssigen Klebstoffformulierung in Kontakt gebracht wird. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform erfolgt in Anschluss an Verfahrensschritt b) und vor Verfahrensschritt c) kein weiterer Verfahrensschritt, insbesondere ist bevorzugt vorgesehen, dass Verfahrensschritt c) unmittelbar in Anschluss an Verfahrensschritt b) erfolgt.

[0020] In einem vierten Verfahrensschritt d) wird sodann das zweite Element mit der Klebezone des ersten Elementes zum Erhalt des verklebten Erzeugnisses in Kontakt gebracht, optional unter Druckausübung. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform erfolgt in Anschluss an Verfahrensschritt c) und vor Verfahrensschritt d) kein weiterer Verfahrensschritt, insbesondere ist in bevorzugter Ausführungsform vorgesehen, dass Verfahrensschritt d) unmittelbar im Anschluss an Verfahrensschritt c) erfolgt.

[0021] Die erfindungsgemäße Verfahrensweise führt zu einer besonders stabilen Verklebung der Elemente, die insbesondere bei einer Zugprüfung zu einem Kohäsionsbruch und nicht zu einem Adhäsionsbruch führt. Anders als bei einem Chitosan-basierten Priming, bei dem eine Chitosan-haltige Lösung auf Oberflächen appliziert, abgetrocknet und dann als Haftvermittler genutzt wird, fungiert die erfindungsgemäß eingesetzte Chitosan-hal-

tige Lösung als ein Agens, das in seiner flüssigen Form, also im Nasszustand, das Aufziehen der Klebstoffformulierung ermöglicht und, ohne durch die Theorie gebunden zu sein, ein verbessertes Aufziehen des Klebstoffs in die Klebezone, insbesondere in die Tiefe der Faser-haltigen Oberfläche ermöglicht, und damit insbesondere eine vergrößerte Klebezone bereitgestellt wird. Die Chitosan-haltige Lösung gelangt in auch kleinste Strukturierungen in und auf der Oberfläche und zieht dort die Klebstoffformulierung hinein, mithin stellt sie eine oberflächenvergrößerte Klebezone gegenüber einer Nichtvorbehandlung mit Chitosan-haltiger Lösung bereit. Ohne an die Theorie gebunden zu sein, findet durch die in der Chitosan-haltigen Lösung vorhandenen Chitosan- und/oder Chitosan-Derivat-Moleküle eine Änderung der Grenzfläche an den Fasern in der Faser-haltigen Oberfläche durch eine Änderung der Oberflächenenergie statt. Die erfindungsgemäße Verwendung der Chitosan-haltigen Lösung erlaubt insbesondere also ein verbessertes Aufziehen einer Klebstoffformulierung in die Klebezone unter "nass in nass"-Bedingungen.

[0022] Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung wird in bevorzugter Ausführungsform unter "nass in nass"-Bedingungen insbesondere verstanden, dass die Chitosan-haltige Lösung in die mindestens eine Faser-haltige Oberfläche des mindestens einen ersten Elements vollständig einzieht, das heißt, dass sich keine Chitosan-haltige Lösung mehr auf der mindestens einen Faser-haltigen Oberfläche befindet, sondern diese sich vollständig in der mindestens einen Faser-haltigen Oberfläche befindet, und die Chitosan-haltige Lösung dabei noch im flüssigen Zustand verbleibt, das heißt vor dem Aufbringen der mindestens einen flüssigen Klebstoffformulierung noch flüssig ist.

[0023] Eine Durchmischung der mindestens einen Chitosan-haltigen Lösung mit der mindestens einen flüssigen Klebstoffformulierung bevor die Klebstoffformulierung in die Klebezone, insbesondere in die Tiefe der Faser-haltigen Oberfläche aufzieht, findet demgemäß vorzugsweise nicht statt.

[0024] In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist daher in Verfahrensschritt b) vorgesehen, dass die Chitosan-haltige Lösung nach dem Aufbringen auf die mindestens eine zu verklebende Oberfläche in die mindestens eine Faser-haltige Oberfläche des ersten Elementes weitgehend oder, vorzugsweise, vollständig einzieht. Bevorzugt befindet sich demgemäß kaum oder, vorzugsweise, keine Chitosan-haltige Lösung mehr auf der mindestens einen Faser-haltigen Oberfläche. Diese liegt vielmehr weitgehend oder, vorzugsweise, vollständig in der mindestens einen Faser-haltigen Oberfläche vor und zwar in flüssigem Zustand. In bevorzugter Ausführungsform ist die zu verklebende Fläche auf der Faser-haltigen Oberfläche vor Durchführung dieses bevorzugten Verfahrensschritts b) einer Oberflächenvergrößerung, insbesondere einer Faserfreilegung, zugeführt worden.

[0025] Die Aufbringung der mindestens einen Chito-

san-haltigen Lösung in Verfahrensschritt b) und die anschließende Aufbringung der mindestens einen flüssigen Klebstoffformulierung in Verfahrensschritt c) ermöglicht in vorteilhafter Weise insbesondere auch eine flexiblere Weiterentwicklung der Verklebungstechnologie, da insbesondere keine stabilen Klebstoffformulierungen umfassend mindestens ein Chitosan oder Chitosan-Derivat als Inhaltsstoff neu entwickelt werden müssten, sondern schon bekannte Klebstoffformulierungen verwendet sowie separat, ohne Berücksichtigung der chemischen Bedürfnisse sowie Einflüsse des mindestens einen Chitosans oder Chitosan-Derivats, weiterentwickelt werden können.

[0026] Vorteilhafterweise verwendet die vorliegende Lehre den Polyaminozucker Chitosan, welcher in ausreichender Menge als nachwachsender Rohstoff zur Verfügung steht und in großer Menge erhältlich ist. Chitosan ist in Lösung, insbesondere saurer Lösung, stabil und erlaubt eine ausreichende Verarbeitungszeit. Gegenüber Proteinen, die erst durch biotechnologische Prozesse und Aufschlussverfahren erhalten werden müssen, ist Chitosan als veredelter Abfallstoff leicht verfügbar, ähnelt in seiner Struktur als lineares unverzweigtes Polymer den Zuckerketten der Cellulose, ist bei leicht saurem pH löslich und somit gut in sogenannten "nass in nass"-Prozessen zu bearbeiten.

[0027] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfassen die Fasern mindestens eine polymere Verbindung, im Folgenden auch als "Polymer" bezeichnet, insbesondere bestehen die Fasern aus mindestens einem Polymer.

[0028] Das Polymer kann insbesondere ein natürlicherweise vorkommendes Polymer, bevorzugt ein Biopolymer, zum Beispiel eine Naturfaser, insbesondere ein natürlicherweise in Pflanzen vorkommendes Polymer, insbesondere Zellulose sein. In besonders bevorzugter Ausführungsform sind die Fasern pflanzliche Fasern, die bevorzugt als Polymer Zellulose enthalten oder daraus bestehen.

[0029] In besonders bevorzugter Ausführungsform können die pflanzlichen Fasern in Form von Papier, Pappe, insbesondere Vollpappe und Wellpappe, Karton, Holzstoff, Zellstoff, Halbzellstoff oder Pappmasche vorliegen, insbesondere in Form von Papier.

[0030] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfassen die Fasern ein künstlich erzeugtes Polymer, insbesondere bestehen die Fasern aus einem künstlich erzeugten Polymer, welches insbesondere ein chemisch synthetisiertes Polymer, insbesondere ein chemisch modifiziertes Polymer, basierend auf natürlicher Weise vorkommenden Polymeren, ist.

[0031] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist das im Verfahrensschritt a) bereitgestellte erste, das mindestens eine Faser-haltige Oberfläche aufweisende Element ein Zellulose-haltiges Element, insbesondere ein Zellulose-Erzeugnis.

[0032] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung sind das erste, das zweite, weitere oder alle in Verfahrensschritt a) bereitgestellte Elemente Zellulose-haltige Elemente, insbesondere Zellulose-Erzeugnisse.

[0033] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist das erste, die mindestens eine Faser-haltige Oberfläche aufweisende Element ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Papier, Pappe, Holz, Naturfasern und pflanzliche Fasermaterialien, wobei in besonders bevorzugter Ausführungsform die Fasern Zellulose enthalten oder aus dieser bestehen. Papier, Pappe, Holz, Naturfasern oder pflanzliches Fasermaterial können bevorzugt in Form von Holzbauteilen, Wundverbänden, Textilien, Hygieneartikeln oder Absorber-/Adsorber-Materialien vorliegen, wobei in besonders bevorzugter Ausführungsform die Fasern Zellulose enthalten oder aus dieser bestehen.

[0034] Unter dem Begriff Papier werden im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung insbesondere grafische Papiere, Verpackungspapiere, Hygienepapiere und Spezialpapiere verstanden. Als grafische Papiere sind vorzugsweise alle Papiere zum Bedrucken, Beschreiben und Kopieren anzusehen, z.B. Fotodrucke und Digitaldrucke. Unter Verpackungspapieren sind vorzugsweise Papiere, Karton und Pappe für Verpackungszwecke zu verstehen. Hygienepapiere sind vorzugsweise Papiere mit hohem Volumen und hoher Saugkraft, die typischerweise im Sanitär- oder Küchenbereich Anwendung finden. Der Begriff Spezialpapiere bezeichnet vorzugsweise Papiere und Pappen für spezielle technische Verwendungszwecke.

[0035] Bevorzugt betrifft die Erfindung grafische Papiere. Besonders bevorzugt betrifft die Erfindung graphische Papiere, welche bereits einen Druckprozess unterworfen wurden, insbesondere auf Fotodrucke und Digitaldrucke. Es können aber auch nicht bedruckte Papiere im Rahmen der Erfindung verwendet werden.

[0036] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist das erste, die mindestens eine Faser-haltige Oberfläche aufweisende Element ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Papier, Pappe, Holz, pflanzliche Fasermaterialien, Naturfasern und/oder Kombinationen davon.

[0037] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist das erste, die mindestens eine Faser-haltige Oberfläche aufweisende Element ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Papier, Pappe, Holz, pflanzliche Fasermaterialien, Naturfasern und Kombinationen davon in Kombination mit synthetischen Polymeren.

[0038] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist das erste, die mindestens eine Faser-haltige Oberfläche aufweisende Element Papier, insbesondere hergestellt aus Fasern von Laub- oder Nadelholz, wobei in besonders bevorzugter Ausführungsform die Fasern Zellulose enthalten oder aus dieser bestehen.

[0039] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist das erste, die mindestens eine Fasern-haltige Oberfläche aufweisende Element Pappe, wobei in besonders bevorzugter Ausführungsform die Fasern Zellulose enthalten oder aus dieser bestehen.

[0040] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist das erste, die mindestens eine Faser-haltige Oberfläche aufweisende Element Holz, insbesondere Nadel- oder Laubholz, wobei in besonders bevorzugter Ausführungsform die Fasern Zellulose enthalten oder aus dieser bestehen.

[0041] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist das erste, die mindestens eine Faser-haltige Oberfläche aufweisende Element ein Element aus pflanzlichen Fasermaterialien, insbesondere Fasern aus Nadel- oder Laubhölzern, wobei in besonders bevorzugter Ausführungsform die Fasern Zellulose enthalten oder aus dieser bestehen.

[0042] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist das zweite Element ausgewählt aus einer Gruppe bestehend aus Kunststoffelement, Papier, Pappe, Holz, pflanzliche Fasern, Naturfasern oder Kombinationen davon, wobei diese in bevorzugter Ausführungsform als Holzbauteile, Funktionsmaterialien, Wundverbände, Textilien, Hygieneartikel oder Absorber-/Adsorber-Materialien vorliegen können.

[0043] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bestehen die Elemente aus verschiedenen Materialien.

[0044] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bestehen die Elemente aus den gleichen Materialien.

[0045] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist das Chitosan in der Chitosan-haltigen Lösung Chitosan oder ein Chitosanderivat. Als Chitosanderivate können zum Beispiel Chitosanester, Chitosanamide, Chitosanmonomere und andere Chitosanderivate wie zum Beispiel Chitosan-Konjugate mit Polyphenolen, wie 3,4,5-Trihydroxybenzoesäure oder Ocyltgallat, Salze aus organischen Säuren, zum Beispiel Citronensäure oder Polyepoxysuccinat, Chitosan-PEG-Tyramin, Chitosan-Amylose, Chitosan-Ester- und -Amin-Derivate, Carboxyfunktionalisierte Chitosane, phosphorylierte Chitosane, glycosylierte, veretherte, vernetzte und copolymerisiertes Chitosan eingesetzt werden.

[0046] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist ein erfindungsgemäßes Chitosan-Derivat in der Chitosan-haltigen Lösung ein Chitosan-Derivat, welches in einem erfindungsgemäßen Verfahren eingesetzt werden kann, insbesondere in einem erfindungsgemäßen Verfahren eingesetzt werden kann, wenn seine erfindungsgemäße Verwendung dazu führt, dass die in Verfahrensschritt c) eingesetzte Klebstoffformulierung in die mindestens eine Faser-haltige Klebezone in kürzerer Zeit einzieht, im Vergleich zu einem direkten, das heißt ohne vorherige Aufbringung der

Chitosan-haltigen Lösung in einen Verfahrensschritt b), Auftragen auf die mindestens eine Faser-haltige Oberfläche.

[0047] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird in Verfahrensschritt a) mindestens eine Chitosan-haltige Lösung bereitgestellt, wobei die Chitosan-haltige Lösung mindestens ein Chitosan oder Chitosanderivat enthält, insbesondere ein bis drei Chitosane oder Chitosanderivate, insbesondere ein bis zwei Chitosane oder Chitosanderivate, insbesondere ein Chitosan oder Chitosanderivat.

[0048] Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung wird unter einer Chitosan-haltigen Lösung insbesondere eine Lösung verstanden, welche mindestens ein Chitosan oder Chitosanderivat, insbesondere Mischungen von Chitosanen und/oder Chitosanderivaten, enthält.

[0049] Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung wird unter Chitosan deacetyliertes Chitin verstanden. Der Grad der Deacetylierung kann hierbei variieren. In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung variiert der Deacetylierungsgrad des Chitosans von 40 bis 100 %, insbesondere 50 bis 100 %, insbesondere 60 bis 100 %, insbesondere 95 bis 100 %, insbesondere 70 bis 100 %, insbesondere 80 bis 100 %, insbesondere 90 bis 100 %, insbesondere 40 bis 90 %, insbesondere 40 bis 80 %, insbesondere 40 bis 70 %, insbesondere 40 bis 60 %, insbesondere 40 bis 50 %, insbesondere 50 bis 90 %, insbesondere 50 bis 80 %, insbesondere 50 bis 70 %, insbesondere 50 bis 60 %, insbesondere 60 bis 90 %, insbesondere 60 bis 80 %, insbesondere 60 bis 70 %, insbesondere 70 bis 90 %, insbesondere 70 bis 80 %, insbesondere 80 bis 90 %. In bevorzugter Ausführungsform liegt der Deacetylierungsgrad bei >50 %, insbesondere >90%.

[0050] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung liegt das Chitosan oder Chitosanderivat als Chitosan-Oligomer vor.

[0051] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist das Chitosan-Oligomer ein Molekulargewicht von 1 bis 50 kDa, insbesondere 2 bis 40 kDa, insbesondere 1 bis 20 kDa, insbesondere 1 bis 2 kDa, insbesondere 2 bis 20 kDa oder insbesondere 5 bis 20 kDa auf.

[0052] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung liegt das Chitosan oder Chitosanderivat als Chitosan-Polymer vor.

[0053] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist das Chitosan-Polymer ein Molekulargewicht von 51 bis 400 kDa, insbesondere 51 bis 200 kDa, insbesondere 60 bis 100 kDa, insbesondere 65 bis 90 kDa, insbesondere bis 100 bis 200 kDa oder insbesondere 200 bis 400 kDa auf.

[0054] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung liegt das Chitosan oder Chitosanderivat in der Chitosan-haltigen Lösung in einer Konzentration von 0,001 bis 10 %, insbesondere 0,001 bis 1 %, insbesondere 0,01 bis 5 %, insbesondere 0,01

bis 3 %, 0,01 bis 1 %, insbesondere 0,05 bis 1 %, insbesondere 0,1 bis 1 %, insbesondere 0,5 bis 1 %, insbesondere 0,1 bis 0,5 %, insbesondere 0,01 bis 0,1 %, insbesondere 0,01 bis 0,9 % (jeweils m/v) vor.

[0055] In besonders bevorzugter Ausführungsform kann das Chitosan in wässriger Lösung vorliegen, insbesondere in gepufferter wässriger Lösung, insbesondere in saurer gepufferter Lösung, insbesondere in Phosphat-gepufferter Lösung. In bevorzugter Ausführungsform kann das Chitosan in saurer wässriger Lösung, zum Beispiel in einer wässrigen Lösung mit einem pH von 1 bis 6,9, insbesondere 2 bis 6, insbesondere 3 bis 5,5 vorliegen.

[0056] In besonders bevorzugter Ausführungsform kann die Chitosan-haltige Lösung als eine wässrige Lösung vorliegen, insbesondere als eine gepufferte wässrige Lösung, insbesondere eine sauer gepufferte Lösung, insbesondere eine Phosphat-gepufferte Lösung. In bevorzugter Ausführungsform kann die Chitosan-haltige Lösung als eine saure wässrige Lösung, zum Beispiel als eine wässrige Lösung mit einem pH von 1 bis 6,9, insbesondere 2 bis 6, insbesondere 3 bis 5,5 vorliegen.

[0057] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung umfasst die Chitosan-haltige Lösung weitere Zusatzstoffe. Bevorzugt sind die Zusatzstoffe kleine, Carboxylgruppen tragende Moleküle wie Essigsäure oder/und Citronensäure oder höhermolekulare, Carboxylgruppen-tragende Polymere.

[0058] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden in Verfahrensschritt a) mindestens zwei unterschiedliche Chitosan-haltige Lösungen bereitgestellt, insbesondere mindestens drei, insbesondere mindestens vier.

[0059] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird in Verfahrensschritt a) genau eine Chitosan-haltige Lösung bereitgestellt, insbesondere genau zwei, insbesondere genau drei, insbesondere genau vier.

[0060] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden, sofern mindestens zwei unterschiedliche Chitosan-haltige Lösungen bereitgestellt werden, die Chitosan-haltigen Lösungen in Verfahrensschritt b) gleichzeitig oder nacheinander aufgetragen.

[0061] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die flüssige Klebstoffformulierung eine Suspension, eine Dispersion, eine Emulsion oder eine Lösung mindestens eines Klebstoffes.

[0062] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform kann die Klebstoffformulierung neben dem mindestens einen Klebstoff mindestens ein weiteres Agens ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus synthetischen oder natürlichen Polymeren, Weichmachern, Harzen, Konservierungsmitteln, Dispergiernmitteln, Füllstoffen, Lichtschutzmitteln, Entschäumungsmitteln, Rheologieverbesserern, Verdickungsmitteln, Vernetzern, Härtern

und Kombinationen davon aufweisen.

[0063] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die flüssige Klebstoffformulierung eine Suspension mindestens eines Klebstoffes.

[0064] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die flüssige Klebstoffformulierung eine Dispersion mindestens eines Klebstoffes.

[0065] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die flüssige Klebstoffformulierung eine Emulsion mindestens eines Klebstoffes.

[0066] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die flüssige Klebstoffformulierung eine Lösung, insbesondere eine wässrige Lösung mindestens eines Klebstoffes.

[0067] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist die Klebstoffformulierung einen physikalisch-härtenden Klebstoff auf.

[0068] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist die Klebstoffformulierung einen chemisch-härtenden Klebstoff auf.

[0069] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung enthält die Klebstoffformulierung mindestens einen Klebstoff, der in der Papier- und Druckweiterverarbeitung üblicherweise eingesetzt wird, zum Beispiel Klebstoffe auf Basis von natürlichen oder halbnatürlichen Polymeren, Stärkeklebstoffe, enthaltend Kartoffel-, Mais-, Weizen-, Manioka-, Tapioka- und Reisstärke in nativer oder abgebauter Form, in verschiedenen Abbaugraden, in kalt- oder wärmelöslicher Form, mit verschiedenen eingestellten Verkleisterungsgraden, Dextrinklebstoffe, hergestellt durch thermischen oder chemischen Abbau von Kartoffel-, Mais-, Weizen-, Manioka-, Tapioka- und Reisstärke, Glutinleime, Stärke/Dextrin-Mischleime, Zellulose-Klebstoffe oder Zellulose-Derivat-Klebstoffe.

[0070] Einsetzbar sind auch Klebstoffe auf Basis von synthetischen Polymeren, beispielsweise Schmelzklebstoffe beispielsweise auf Vinylacetat-Basis (Hot-melt-Klebstoffe), Reaktive Polyurethan-Schmelzklebstoffe (PUR-Reaktivklebstoffe), Polyvinylalkohol-Klebstoffe, oder Dispersions-Klebstoffe enthaltend Homo- oder Copolymere aus Vinylacetat, Ethylvinylacetat, Acrylaten, Styrol-Acrylat sowie Dispersions-Klebstoffe enthaltend Polyurethan.

[0071] Eine Dispersions-Klebstoffformulierung im Sinne der Erfindung kann eine Dispersion eines organischen Grundstoffes sein, beispielsweise einem Polymer oder Copolymer aus Vinylester oder Acrylaten in flüssigen Dispersionsmitteln, in denen der organische Grundstoff unlöslich ist. Die Dispersion kann gegebenenfalls Weichmacher, Harze oder Füllstoffe enthalten.

[0072] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Klebstoffformulierung eine Dispersions-Klebstoffformulierung, insbesondere auf wässriger Basis. Dispersions-Klebstoffformulierungen auf wässriger

Basis enthalten Wasser als Lösemittelanteil der Formulierung. Insbesondere bevorzugt enthält die Dispersions-Klebstoffformulierung Homo- oder Copolymere aus Vinylacetat, Ethylvinylacetat, Acrylaten, Styrol-Acrylat oder ein Polyurethan.

[0073] Ganz besonders bevorzugt ist als Klebstoffformulierung Emuldur® (BASF, Ludwigshafen, Deutschland), (anionisches Polyester-Polyurethan in wässriger Dispersion), Adhesin®A7362 (Henkel, Düsseldorf, Deutschland), (Polyvinylacetat) oder Acronal®A508 (BASF, Ludwigshafen, Deutschland), (Acrylsäureester-Copolymer-Dispersion) oder eine, die teilweise oder vollständig aus biobasierten oder nachwachsenden Rohstoffen besteht, geeignet.

[0074] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist der Klebstoff ein Klebstoff ausgewählt aus der Gruppe bestehend aus Epoxidharz, Phenol-Formaldehydharz, Polyurethan, Methylmethacrylat, Cyanacrylat, PVC (Polyvinylchlorid), Polycarbonat, Polysulfid, Silikon, ungesättigte Polyester, Glutin, Casein, Stärke, Methylzellulose, Polyimid, Vinyllesterharz, Polychloropren und einer Kombination davon.

[0075] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist die Klebstoffformulierung ein Leim, insbesondere ein Kaltleim, insbesondere Kaltleim aus biobasierten oder nachwachsenden Rohstoffen.

[0076] Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung ist ein Leim eine Suspension, Dispersion, Emulsion oder Lösung eines Klebstoffes, insbesondere aus tierischen, pflanzlichen oder synthetischen Grundstoffen, in einem flüssigen Medium, insbesondere in Wasser.

[0077] Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung wird unter einem Kaltleim ein Leim verstanden, der kalt, insbesondere bei Raumtemperatur (19 bis 21° C), ohne Erhitzung verarbeitet werden kann.

[0078] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden in Verfahrensschritt a) mindestens zwei unterschiedliche Klebstoffformulierungen bereitgestellt, insbesondere mindestens drei, insbesondere mindestens vier.

[0079] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird in Verfahrensschritt a) genau eine flüssige Klebstoffformulierung bereitgestellt, insbesondere genau zwei, insbesondere genau drei, insbesondere genau vier.

[0080] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden, sofern mindestens zwei unterschiedliche Klebstoffformulierungen bereitgestellt werden, die Klebstoffformulierungen gleichzeitig oder nacheinander aufgetragen.

[0081] In besonders bevorzugter Ausführungsform kann die Chitosan-haltige Lösung in Verfahrensschritt b) manuell, zum Beispiel mit einem Pinsel oder Schwamm, oder in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform, maschinell, zum Beispiel mit einer Düse oder Walzmaschine, aufgetragen werden. In besonders vorteilhafter

Weise kann die Walze der Walzmaschine aus einem Schaumstoff aufgebaut sein, der in bevorzugter Ausführungsform häftig in die Chitosan-haltige Lösung aufweisendes Becken eintaucht, umso die Poren des Schaumstoffs mit der Chitosan-haltigen Lösung füllen zu können. Die Chitosan-haltige Lösung wird in bevorzugter Ausführungsform mit der aus dem Becken herausragenden anderen Hälfte auf die mindestens eine zu verklebende Fläche auf der mindestens einen Faser-haltigen Oberfläche des ersten Elementes aufgetragen.

[0082] In besonders bevorzugter Ausführungsform kann die Klebstoffformulierung in Verfahrensschritt c) manuell, zum Beispiel mit einem Pinsel oder Schwamm, oder in einer weiteren bevorzugten Ausführungsform maschinell, zum Beispiel mit einer Düse oder Walzmaschine, aufgetragen werden.

[0083] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform betrifft die Erfindung auch eine Vorrichtung, geeignet, insbesondere eingerichtet, für die Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0084] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform betrifft die Erfindung auch eine Vorrichtung zur Herstellung eines mindestens zwei miteinander verklebte Elemente aufweisenden Erzeugnisses, umfassend

a) eine Einspanneinheit zum Einspannen mindestens eines ersten mindestens eine Faser-haltige Oberfläche aufweisenden Elements, insbesondere eine Buchblockzange,

b) eine Faserfreilegungsvorrichtung zur Oberflächenvergrößerung, insbesondere Aufrauvorrichtung zum Aufrauen, mindestens einer zu verklebenden Fläche des mindestens einen ersten mindestens eine Faser-haltige Oberfläche aufweisenden Elements,

c) einen ersten Applikator, insbesondere eine Düse oder Walzeinheit, zum Aufbringen einer Chitosan-haltigen Lösung aus einem ersten Vorratsbehälter auf die mindestens eine zu verklebende Fläche und

d) einen zweiten Applikator zum Aufbringen einer flüssigen Klebstoffformulierung aus einem zweiten Vorratsbehälter auf die mit der Chitosan-haltigen Lösung vorbehandelte Klebezone.

[0085] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform betrifft die Erfindung auch eine Vorrichtung zum Klebebinden von Papiererzeugnissen, umfassend

a) eine Einspanneinheit zum Einspannen eines Papierstapels, insbesondere eine Buchblockzange,

b) eine Faserfreilegungsvorrichtung zur Oberflächenvergrößerung, insbesondere Aufrauvorrichtung zum Aufrauen, mindestens einer zu verklebenden Fläche des Papierstapels,

c) einen ersten Applikator, insbesondere eine Düse oder Walzeinheit, zum Aufbringen einer Chitosan-haltigen Lösung aus einem ersten Vorratsbehälter auf die mindestens eine zu verklebende Fläche und

d) einen zweiten Applikator zum Aufbringen einer flüssigen Klebstoffformulierung aus einem zweiten Vorratsbehälter auf die mit der Chitosan-haltigen Lösung vorbehandelte Klebezone.

[0086] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist die Vorrichtung zur Herstellung eines mindestens zwei miteinander verklebte Elemente aufweisenden Erzeugnisses, insbesondere zum Klebebinden von Papiererzeugnissen, eine weitere Vorrichtung zum Inkontaktbringen des mindestens einen zweiten Elements mit der Klebezone des mindestens einen ersten Elements auf.

[0087] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform wird das mindestens eine zweite Element manuell mit der Klebezone des mindestens einen ersten Elements in Kontakt gebracht.

[0088] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird die zu verklebende Fläche auf der Faser-haltigen Oberfläche vor Durchführung von Verfahrensschritt b) in einem Verfahrensschritt a) einer Oberflächenvergrößerung, insbesondere einer Faserfreilegung, zugeführt. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn gemäß einer bevorzugten Ausführungsform die Fasern der Faser-haltigen Oberfläche in einem Faserverbund vorliegen, insbesondere also die Fasern entweder, vorzugsweise über ihre gesamte Länge, unmittelbar physisch aneinander angrenzend zueinander angeordnet sind, zum Beispiel verpresst vorliegen, und/oder in optional vorliegenden weiteren Komponenten des Elements, insbesondere dessen Oberfläche, eingebettet sind, zum Beispiel in einer Matrix.

[0089] In bevorzugter Ausführung stellt Verfahrensschritt a) ein Aufrauen der Oberfläche dar, insbesondere eine Faserfreilegung, insbesondere wird eine Faserfreilegung durchgeführt, wenn Papier oder Pappe die Faser-haltige Oberfläche darstellen.

[0090] Vorzugsweise findet Verfahrensschritt a) in Anschluss an Verfahrensschritt a) und vor Verfahrensschritt b) statt.

[0091] Erfindungsgemäß ist bevorzugt vorgesehen, dass die mindestens eine Faser-haltige Oberfläche des ersten Elementes, insbesondere die zu verklebende Fläche, oberflächenvergrößert wird. Dies geschieht in bevorzugter Ausführungsform dadurch, dass die in der Faser-haltigen Oberfläche, bevorzugt in einem Faserverbund, vorliegenden Fasern des in Verfahrensschritt a) bereitgestellten ersten Elementes durch die Oberflächenvergrößerung vollständig oder teilweise freigelegt werden, das heißt eine Faserfreilegung stattfindet.

[0092] Die Oberfläche einer Faser-haltigen Oberfläche eines Elementes wird gebildet durch die Bereiche der Oberfläche, das heißt Oberflächen der Fasern und

gegebenenfalls weiteren Flächen der Oberfläche, zum Beispiel von weiteren Komponenten der Oberfläche, die nicht in Verbindung, insbesondere in physischem Kontakt zueinander, das heißt zu Fasern oder Komponenten des Elementes, stehen und wobei diese Bereiche der Oberfläche damit für ein Inkontaktbringen, insbesondere Benetzen mit der Chitosan-haltigen Lösung zur Verfügung stehen. Die für ein Inkontaktbringen mit der Chitosan-haltigen Lösung zur Verfügung stehenden Flächen der Fasern können im Fall freigelegter Fasern nahezu die gesamte Oberfläche der freigelegten Faser sein oder im Fall von Fasern, die, zumindest teilweise, im Faserverbund sind, diejenigen Teile der Faseroberfläche, die nicht mit anderen Fasern oder Komponenten des Elementes in Kontakt stehen.

[0093] Durch eine Faserfreilegung aus einem Faserverbund einer Faser-haltigen Oberfläche wird die Fläche der Faser-haltigen Oberfläche vergrößert.

[0094] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung liegen nahezu sämtliche, insbesondere sämtliche, Fasern der Faser-haltigen Oberfläche des ersten in Verfahrensschritt a) bereitgestellten Elementes in einem Faserverbund vor.

[0095] Durch den erfindungsgemäß bevorzugt vorgesehenen Verfahrensschritt a), gemäß dem eine Oberflächenvergrößerung durchgeführt wird, werden die Fasern der Faser-haltigen Oberfläche aus dem Faserverbund freigelegt und vergrößern somit die für das Inkontakttreten mit der Chitosan-haltigen Lösung zur Verfügung stehende Oberfläche.

[0096] In besonders bevorzugter Ausführungsform werden mehr als 50 %, mehr als 60 %, mehr als 70 %, mehr als 80 % oder mehr als 90 %, insbesondere mehr als 95 % der Fasern innerhalb der zu verklebenden Fläche freigelegt.

[0097] Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung wird unter einer Oberflächenvergrößerung verstanden, dass die zu verklebende Fläche um mindestens 100 % vergrößert wird, insbesondere um mindestens 150 %, insbesondere um mindestens 200 %, insbesondere um mindestens 300 %, insbesondere 100 bis 450 %, insbesondere um 150 bis 450 %, insbesondere um 200 bis 450 % vergrößert wird.

[0098] Das Ausmaß der Oberflächenvergrößerung der zu verklebenden Fläche kann mittels Mikroskopie, insbesondere Lichtmikroskopie oder Elektronenmikroskopie, festgestellt werden. Hierzu werden vor und nach der Oberflächenvergrößerung die Anzahl der freiliegenden Fasern oder Faseranteile pro Flächeneinheit, sowie deren Maße, insbesondere die Länge und der Durchmesser, erfasst und mithilfe dieser Maße die jeweilige Größe der Oberfläche berechnet.

[0099] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform erfolgt die Messung der Oberflächenvergrößerung mittels eines Lichtmikroskops. Hierbei werden die Länge und der Durchmesser der freiliegenden Fasern, gegebenenfalls teilweise freiliegender Bereiche von Fasern sowie gegebenenfalls vorliegender anderer Flächen einer

Faser-haltigen Oberfläche gemessen. Unter der Annahme, dass eine Faser einem Zylinder gleicht, wird für jede Faser die Mantelfläche eines Zylinders, welcher die Faser darstellt, anhand der ermittelten Länge sowie des Durchmessers der Faser berechnet. Als Durchmesser kann für die Berechnung der Mittelwert der Durchmesser einer repräsentativen Probe an Fasern für die Berechnung verwendet werden.

[0100] Die Summe der Oberflächen der einzelnen Zylinder, das heißt der freiliegenden Fasern, von freiliegenden Bereichen von Fasern sowie von gegebenenfalls vorliegenden anderen Flächen der Oberfläche ergibt die Größe der aufgerauten Oberfläche und wird mit der Summe der Oberfläche gegebenenfalls vorliegender freiliegender Fasern, von freiliegenden Bereichen von Fasern sowie von gegebenenfalls vorliegenden anderen Flächen der Oberfläche, also bevorzugt allein der ebenen zweidimensional angemessenen Oberfläche des Faserverbunds, einer unbehandelten Oberfläche verglichen.

[0101] Die Oberflächenvergrößerung, im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung auch als Aufrauung bezeichnet, kann dabei beispielsweise mittels Aufrauvorrichtungen, zum Beispiel, insbesondere Messer oder Zähne aufweisenden, Fräsvorrichtungen, Walzen oder Scheiben erreicht werden.

[0102] In besonders bevorzugter Ausführungsform kann die Aufrauung mittels tellerartiger Aufrauvorrichtungen, insbesondere Werkzeugen erreicht werden, wobei diese bevorzugt tellerartige Werkzeugscheiben mit kleinen Erhebungen, insbesondere Zähne vorsehen, die vorzugsweise bei paralleler Rotation zur aufzurauenden Oberfläche diese aufraut und damit gleichsam eine Faserfreilegung erreicht.

[0103] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist das mit dem Verfahren hergestellte mindestens zwei miteinander verklebte Elemente aufweisende Erzeugnis ein Buch, eine Broschüre, ein Schreibblock, ein Prospekt, ein Katalog, eine Zeitschrift oder ein Magazin.

[0104] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, gemäß der das Erzeugnis ein Buch, eine Broschüre, ein Schreibblock, ein Prospekt, ein Katalog, eine Zeitschrift oder ein Magazin ist, ist das erste Element eine Papierseite und das zweite Element ein als Rücken, zum Beispiel Buchrücken, eingesetzter Papierrücken, sowie weitere Elemente weitere Papierseiten.

[0105] Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung wird unter dem Begriff "Erzeugnis" insbesondere ein Papiererzeugnis verstanden, insbesondere Produkte, die durch das Zusammenfügen von oben genanntem Papier entstanden sind, also beispielsweise Produkte oder Zwischenprodukte der Buchbinderei, wie Bücher, Broschüren, Prospekte, Zeitschriften, Kataloge, Schreibblöcke, Buchblöcke, Umschläge und Magazine.

[0106] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist das mit dem Verfahren hergestellte mindestens zwei miteinander verklebte

Elemente aufweisende Erzeugnis ein Buch, insbesondere ein Fotobuch.

[0107] Das erfindungsgemäße Verfahren wird vorzugsweise in der Druckweiterverarbeitung angewendet. Der Begriff Druckweiterverarbeitung umfasst alle Arbeitsschritte, durch welche aus bedruckten oder auch unbedruckten Vorprodukten die vorgesehenen Erzeugnisse mit ihren jeweiligen Formen und Eigenschaften gefertigt werden. Insbesondere sind darunter Verfahren und Schritte der Buchbinderei zu verstehen, welche eine Verklebung beinhalten, zum Beispiel das Klebebinden von Büchern, Broschüren, Katalogen, Schreibblocks, das Ableimen, Blockleimen, Einhängen von Buchblocks, Ankleben von Umschlägen, Buchdeckenherstellung, Vorsatzklebung, Rückenableimung, Seitenbeimung, Hinterkleben, Einkleben von Karten und Warenproben, Kaschieren, Gummierung, Selbstklebegummierung, Haftklebegummierung oder Etikettenherstellung.

[0108] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird das erfindungsgemäße Verfahren im Rahmen eines Lay-Flat-Verfahrens durchgeführt.

[0109] Im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung wird unter einem Lay-Flat-Verfahren verstanden, dass Papierseiten zum Beispiel eines Buchs, einer Zeitschrift oder Magazins so miteinander verklebt werden, dass das jeweilige Erzeugnis komplett aufgeschlagen werden kann und die beiden sichtbaren Seiten vollständig, dies bedeutet in einem Winkel von 180°, aufgeklappt werden können und dabei eine plane Fläche bilden können.

[0110] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform betrifft die Erfindung auch ein verklebtes, mindestens eine Faser-haltige Oberfläche aufweisendes Erzeugnis herstellbar gemäß einem erfindungsgemäßen Verfahren.

[0111] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0112] Die Erfindung wird anhand der nachfolgenden Beispiele und beispielhaften Figuren näher erläutert.

Figuren

[0113]

Figur 1 zeigt ein erfindungsgemäß bereitgestelltes erstes, mindestens eine Faser-haltige als Papierkante (150) ausgeführte Oberfläche (11) aufweisendes Element (10) mit in einem Fasernverbund (17) vorliegenden Fasern (12).

Figur 2 zeigt das erste mindestens eine Faser-haltige Oberfläche (11) aufweisende Element (10) in Anschluss an eine erfindungsgemäß bevorzugte Oberflächenvergrößerung. Figur 2 zeigt dabei insbesondere, dass die Fasern (12) durch die Oberflächenvergrößerung freigelegt wurden.

Figur 3 zeigt das erste, mindestens eine Faser-haltige Oberfläche (11) aufweisende Element (10), mit freigelegten Fasern (12), nach Zugabe der Chitosan-haltigen Lösung (20) auf die zu verklebende Zone. Schematisch dargestellt ist hierbei die Interaktion des Chitosans (20) mit den freigelegten Fasern (12) in der Klebezone (13).

Figur 4 zeigt die auf die Klebezone (13) des Elements (10) aufgetragene flüssige Klebstoffformulierung (30) vor dem Aufziehen.

Figur 5 zeigt die Klebezone (13) nach dem Aufziehen der flüssigen Klebstoffformulierung (30). Die flüssige Klebstoffformulierung liegt hierbei homogen in Zwischenräumen (31) zwischen den freiliegenden Fasern (12) und dem Chitosan (20).

Figur 6 zeigt beispielhaft das zwei miteinander verklebte Elemente aufweisende Erzeugnis (50), umfassend ein erstes, mindestens eine Faser-haltige Oberfläche aufweisendes Element (10), ein zweites Element (40) und die Klebezone (13).

Figur 7 zeigt schematisch in zeitlichen Abfolgen das Verhalten von auf eine freiliegende Fasern (12) aufweisende Papierkante (150) aufgebraachte Klebstoff (30) ohne Verwendung von Chitosan (20) (links) und unter Verwendung von Chitosan (rechts) (Zeitpunkt 1: unmittelbar nach Aufbringen des Klebstoffes, Zeitpunkt 2: späterer Zeitpunkt).

Figur 8 zeigt schematisch eine Vorrichtung zum Klebebinden von Papiererzeugnissen umfassend eine Einspanneinheit (Buchblockzange) (6), Auftragsschiene/Transportstrecke (2), Faserfreilegungsvorrichtung, insbesondere Aufrauvorrichtung (Fräswerkzeug) (3), ersten Applikator (Aktivatorauftrag) (7) und zweiten Applikator (Leimauftrag) (8) sowie einen dem ersten Applikator (7) zugeordneten ersten Vorratsbehälter (4) und einem dem zweiten Applikator (8) zugeordneten zweiten Vorratsbehälter (5).

50 Bezugszeichenliste

[0114]

- | | |
|---|--|
| 1 | Buchblock (Papierstapel) |
| 2 | Auftragsschiene/Transportstrecke |
| 3 | Faserfreilegungsvorrichtung (Fräswerkzeug) |
| 4 | Erster Vorratsbehälter |
| 5 | Zweiter Vorratsbehälter |

- 6 Einspanneinheit (Buchblockzange)
- 7 Erster Applikator (Aktivatorauftrag)
- 8 Zweiter Applikator (Leimauftrag)
- 10 Erstes, eine Faser-haltige Oberfläche aufweisen-
des Element
- 11 Faser-haltige Oberfläche
- 12 Fasern
- 13 Klebezone
- 17 Faserverbund
- 20 Chitosan
- 30 Flüssige Klebstoffformulierung
- 31 Zwischenräume zwischen den Fasern
- 40 Zweites Element
- 50 Erzeugnis
- 150 Papierkante

Beispiele

Beispiel 1: Herstellung von Klebebindungen

[0115] Ein Buchblock (DIN A4, das heißt mit einer Rückenlänge von 297 mm) wurde in eine Buchblock-Zange eingespannt, so dass die zu bindende Kante etwa 2 mm frei aus der Zange herausragt (sogenannter Aushang). Dieser Buchblock wurde durch eine Fräsvorrichtung aufgeraut (aus Fig. 1 und 2 schematisch ersichtlich). Durch diese Vorbehandlung werden die Fasern freigelegt und die Oberfläche um etwa 300 % vergrößert. Danach wird beispielsweise eine 0,1 % (m/v) Chitosan-haltige Lösung, wobei ein Chitosan mit >50, insbesondere >90% Deacetylierungsgrad in der Lösung (wässrige Phosphatgepufferte Lösung) enthalten ist, auf den aufgerauten Buchblockrücken aufgebracht (schematisch gemäß Figur 3). Anschließend wird unmittelbar ohne Trocknen der in die Klebezone aufgetragenen Chitosan-Lösung in einer Buchklebemaschine vom Typ Ribler Junior Binder oder Ribler Express Binder (Hersteller Ribler, Stuttgart, DE) über eine Düse eine Klebstoff-Dispersion auf Styrolacrylatbasis "nass in nass" aufgetragen (schematisch gemäß Figuren 4 und 5).

[0116] Die Klebstoff-Dispersion wies eine für die Viskosität praktikable Kennzahl (gemessen mit Fordbecher, 5 mm Düse) von vorzugsweise > 100 s auf.

[0117] Anschließend wird der Buchblock in einen Buchblockrücken eingebunden (schematisch Figur 6) und ein Buch erhalten.

[0118] Figur 7 zeigt den Effekt des Aufbringens von Chitosan (20) auf eine Papierkante (150). Figur 7 lässt erkennen, dass ohne Verwendung von Chitosan (20) (Figur 7, links) auf einer zu verklebenden Papierkante (150) der Klebstoff (30) auf der Papierkante stehen bleibt und nicht in die Zwischenräume (31) zwischen den freigelegten Fasern (12) eindringt, sondern dort eintrocknet (Zeitpunkt 2). Wird dagegen die Papierkante (150) vor dem Aufbringen des Klebstoffes (30) mit einer Chitosan-haltigen Lösung (20) versehen und damit eine Chitosan-haltige Lösung aufweisende Klebezone (13) erhalten, sinkt der Klebstoff (30) "nass in nass" in die Papierkante

ein und verteilt sich homogen in den Zwischenräumen (31) (Figur 7, rechts) (Zeitpunkt 2).

Beispiel 2: Beurteilung Kohäsionsbruch (KOH) und Adhäsionsbruch (ADH)

[0119] Es wurden Buchblöcke von jeweils 2 cm Dicke aus verschiedenen Papiersorten (Nr. 1 bis Nr. 5) wie in Beispiel 1 beschrieben verklebt. Als Kontrolle wurden Buchblöcke ohne Chitosan-Vorbehandlung, ebenfalls von 2 cm Dicke, analog zu den oben beschriebenen Verfahren aufgeraut und in einer Bindemaschine vom Typ Ribler Junior Binder oder Ribler Express Binder (Hersteller Ribler, Stuttgart, DE) über eine Düse mit der oben beschriebenen Klebstoffformulierung verklebt.

[0120] Zur Beurteilung von Adhäsion und Kohäsion wurde die Klebebindung plan aufgeschlagen und unter einem Lichtmikroskop betrachtet. Es wurde an einer Blattkante gezogen, um die Klebstoffnaht zu dehnen. Falls sich dabei der Klebstoff von der Papierfaser löst, handelt es sich um einen Adhäsionsbruch. Falls dagegen der Klebstoff nicht an der Papierfaser, sondern innerhalb der Klebstoffnaht aufreißt, handelt es sich um einen Kohäsionsbruch.

[0121] Bei den Buchblöcken der Kontrollen ist bei der Betrachtung mit einem Lichtmikroskop leicht zu erkennen, dass sich der Klebstoff relativ leicht von der Faser löst (Adhäsionsbruch). Wurde der Buchblock-Rücken vorab mit einer Chitosan-haltigen Lösung, wie in Beispiel 1 beschrieben, "nass in nass" behandelt, kann man unter dem Mikroskop einen Kohäsionsbruch erkennen, das heißt der Klebstoff-Film trennt sich in der Mitte und es bleiben Klebstoffreste an der Faser hängen.

[0122] Kontrollversuche ohne Chitosan im Lösungsmittel führten nicht zu einer Klebebindung, die mit den Eigenschaften, die durch Anwendung von Chitosanlösungen erreicht wurden, vergleichbar waren.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines mindestens zwei miteinander verklebte Elemente aufweisenden Erzeugnisses (50), umfassend das

a) Bereitstellen mindestens eines ersten mindestens eine Faser-haltige Oberfläche (11) aufweisenden Elements (10), mindestens eines zweiten Elements (40), mindestens einer Chitosan-haltigen Lösung (20) und mindestens einer flüssigen Klebstoffformulierung (30),

b) Aufbringen der mindestens einen Chitosan-haltigen Lösung auf mindestens eine zu verklebende Fläche auf der mindestens einen Faser-haltigen Oberfläche (11) des ersten Elements (10) zum Erhalt einer vorbehandelten, die Chitosan-haltige Lösung (20) aufweisenden Klebezone (13) auf dem ersten Element (10),

- c) Aufbringen der mindestens einen flüssigen Klebstoffformulierung (30) auf die gemäß Verfahrensschritt b) erhaltene, die vorbehandelte Chitosan-haltige Lösung (20) aufweisende Klebezone (13) und
- d) Inkontaktbringen des mindestens einen zweiten Elementes (40) mit der Klebezone (13) des ersten Elementes (10) zum Erhalt des verklebten Erzeugnisses (50).
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei das erste, das zweite, weitere oder alle Elemente Zelluloseerzeugnisse sind.
 3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei das erste mindestens eine Faser-haltige Oberfläche (11) aufweisende Element (10) ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Papier, Pappe, Holz, pflanzliche Fasermaterialien, Naturfasern, Wundverbänden, Textilien, Hygieneartikel, Absorber-/Adsorber-Materialien oder Kombinationen davon.
 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das zweite Element (40) ausgewählt ist aus der Gruppe bestehend aus Kunststoffelement, Papier, Pappe, Holz, pflanzliche Fasermaterialien, Naturfasern, Wundverbänden, Textilien, Hygieneartikel, Absorber-/Adsorber-Materialien oder Kombinationen davon.
 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Elemente aus verschiedenen oder gleichen Materialien aufgebaut sind.
 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Chitosan Chitosan oder ein Chitosanderivat ist.
 7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Chitosan als Oligomer oder Polymer vorliegt.
 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Klebstoffformulierung (30) einen physikalisch härtenden Klebstoff oder einen chemisch härtenden Klebstoff aufweist.
 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Klebstoffformulierung (30) ein Kaltleim ist.
 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Chitosan-haltige Lösung (20) eine Chitosan-Konzentration von 0,001 bis 10 % (m/v) aufweist.
 11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in einem Verfahrensschritt a1) die zu verklebende Fläche vor Durchführung von Verfahrensschritt b) einer Oberflächenvergrößerung zugeführt wird.
 12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das erste Element eine Papierseite und das zweite Element ein Papierrücken ist.
 13. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Erzeugnis ein Buch ist.
 14. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Verfahren im Rahmen eines Lay-Flat-Verfahrens durchgeführt wird.
 15. Verklebtes, mindestens eine Faser-haltige Oberfläche aufweisendes Erzeugnis (50), das gemäß einem der Verfahren der Ansprüche 1 bis 14 hergestellt ist.
 16. Vorrichtung zur Herstellung eines mindestens zwei miteinander verklebte Elemente aufweisenden Erzeugnisses (50), umfassend
 - a) eine Einspanneinheit (6) zum Einspannen mindestens eines ersten mindestens eine Faser-haltige Oberfläche (11) aufweisenden Elements (10), insbesondere eine Buchblockzange,
 - b) eine Faserfreilegungsvorrichtung (3) zur Oberflächenvergrößerung mindestens einer zu verklebenden Fläche des mindestens einen ersten mindestens eine Faser-haltige Oberfläche (11) aufweisenden Elements (10),
 - c) einen ersten Applikator (7), insbesondere eine Düse oder Walzeinheit, zum Aufbringen einer Chitosan-haltigen Lösung (20) aus einem ersten Vorratsbehälter (4) auf die mindestens eine zu verklebende Fläche und
 - d) einen zweiten Applikator (8) zum Aufbringen einer flüssigen Klebstoffformulierung (30) aus einem zweiten Vorratsbehälter (5) auf die mit der Chitosan-haltigen Lösung (20) vorbehandelte Klebezone (13).

Claims

1. Process for producing a product (50) having at least two elements bonded together comprising
 - a) providing at least one first element (10) having at least one fibre-containing surface (11), at least one second element (40), at least one chitosan-containing solution (20) and at least one liquid adhesive formulation (30),
 - b) applying the at least one chitosan-containing solution to at least one area to be bonded on the at least one fibre-containing surface (11) of the

- first element (10) to obtain a pre-treated bonding zone (13) comprising the chitosan-containing solution (20) on the first element (10),
 c) applying the at least one liquid adhesive formulation (30) to the adhesive zone (13) comprising the pre-treated chitosan-containing solution (20) obtained according to process step b), and
 d) bringing the at least one second element (40) into contact with the adhesive zone (13) of the first element (10) to obtain the bonded product (50).
2. Process of claim 1, wherein the first, second, further or all elements are cellulosic products.
 3. Process according to claim 2, wherein said first element (10) having at least one fibre-containing surface (11) is selected from the group consisting of paper, cardboard, wood, plant fibre materials, natural fibres, wound dressings, textiles, hygiene articles, absorber/adsorber materials or combinations thereof.
 4. Process according to any one of the preceding claims, wherein the second element (40) is selected from the group consisting of plastic element, paper, cardboard, wood, plant fibre materials, natural fibres, wound dressings, textiles, hygiene articles, absorber/adsorber materials or combinations thereof.
 5. Process according to any one of the preceding claims, wherein the elements are made of different or the same materials.
 6. Process according to any one of the preceding claims, wherein the chitosan is chitosan or a chitosan derivative.
 7. Process according to any one of the preceding claims, wherein the chitosan is in the form of an oligomer or a polymer.
 8. Process according to any one of the preceding claims, wherein the adhesive formulation (30) comprises a physically curing adhesive or a chemically curing adhesive.
 9. Process according to any one of the preceding claims, wherein the adhesive formulation (30) is a cold glue.
 10. Process according to any one of the preceding claims, wherein the chitosan-containing solution (20) has a chitosan concentration of from 0.001 to 10 % (m/v).
 11. Process according to any one of the preceding claims, wherein in a process step a1) the surface to be bonded is subjected to surface enlargement before carrying out process step b).
 12. Process according to any one of the preceding claims, wherein the first element is a paper sheet and the second element is a paper back.
 13. Process according to any one of the preceding claims, wherein the product is a book.
 14. Process according to any one of the preceding claims, wherein the process is carried out as part of a lay-flat process.
 15. Bonded product (50) having at least one fibre-containing surface, the product being made according to any one of the processes of claims 1 to 14.
 16. Apparatus for producing a product (50) having at least two elements bonded together, comprising
 - a) a clamping unit (6) for clamping at least one first element (10) having at least one fibre-containing surface (11), in particular a book block gripper,
 - b) a fibre exposure device (3) for increasing the surface area of at least one area to be bonded of the at least one first element (10) having at least one fibre-containing surface (11),
 - c) a first applicator (7), in particular a nozzle or roller unit, for applying a chitosan-containing solution (20) from a first reservoir (4) to the at least one surface to be bonded, and
 - d) a second applicator (8) for applying a liquid adhesive formulation (30) from a second reservoir (5) to the adhesive zone (13) pretreated with the chitosan-containing solution (20).

Revendications

1. Procédé de fabrication d'un produit (50) comprenant au moins deux éléments collés l'un à l'autre, comprenant les étapes consistant à
 - a) la mise à disposition d'au moins un premier élément (10) présentant au moins une surface contenant des fibres (11), d'au moins un deuxième élément (40), d'au moins une solution contenant du chitosane (20) et d'au moins une formulation adhésive liquide (30),
 - b) l'application de ladite au moins une solution contenant du chitosane sur au moins une surface à coller sur ladite au moins une surface contenant des fibres (11) dudit premier élément (10) pour obtenir une zone adhésive prétraitée (13) présentant ladite solution contenant du chi-

- tosane (20) sur ledit premier élément (10),
 c) l'application de la au moins une formulation adhésive liquide (30) sur la zone adhésive (13) prétraitée obtenue selon l'étape de procédé b) et présentant la solution (20) contenant du chitosane, et
 d) la mise en contact dudit au moins un deuxième élément (40) avec la zone adhésive (13) du premier élément (10) pour obtenir le produit collé (50).
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel le premier, le deuxième, les autres éléments ou tous les éléments sont des produits celluloseux.
 3. Procédé selon la revendication 2, dans lequel le premier élément (10) présentant au moins une surface contenant des fibres (11) est choisi dans le groupe constitué par le papier, le carton, le bois, les matériaux fibreux végétaux, les fibres naturelles, les pansements, les textiles, les articles d'hygiène, les matériaux absorbants/adsorbants ou les combinaisons de ceux-ci.
 4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le deuxième élément (40) est choisi dans le groupe constitué par un élément en plastique, le papier, le carton, le bois, les matériaux fibreux végétaux, les fibres naturelles, les pansements, les textiles, les articles d'hygiène, les matériaux absorbants/adsorbants ou les combinaisons de ceux-ci.
 5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel les éléments sont constitués de matériaux différents ou identiques.
 6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le chitosane est chitosane ou un dérivé de chitosane.
 7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le chitosane se présente sous forme d'oligomère ou de polymère.
 8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la formulation adhésive (30) comprend un adhésif à durcissement physique ou un adhésif à durcissement chimique.
 9. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la formulation adhésive (30) est une colle froide.
 10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la solution contenant du chitosan (20) présente une concentration en chitosan de 0,001 à 10 % (m/v).
 11. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel, dans une étape a1) du procédé, la surface à coller est soumise à un agrandissement de surface avant l'exécution de l'étape b) du procédé.
 12. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le premier élément est une face de papier et le deuxième élément est un dos de papier.
 13. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le produit est un livre.
 14. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le procédé est mis en œuvre dans le cadre d'un procédé de lay-flat.
 15. Produit collé (50) présentant au moins une surface contenant des fibres, fabriqué selon l'un des procédés des revendications 1 à 14.
 16. Dispositif pour la fabrication d'un produit (50) présentant au moins deux éléments collés l'un à l'autre, comprenant
 - a) une unité de serrage (6) pour serrer au moins un premier élément (10) présentant au moins une surface (11) contenant des fibres, en particulier une pince à bloc de livre,
 - b) un dispositif de dégagement des fibres (3) pour l'agrandissement de la surface d'au moins une surface à coller de l'au moins un premier élément (10) présentant au moins une surface contenant des fibres (11),
 - c) un premier applicateur (7), en particulier une buse ou une unité de rouleau, pour appliquer une solution contenant du chitosan (20) à partir d'un premier réservoir (4) sur la au moins une surface à coller et
 - d) un deuxième applicateur (8) pour appliquer une formulation adhésive liquide (30) à partir d'un deuxième réservoir (5) sur la zone de collage (13) prétraitée avec la solution contenant du chitosane (20).

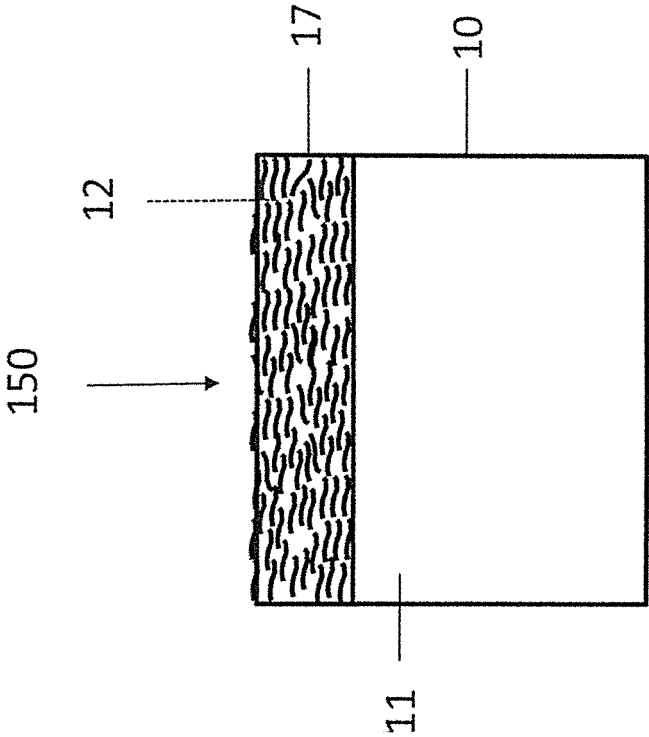


Fig. 1

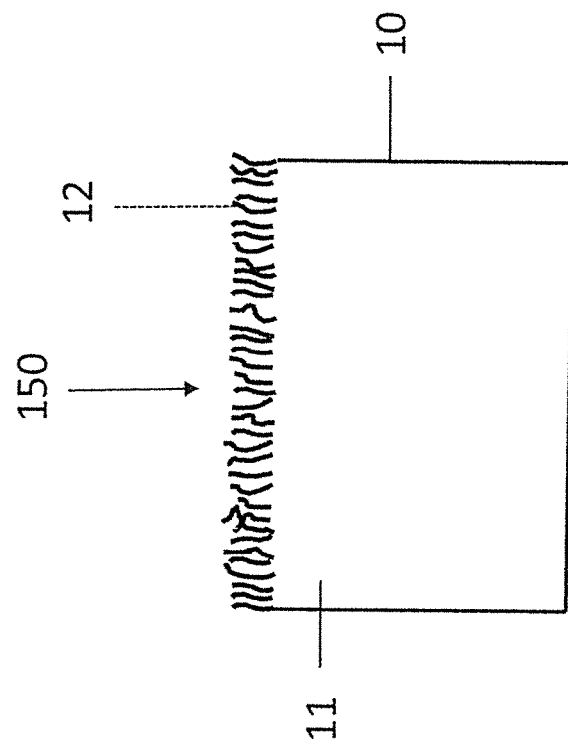


Fig. 2

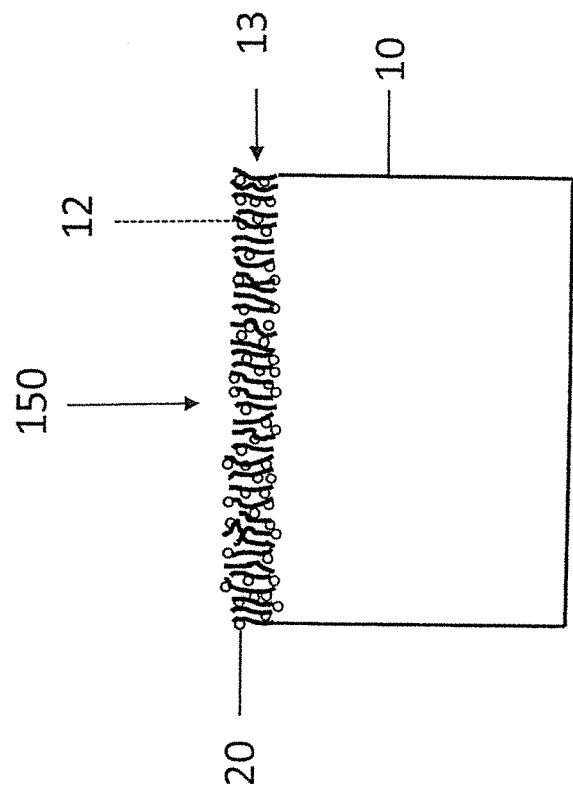


Fig. 3

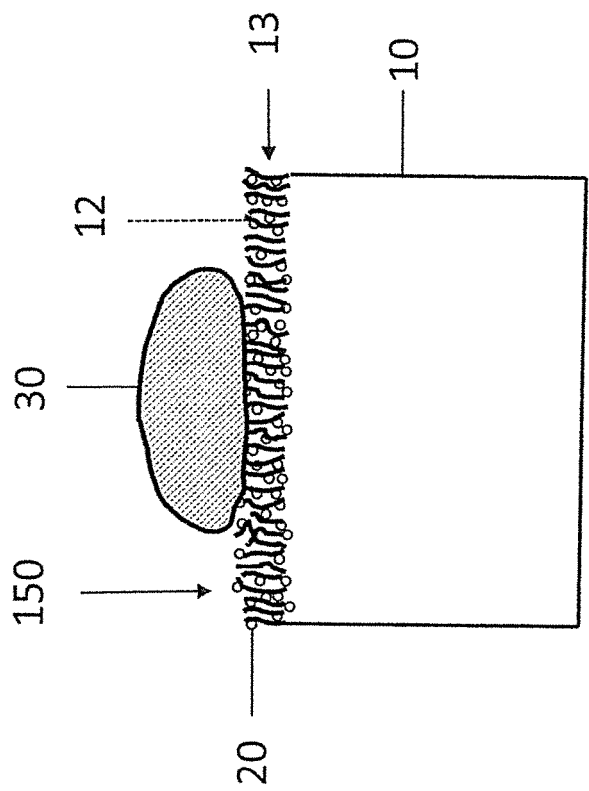


Fig. 4

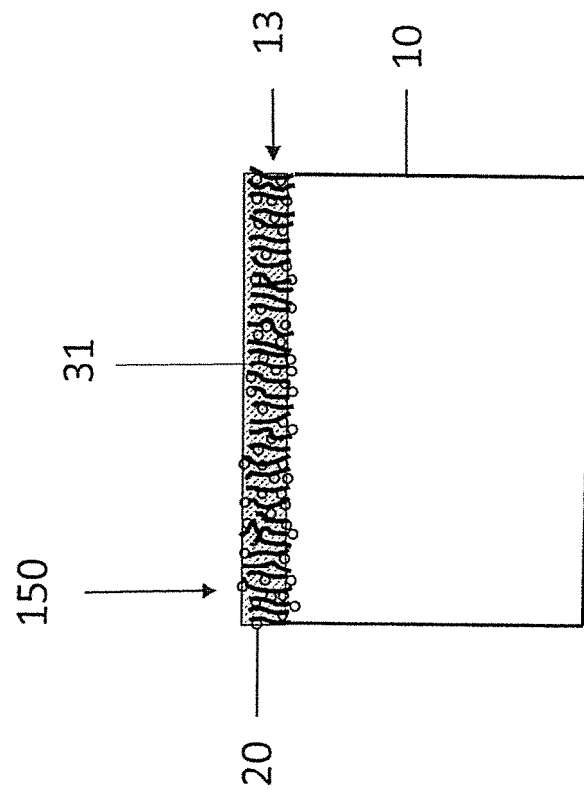


Fig. 5

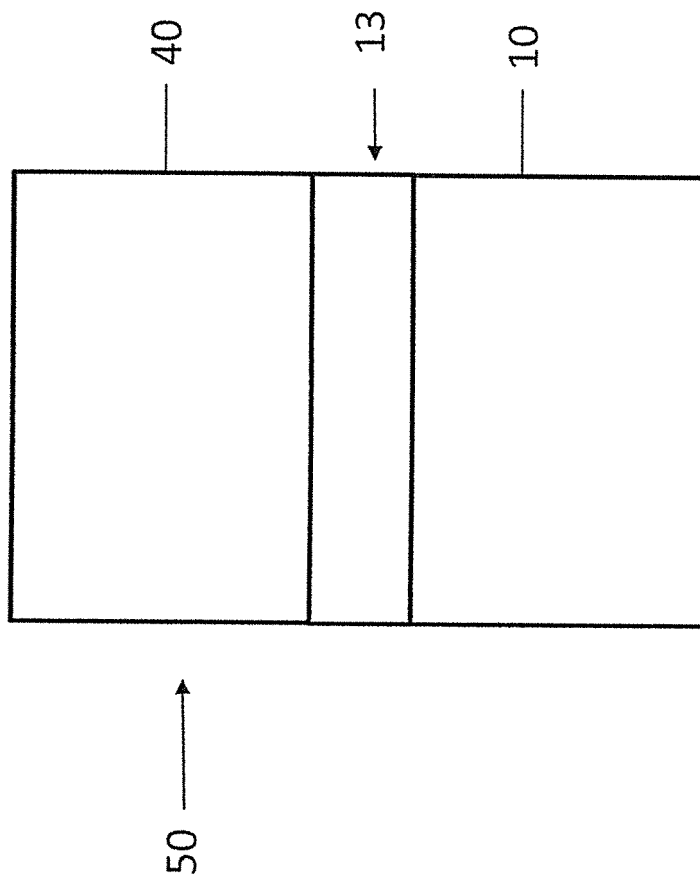


Fig. 6

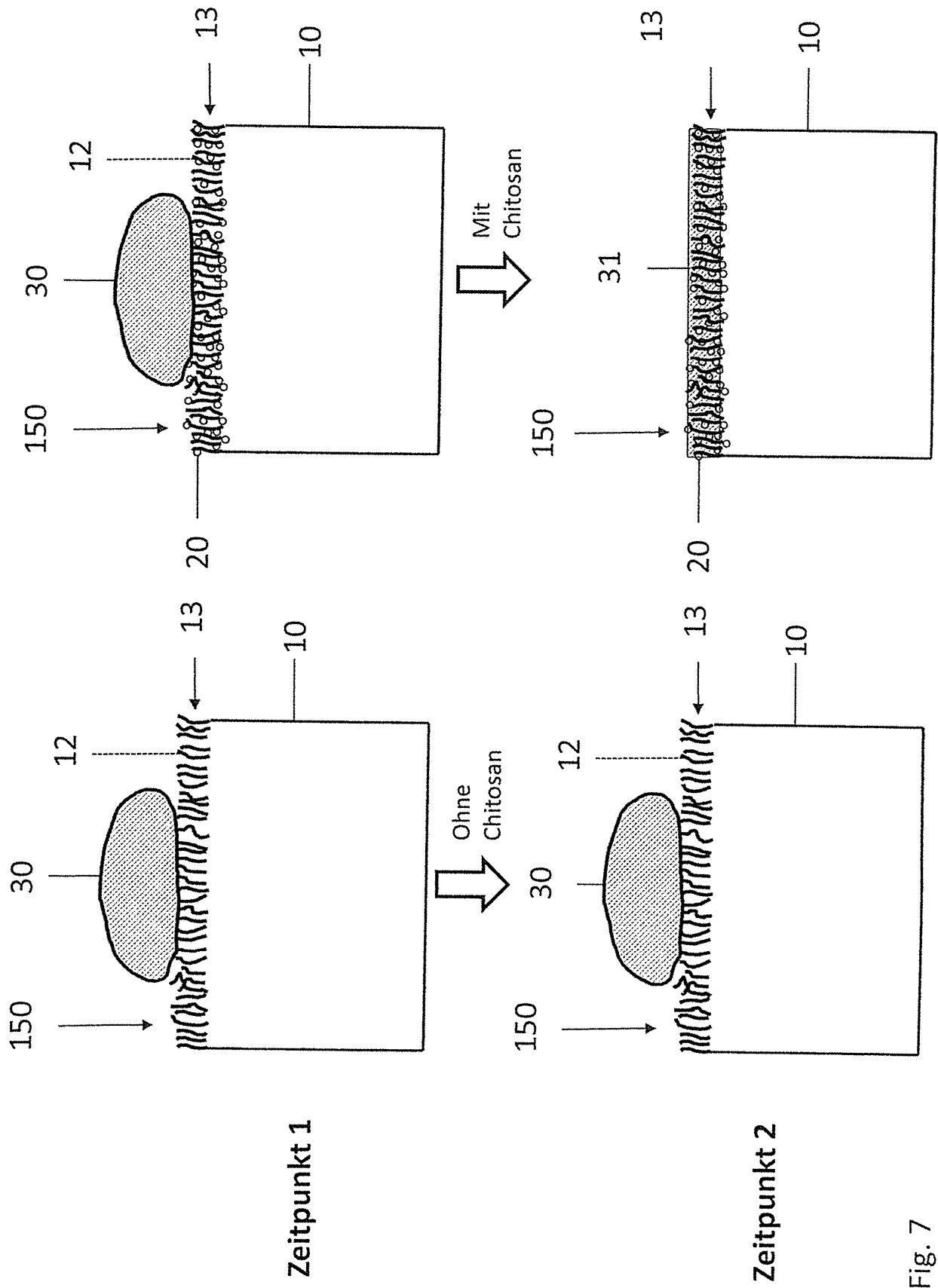


Fig. 7

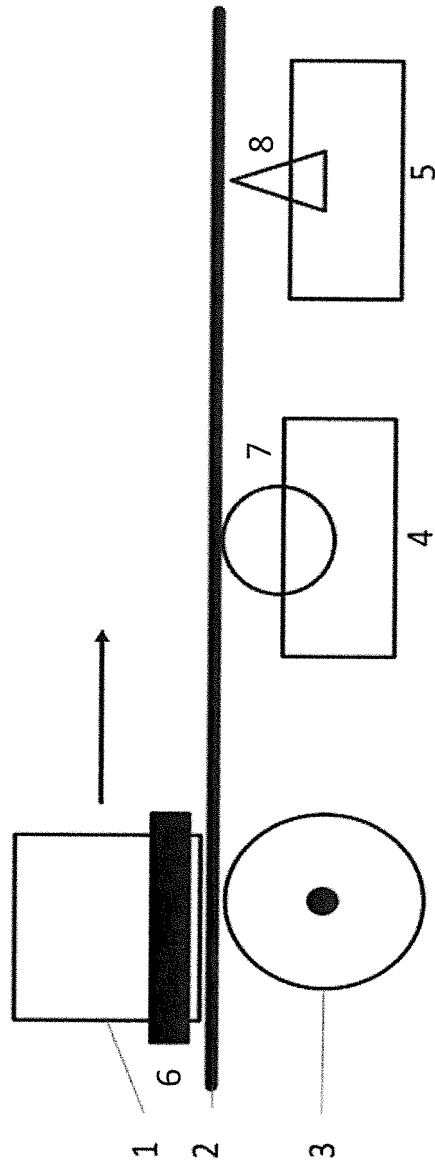


Fig. 8

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2358837 B1 [0005]
- WO 2010057946 A [0006]
- WO 2010142507 A [0007]