



(11) **EP 4 101 975 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**14.12.2022 Patentblatt 2022/50**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**D21B 1/00 (2006.01) D21C 3/00 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **22174983.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**D21C 3/00; D21B 1/00; D21C 7/00**

(22) Anmeldetag: **24.05.2022**

(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**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(72) Erfinder:  
• **Stockinger, Christian**  
**5020 Salzburg (AT)**  
• **Willberger, Florian**  
**5091 Unken (AT)**

(74) Vertreter: **DTS Patent- und Rechtsanwälte**  
**Schnekenbühl und Partner mbB**  
**Marstallstrasse 8**  
**80539 München (DE)**

(30) Priorität: **08.06.2021 DE 102021114688**

(71) Anmelder: **KIEFEL GmbH**  
**83395 Freilassing (DE)**

(54) **PULPE-AUFBEREITUNGS- UND NACHLIEFERUNGSANLAGE SOWIE EIN VERFAHREN ZUM AUFBAU DERSELBEN**

(57) Die Erfindung betrifft eine Anlage (100) zur Pulpe-Aufbereitung und Nachlieferung von Pulpe mit Produktionsqualität (160) an zumindest eine Faserformanlage (200), wobei die Anlage in skalierbarer Modulform aufgebaut ist, sowie eine Faserformanlage (200) mit einer solchen Anlage (100) als auch ein Verfahren (300) zum Aufbau einer solchen Anlage (100) sowie ein Verfahren (400) zum Erweitern einer solchen Anlage (100). Die Anlage (100) umfasst dazu zumindest ein Versorgungsmodul (110) und ein oder mehrere Prozessmodule (120), wobei das Versorgungsmodul (110) und die Prozessmodule (120) mit einer Vielzahl jeweils aufeinander abgestimmter Schnittstellen (150) ausgestattet sind, um Versorgungs- und Prozessmodule (110, 120) miteinander zu verbinden, um die Infrastrukturversorgung der Prozessmodule (120) zu gewährleisten und die Pulpe beziehungsweise deren Bestandteile und Ausgangsmaterialien über zumindest einen Eingang (130) aufzunehmen und zwischen den Prozessmodulen (120) zu transportieren und die Pulpe mit Produktionsqualität (160) über einen Ausgang (140) zur Verwendung durch zumindest eine Faserformanlage (200) anzubieten.

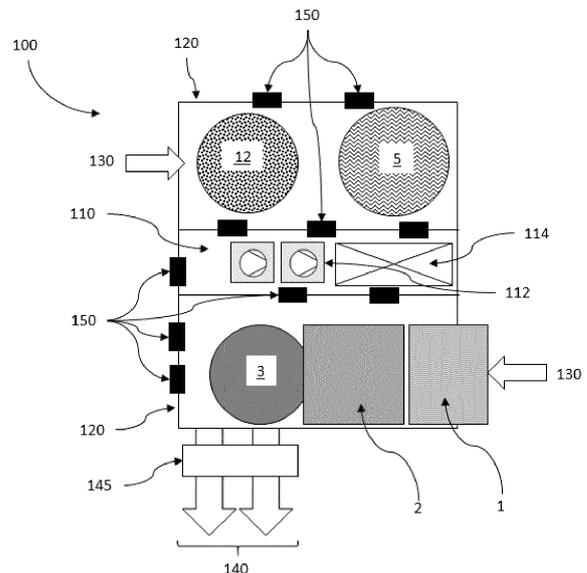


Fig. 1

EP 4 101 975 A1

## Beschreibung

### Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Anlage zur Pulpe-Aufbereitung und Nachlieferung von Pulpe mit Produktionsqualität an zumindest eine Faserformanlage, wobei die Anlage in skalierbarer Modulform aufgebaut ist, sowie eine Faserformanlage mit einer solchen Anlage als auch ein Verfahren zum Aufbau einer solchen Anlage sowie ein Verfahren zum Erweitern einer solchen Anlage.

### Hintergrund der Erfindung

**[0002]** Es ist wünschenswert, Bürger und Umwelt vor Kunststoffverschmutzung zu schützen. Insbesondere verursachen Einwegplastik-Produkte wie Verpackungsmaterialien oder Plastikbesteck und Plastikgeschirr eine große Abfallmenge. Insofern besteht für Verpackungsmaterialien und Behältnisse aus Kunststoff ein steigender Bedarf an Ersatzmaterialien, mit denen diese Produkte aus recycelbaren Kunststoffen, Materialien mit weniger Kunststoffanteil oder gar aus kunststofffreien Materialien herzustellen.

**[0003]** Die Vorstellung, Naturfasern anstelle von klassischen Kunststoffen im Extrusionsverfahren zu verwenden, existiert mindestens schon seit Anfang der 1990er Jahre, siehe beispielsweise EP 0 447 792 B1. Rohstoffgrundlage ist hier, wie in den meisten faserverarbeitenden Verfahren, die Pulpe. Prinzipiell besteht die Pulpe aus Wasser, Naturfasern und einem Bindemittel wie zum Beispiel industrielle Stärke (Kartoffelstärke) und weist eine breiige Konsistenz auf.

**[0004]** Da Verbraucher an verschiedensten naturverträglichen Produkte mit unterschiedlichen Größen, Formen und Anforderungen interessiert sind und diese nicht unbedingt in sehr großen Stückzahlen nachfragen, wäre es wünschenswert, ein Herstellungsverfahren für umweltverträgliche Formteile aus Naturfasern und eine entsprechende Maschine zur Verfügung zu haben, um diese Produkte (Formteile) effektiv, flexibel und mit guter Qualität reproduzierbar herstellen zu können. Hierbei ist es außerdem sehr wichtig, wenn die Formteile in möglichst kurzer Zeit mit großer Stückzahl hergestellt werden können, sodass Anlagen oder Station mit großen Durchsatz wünschenswert sind.

**[0005]** Als Ausgangsmaterial zur Herstellung von Produkten aus Fasermaterial kann eine Pulpe verwendet werden. Als Pulpe wird eine flüssige Lösung mit einem bestimmten Anteil an Fasermaterial bezeichnet. Für eine qualitativ hochwertige und reproduzierbare Fertigung von Produkten aus Fasermaterial sollte die Pulpe als Ausgangsmaterial daher kontrolliert hergestellt werden. Eine Faserformanlage verwendet dazu ein Pulpe-Bad, aus dem die Produkte aus Fasermaterial als sogenannte Formlinge angeformt werden. Hierbei wird nur ein geringer Teil der Pulpe aus dem Pulpe-Bad (oder Reservoir) für den jeweiligen Anformvorgang verwendet, der das

erste Ordnen des Fasermaterials mit einem entsprechenden Werkzeug (beispielsweise ein Saugwerkzeug) in die gewünschten Produktform bezeichnet. Damit das Pulpe-Bad über die gesamte Produktionszeit mit einer Vielzahl an sukzessiv ausgeführten Anformvorgängen eine ausreichende Qualität besitzt, das heißt in bestimmter Reinheit mit geeigneter Konzentration an Fasermaterial in der flüssigen Lösung sowie mit den gewünschten Eigenschaften des Fasermaterials (Länge der Fasern, geringe Vernetzung der Fasern untereinander, keine Verklumpung etc.) vorliegt, muss die vorhandene Pulpe wiederaufbereitet und verbrauchte Pulpe zuverlässig mit guter Qualität nachgeliefert werden. Es ist daher notwendig, die Faserformanlage zur Herstellung von Produkten aus Fasermaterial mit einer Pulpe-Aufbereitungs- und Nachlieferungsanlage auszustatten.

**[0006]** Für einen wirtschaftlichen Betrieb der Faserformanlage ist es zudem wünschenswert, wenn die Aufstellung und Inbetriebnahme einer solchen Faserformanlage mit Pulpe-Aufbereitungs- und Nachlieferungsanlage schnell und mit geringem Aufwand möglich ist. Da sich Faserformanlagen in ihrer Größe, Durchsatz und Anzahl pro Produktionsstätte stark unterscheiden können, wäre eine Pulpe-Aufbereitungs- und Nachlieferungsanlage wünschenswert, die zumindest den wesentlichen Anforderungen an unterschiedliche Faserformanlagen und Produktionsstätten gleichermaßen genügen könnte und dennoch eine schnelle Inbetriebnahme mit geringem Montageaufwand ermöglichen würde.

### Zusammenfassung der Erfindung

**[0007]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Pulpe-Aufbereitungs- und Nachlieferungsanlage zur Verfügung zu stellen, die zumindest den wesentlichen Anforderungen an unterschiedliche Faserformanlagen und Produktionsstätten gleichermaßen genügt und dennoch eine schnelle Inbetriebnahme mit geringem Montageaufwand ermöglicht.

**[0008]** Die Aufgabe wird gelöst durch eine Anlage zur Pulpe-Aufbereitung und Nachlieferung von Pulpe mit Produktionsqualität an zumindest eine Faserformanlage, wobei die Anlage in skalierbarer Modulform aufgebaut ist, mit zumindest einem Versorgungsmodul, das die zum Betrieb der Anlage erforderlichen Maschinen und Infrastrukturversorgungen umfasst oder zumindest steuert, und ein oder mehrere Prozessmodule, in denen die Pulpe wiederaufbereitet und/oder zur Nachlieferung hergestellt und anschließend bereitgestellt wird, wobei das Versorgungsmodul und die Prozessmodule mit einer Vielzahl jeweils aufeinander abgestimmter Schnittstellen ausgestattet sind, um Versorgungs- und Prozessmodule miteinander zu verbinden, um die Infrastrukturversorgung der Prozessmodule zu gewährleisten und die Pulpe beziehungsweise deren Bestandteile und Ausgangsmaterialien über zumindest einen Eingang aufzunehmen, zwischen den Prozessmodulen zu transportieren und die Pulpe mit Produktionsqualität über einen Ausgang zur

Verwendung durch zumindest eine Faserformanlage anzubieten.

**[0009]** Der Begriff "Pulpe" (auch als Suspension bezeichnet) bezeichnet die flüssige Masse, die Fasern bzw. das Fasermaterial enthält. Der Begriff "flüssig" bezeichnet hier den Aggregatzustand der Pulpe, wobei die flüssige Pulpe das Fasermaterial in Form von Fasern umfasst (flüssige Lösung mit dem Fasermaterial). Hierbei können die Fasern als einzelne Fasern, als Fasergebilde oder Fasergruppe aus mehreren zusammenhängenden Fasern vorliegen. Die Fasern stellen das Fasermaterial unabhängig davon dar, ob sie sich als einzelne Fasern, als Fasergebilde oder Fasergruppe in der Pulpe befinden. Hierbei sind die Faser in der flüssigen Lösung so gelöst, dass sie mit möglichst gleicher Konzentration ortsunabhängig in der flüssigen Lösung schweben, beispielsweise als Gemisch oder Suspension aus flüssiger Lösung und Fasermaterial. Dazu kann beispielsweise die Pulpe in manchen Ausführungsformen entsprechend temperiert und/oder umgewälzt werden. Die Pulpe besitzt vorzugsweise eine niedrige Stoffdichte, d.h. einen Anteil von Fasermaterial in Gewichtsprozent kleiner oder gleich 18%. In einer Ausführungsform wird eine Pulpe mit einem Anteil an Fasermaterial kleiner 8%, vorzugsweise kleiner 5% als pumpbare Pulpe, besonders bevorzugt mit einer Zielkonzentration zwischen 0,75% und 1,25 % für den Faserformprozess verwendet. Dieser geringe Anteil an Fasermaterial kann unter anderem eine Verklumpung des Fasermaterials in der flüssigen Lösung vermeiden, sodass das Fasermaterial noch mit guter Qualität verarbeitbar ist. Verklumptes Fasermaterial kann zwar in der Faserformanlage angeformt werden, würde aber vermutlich ein Formling mit fluktuierender Schichtdicke zur Folge haben, was in der Produktion der Formlinge nach Möglichkeit zu vermeiden ist. Insofern sollte der Anteil des Fasermaterials in der Pulpe vorzugsweise klein genug sein, damit ein Verklumpen oder ein Aneinanderketten nicht oder nur in einem vernachlässigbaren Maße erfolgt. Die flüssige Lösung kann dabei jede für den Faserformprozess geeignete Lösung sein. Beispielsweise kann die Pulpe eine wässrige Lösung mit dem Fasermaterial sein. Eine wässrige Lösung stellt unter anderem eine einfach handhabbare Lösung dar.

**[0010]** Die Nachlieferung von Pulpe mit Produktionsqualität an die Faserformanlage wird notwendig, da während der Anformprozesse der Formlinge in der Faserformanlage aus der Pulpe pro Anformprozess Pulpe beziehungsweise Fasermaterial verbraucht, das heißt aus dem Reservoir der Pulpe in der Faserformanlage entfernt wird. Dadurch werden die Eigenschaften der zurückbleibenden Pulpe über die Zeit verändert. Damit eine Mindestqualität des Formprozesses konstant gewährleistet werden kann, muss Pulpe in Produktionsqualität in das Reservoir aus Pulpe in der Faserformanlage nachgeliefert werden. Dazu muss die erfindungsgemäße Anlage diese bereitstellen. Der Begriff "Produktionsqualität" ist hierbei als relativer Begriff zu verstehen, da unterschiedliche Faserformprozesse unterschiedlichen Pulpen in

unterschiedlichen Qualitäten verarbeiten können. Selbst für einen bestimmten Faserformprozess muss lediglich sichergestellt sein, dass die Produktionsqualität gewissen Erfordernissen genügt. Hierbei könnte die Produktionsqualität der Pulpe sogar schwanken, sofern diese kein Mindestmaß an Qualität unterschreitet. Die Qualität einer Pulpe bemisst sich mit einer Vielzahl an Parametern wie beispielsweise Art und Reinheit der flüssigen Lösung, Konzentration an Fasermaterial in der flüssigen Lösung, Eigenschaften des Fasermaterials wie Länge der Fasern, Vernetzungsgrad der Fasern untereinander, Anteil an verklumpten Faser etc. Was dabei die jeweilige Produktionsqualität definiert, hängt individuell vom jeweiligen Faserformprozess in der Faserformanlage ab. Der Begriff "Fasermaterial" bezeichnet die zur Formung von Formlingen geeigneten Fasermaterialien aller Art, wobei sich diese gegebenenfalls auch unter Umwelteinflüssen wie Feuchtigkeit, Temperatur und/oder Licht zersetzen lassen. Fasermaterialien im Sinne der vorliegenden Erfindung sind beispielsweise Kunstfasern oder Naturfasern gewonnen aus Zellstoff, Papier, Pappe, Holz, Gras, Pflanzenfasern, Zuckerrohresten, Hanf etc. oder aus deren Bestandteilen oder Teilen davon und/oder entsprechend wiederverwertetes Material. Das Fasermaterial kann aber auch künstlich hergestellte Fasern wie beispielsweise PLA (Polylactide) etc. bezeichnen, die den voranstehenden Fasermaterialien entsprechen oder deren Eigenschaften besitzen. Vorzugsweise ist das Fasermaterial kompostierbar. Die erfindungsgemäße Anlage ist über ihren modulartigen Aufbau mit der skalierbaren Anzahl an Prozessmodulen geeignet, unterschiedliche Pulpe mit unterschiedlichen Eigenschaften bereitzustellen, um unterschiedlichen Produktionsqualitäten zu genügen. Je nach gewünschter Produktionsqualität und gefordertem Durchsatz kann die erfindungsgemäße Anlage entsprechend skaliert und bestehende Anlagen erweitert oder ohne Aufwand modifiziert werden. Die Pulpe in der gewünschten Produktionsqualität wird zur Abnahme am Ausgang der Anlage bereitgestellt.

**[0011]** Die Pulpe-Aufbereitung bezeichnet einerseits die Aufbereitung von Pulpe aus Ausgangsmaterialien sowie die Wiederaufbereitung von Pulpe mittels Aufnahme von Pulpe aus einem Pulpe-Reservoir einer Faserformanlage, die zur Produktion von Formlingen aus der Pulpe betrieben wird oder wurde. Hierbei wird die "verbrauchte Pulpe" über geeignete Maßnahmen wie beispielsweise Rückleitung(en) zum Eingang der erfindungsgemäßen Anlage zurückgeleitet, um über den Eingang in die erfindungsgemäße Anlage aufgenommen und dann entsprechend prozessiert zu werden, damit am Ende wieder Pulpe mit Produktionsqualität zur Verfügung steht. Hierbei können die Prozesspfade für Wiederaufbereitung und Nachlieferung aus Anfangsmaterialien separat geführt sein und erst am Ausgang oder in einem finalen Pulpe-Behälter gemischt werden oder die verbrauchte Pulpe wird in den Prozess zur Nachlieferung zu einem früheren Prozesszeitpunkt eingespeist und dort zusammen mit der "frischen" Pulpe weiterverarbeitet. Als frische Pulpe

wird hier der Anteil an Pulpe bezeichnet, der aus Ausgangsmaterialien herausgestellt wird, die ebenfalls über den Eingang in die Anlage eingespeist werden.

**[0012]** Der Begriff "Eingang" bezeichnet ein oder mehrere, gegebenenfalls auch separat aufgeführte Schnittstellen nach außen, über die Materialien, seien es Ausgangsmaterialien zur Herstellung der Pulpe als auch "verbrauchte Pulpe" in die Anlage eingeführt werden. Für Ausgangsmaterialien kann der Eingang aus einer Materialluke bestehen, in die das oder die Ausgangsmaterialien eingeführt werden, beispielsweise zusammenhängendes Zellstoffmaterial zur Herstellung des in der Pulpe befindlichen Fasermaterials. Der Ausgang kann ein oder mehrere zusammenhängende oder separat ausgeführte Auslässe aus der Anlage bezeichnen. Da die Pulpe in flüssigem Zustand bereitgestellt wird, kann der Ausgang als eine Rohrverbindung mit einem vorgeschalteten Ventil zur Öffnung und Dosierung des Durchsatzes durch die Rohrverbindung ausgestaltet sein. Insofern stellen der Eingang und der Ausgang ebenfalls Schnittstellen der Anlage nach außen dar.

**[0013]** Als Module werden separate Einheiten bezeichnet, die mit ihren Bestandteilen vorkonfektioniert sind und daher leicht und mit wenig Aufwand betrieben und miteinander verknüpft werden können. Der Begriff "Versorgungsmodul" bezeichnet die Module, die lediglich zur Versorgung und zum Betrieb der Prozessmodule vorgesehen sind. Versorgungsmodule sind aufgrund ihrer Ausstattung nicht in der Lage, der Aufbereitungs- und Nachlieferungsprozess ohne die Prozessmodule ausführen zu können, da in ihnen beispielsweise keine Prozessbehälter installiert sind. Dagegen sind in den Versorgungsmodulen die für die Prozessmodule notwendigen Maschinen und Infrastrukturversorgungen zur Prozessführung installiert. Die Infrastrukturversorgung umfasst hierbei die Medienversorgung wie beispielsweise die Wasseranschlüsse, Stromanschlüsse, gegebenenfalls eine eigene Stromversorgung und Steuerungseinrichtungen zur Prozessführung wie beispielsweise Computer mit installierter Prozesssteuerungssoftware, Datenleitungen, Speicher zur Prozessaufzeichnung etc. Die notwendigen Maschinen umfassen beispielsweise Pumpen zum Material- und Flüssigkeitstransport zwischen den Prozessbehältern in den Prozessmodulen, Ventilsteuerungen und andere benötigte Komponenten. Der Begriff "Prozessmodul" bezeichnet die Module, in denen die für den Wiederaufbereitungsprozess für verbrauchte Pulpe und/oder den Nachlieferungsprozess von frischer Pulpe benötigten Prozessbehälter oder Prozessstationen installiert sind. Hierbei können sich die einzelnen Prozessmodule je nach gewünschtem Prozess der Anlage unterscheiden. Hierbei kann die Anlage für einen erhöhten Durchsatz mehrere Prozessmodule mit gleicher Ausstattung umfassen. In anders ausgeführten Anlagen können beispielsweise die einzelnen Prozessmodule alle unterschiedlich ausgeführt sein, wenn sich alle Prozessmodule für einen gemeinsamen Prozess ergänzen sollen. Hierbei kann je nach gewünschter Produkti-

onsqualität der bereitgestellten Pulpe bei manchen erfindungsgemäßen Anlagen auf manche Prozessmodule verzichtet werden, die in anderen erfindungsgemäßen Anlagen vorhanden sind. Wird im Nachfolgenden anstelle von Versorgungs- und Prozessmodulen nur von Modulen gesprochen, gelten die diesbezüglichen Aussagen sowohl für die Versorgungs- als auch für die Prozessmodule, sofern dies im Rahmen dieser Erfindung umsetzbar ist.

**[0014]** Als "Schnittstellen" gemäß der vorliegenden Erfindung werden die Anschlüsse und Übergabepositionen für Medien (Strom, Wasser, Druckluft, Datenleitungen etc.) und Prozessbestandteile (Ausgangsmaterialien, Pulpe-Zwischen- und Endstufen) der einzelnen Module untereinander bezeichnet. Bei Rohr- oder Schlauchverbindungen können die Schnittstellen beispielsweise als kompatible Flansche ausgeführt sein. Bei Strom- oder Datenleitungen können die Schnittstellen beispielsweise als koppelbare Verbindungen gemäß dem Stecke-Steckdose-Prinzip ausgeführt sein. Die Schnittstellen können auch andere Koppelprinzipien umfassen, sofern diese eine unkomplizierte, schnelle und zuverlässige Verbindung zwischen den einzelnen Modulen ermöglichen. Die Position der Schnittstellen an den jeweiligen Modulen ist dabei vorkonfektioniert und so aneinander angepasst, dass direkte Kopplungen zwischen den Modulen ermöglicht wird. Vorzugsweise werden die Schnittstellen durch die bloße direkte Anordnung der Module nebeneinander geschlossen. Ob alle der geschlossenen Schnittstellen zum Nachbarmodul auch genutzt werden, hängt dann von dem beabsichtigten Prozess ab. Die nicht genutzten Schnittstellen können für einen späteren Anschluss weiterer Module verwendet werden, sodass eine Skalierbarkeit der erfindungsgemäßen Anlage im Rahmen der Anzahl an freien Schnittstellen gegeben ist. Die erfindungsgemäße Anlage besitzt somit durch die vorkonfektionierten Schnittstellen eine skalierbare Modulform. Außerdem kann die Anlage auch als 1-Mann-Anlage mit minimalstem Personalaufwand betrieben werden.

**[0015]** Damit wird eine Pulpe-Aufbereitungs- und Nachlieferungsanlage zur Verfügung gestellt, die zumindest den wesentlichen Anforderungen an unterschiedliche Faserformanlagen und Produktionsstätten gleichermaßen genügt und dennoch eine schnelle Inbetriebnahme mit geringem Montageaufwand ermöglicht.

**[0016]** In einer Ausführungsform ist das Versorgungsmodul als zentrales Modul in der Anlage angeordnet und im Falle mehrerer Prozessmodule sind diese um das Versorgungsmodul herum angeordnet. Das zentrale Versorgungsmodul dient somit als zentrale Versorgungsinsel der Anlage für alle umgebenden Module. Dies ermöglicht unter anderem eine kompakte Bauweise der Anlage, wobei hier ausdrücklich neben der Anordnung der Module in derselben Ebene auch eine Anordnung der Module übereinander eingeschlossen ist. Hierzu umfassen die Versorgungs- und Prozessmodule auch Schnittstellen nicht nur seitlich in den Wänden der Module, sondern auch im Boden und/oder in der Decke der jeweiligen Mo-

dule.

**[0017]** In einer weiteren Ausführungsform ist das Versorgungsmodul aus mehreren Sub-Modulen zusammengesetzt. Damit wird ermöglicht, dass die Sub-Module unterschiedliche Versorgungsaufgaben erfüllen können, sofern sie entsprechend mit unterschiedlichen Maschinen und/oder Infrastrukturversorgungen ausgestattet sind. Das erhöht unter anderem die weitere Flexibilität der Anlage.

**[0018]** In einer weiteren Ausführungsform sind die Schnittstellen zumindest teilweise im Stecker-Steckdosen-Prinzip ausgeführt, vorzugsweise sind alle Schnittstellen im Stecker-Steckdosen-Prinzip ausgeführt. Dadurch wird unter anderem eine schnellere Herstellung von Verbindungen zwischen den Modulen ermöglicht.

**[0019]** In einer weiteren Ausführungsform kann der Ausgang über ein entsprechendes Ventil auf den Durchsatz an Pulpe der angeschlossenen Faserformanlage angepasst werden. Stellventile sind bekannt. Über eine Steuerung des Ventils kann unter anderem die aus der Anlage ausgegebene Pulpe aktuell an die Erfordernisse der Faserformanlage angepasst werden.

**[0020]** In einer weiteren Ausführungsform ist der Ausgang als Multi-Ausgang zum Anschluss an mehrere Faserformanlagen ausgestaltet. Damit können unter anderem mehrere Faserformanlagen unabhängig voneinander an dieselbe Anlage zur Nachlieferung von Pulpe mit Produktionsqualität angeschlossen werden. Sofern eine dieser Anlagen keine Pulpe mehr braucht, beispielsweise weil die Produktion dieser Anlage gestoppt wurde, können dennoch die anderen Faserformanlagen unabhängig davon weiter mit Pulpe versorgt werden. Die Verwendung einer einzelnen Anlage zur Pulpe-Aufbereitung und Nachlieferung von Pulpe mit Produktionsqualität für mehrere Faserformanlagen stellt zudem einen schonenden Einsatz von Material und Technik dar und ermöglicht einen effektiven Betrieb der Faserformanlagen als auch der erfindungsgemäßen Anlage, da diese damit über einen längeren Zeitraum kontinuierlich betrieben werden kann, als es in Verbindung mit nur einer einzelnen Faserformanlage der Fall wäre.

**[0021]** In einer weiteren Ausführungsform ist der Multi-Ausgang auf einen individuellen Durchsatz an Pulpe der jeweiligen angeschlossenen Faserformanlage steuerbar ausgestaltet. Hierzu können für die einzelnen Anschlüsse zu den jeweiligen Faserformanlagen steuerbare Ventile verwendet werden. Solche Stellventile sind bekannt. Über eine Steuerung des Ventils kann unter anderem die aus der Anlage ausgegebene Pulpe aktuell an die Erfordernisse der Faserformanlage angepasst werden.

**[0022]** In einer weiteren Ausführungsform wird die Anlage so betrieben, dass sie am Ausgang kontinuierlich eine Mindestmenge an Pulpe bereitstellt, um von der angeschlossenen Faserformanlage abgenommen zu werden. Ein kontinuierlicher Materialfluss am Eingang und Ausgang stellt das am leichtesten zu steuernde Betriebszenario für eine Anlage dar. Die Mindestmenge muss dabei aber am Ausgang abgenommen werden, um einen

kontinuierlichen Prozess der Anlage über lange Zeit zu bewerkstelligen. In einer weiteren Ausführungsform ist die Anlage daher dazu ausgestaltet und gesteuert, am Eingang und am Ausgang in einem kontinuierlichen Modus betrieben zu werden, sodass am Eingang eine kontinuierliche Menge an Ausgangsmaterial für die Pulpe abgenommen und am Ausgang eine kontinuierliche Menge an Pulpe in Produktionsqualität bereitgestellt wird.

**[0023]** In einer weiteren Ausführungsform ist die Anlage dazu vorgesehen, im kontinuierlichen Modus am Eingang und/oder am Ausgang einen zwischen einer Minimalmenge und einer Maximalmenge variierenden Materialfluss zu erlauben, ohne dass der kontinuierliche Materialfluss am Eingang und am Ausgang unterbrochen wird. Hier kann die Materialmenge am Eingang sowie am Ausgang zwar fluktuieren, wobei aber ein stetiger Materialfluss in den Eingang hinein beziehungsweise aus dem Ausgang heraus sichergestellt wird. Dieser Betriebsmodus steht im Gegensatz zu einem sogenannten Batchprozess (diskontinuierlicher oder intermittierender Prozess), wo es Perioden am Eingang und Ausgang gibt, wo keinerlei Material den Eingang beziehungsweise den Ausgang passiert. Da der eigentliche Herstellungsprozess der Pulpe innerhalb der Anlage ein solcher Batchprozess ist, ist für einen Übergang zwischen kontinuierlichem Materialfluss am Eingang und Ausgang eine solche mögliche Variation zwischen Minimalmenge und Maximalmenge leichter zu handhaben. Um diesen Übergang vom kontinuierlichen Betrieb von und nach Extern zu dem internen Batchbetrieb (diskontinuierlicher oder intermittierender Betrieb) in den Prozessmodulen zu vereinfachen, sind ein oder mehrere Pufferbehälter in dem oder den Prozessmodulen angeordnet.

**[0024]** In einer weiteren Ausführungsform umfasst das oder die Prozessmodule mehrere Behälter als Prozessbehälter beziehungsweise Pufferbehälter. Damit kann der Pulpe-Prozess auf die jeweiligen Bedürfnisse angepasst werden. Die Behälter können dabei mit eigenen Prozessmaschinen (Sensoren, Ventile, Rührer etc.) ausgestattet sein, die in oder an den jeweiligen Behältern angeordnet sein müssen, um den Prozess ausführen zu können. Diese Prozessmaschinen werden dabei aber vom Versorgungsmodul gesteuert und mit den dafür notwendigen Medien versehen.

**[0025]** In einer weiteren Ausführungsform besitzt zumindest ein Teil der Behälter einen Boden mit einer Neigung in Richtung eines Rands der Behälter, vorzugsweise besitzen die Böden aller Behälter eine Neigung, besonders bevorzugt ist an diesem Rand des Behälters eine reversibel verschließbare Reinigungsöffnung angeordnet. Dadurch werden Verunreinigungen oder sich absetzende Bestandteile in den jeweiligen Behältern am unteren Rand des Behälters konzentriert, was unter anderem eine Reinigung des Behälters erleichtert und eine Verschmutzung des Behälterinhalts vermeidet oder zumindest verringert. In einer weiteren Ausführungsform ist dazu die Neigung kontinuierlich, vorzugsweise ist der

Boden dabei als plane geneigte Fläche ausgestaltet. In einer weiteren Ausführungsform hat dazu der Boden als Neigung einen Winkel  $\alpha$  zur Horizontalen zwischen 2 Grad und 15 Grad, wobei die zu wählende Neigung von der Konzentration des Fasermaterials abhängt, vorzugsweise beträgt der Winkel 3 Grad bis 10 Grad. Eine größere Neigung als 15 Grad würde das verfügbare Volumen des Behälters zu sehr verringern und wäre zudem für die Absetzung vom Materialien am Rand des Behälters nicht notwendig.

**[0026]** In einer weiteren Ausführungsform werden die Versorgungsmodule und Prozessmodule als mobile Container bereitgestellt, was unter anderem eine leichte Transportierbarkeit dieser Module gewährleistet als auch einen leichten und schnellen Aufbau der erfindungsgemäßen Anlage in Modulbauweise ermöglicht, da die äußeren Maße der Container normiert sind. Hierbei kann es sich beispielsweise um sogenannte ISO-Container mit genormten Außenmaßen handeln. Natürlich können alternativ auch Container mit individuellen Maßen verwendet werden.

**[0027]** In einer weiteren Ausführungsform umfasst die Vielzahl der jeweils aufeinander abgestimmten Schnittstellen der Versorgungs- und Prozessmodule eine Anzahl, die eine Mindestanzahl notwendiger Schnittstellen in einer Grundkonfiguration übersteigt, sodass eine freie Skalierbarkeit der Anlage jederzeit gewährleistet bleibt.

**[0028]** Die vorliegende Erfindung betrifft des Weiteren eine Faserformanlage umfassend eine erfindungsgemäße Anlage zur Pulpe-Aufbereitung und Nachlieferung von Pulpe mit Produktionsqualität an ein Pulpe-Reservoir der Faserformanlage, vorzugsweise umfasst die Faserformanlage eine Rückleitung vom Reservoir zur Anlage zur Aufbereitung der verwendeten Pulpe. Eine Faserformanlage ist eine Anlage, in der ein Faserformprozess zur Herstellung von Formlingen aus Fasermaterial ausgehend von einer Pulpe als Anfangsmaterial durchgeführt wird. Der Faserformprozess bezeichnet dabei die Prozessschritte in einer Faserformanlage, die an der Formung des Formteils beteiligt sind beginnend mit der Bereitstellung der Pulpe in dem Pulpe-Reservoir, dem Anformen des Formteils in der Anformstation aus dem Fasermaterial aus der Pulpe, dem Vorformen des Formteils in der Vorformstation, dem Heißpressen des Formteils in der Heißpressstation und gegebenenfalls dem Beschichten des Formteils mit funktionalen Schichten, sofern gewünscht. Der Formling wird am Ende des Formprozesses als Produkt aus der Faserformanlage ausgegeben.

**[0029]** Damit wird eine Faserformanlage mit einer Anlage zur Pulpe-Aufbereitungs- und Nachlieferungsanlage zur Verfügung gestellt, die zumindest den wesentlichen Anforderungen an unterschiedliche Faserformanlagen und Produktionsstätten gleichermaßen genügt und dennoch eine schnelle Inbetriebnahme der erfindungsgemäßen Anlage mit geringem Montageaufwand ermöglicht.

**[0030]** Die vorliegende Erfindung betrifft des Weiteren

ein Verfahren zum Aufbau einer erfindungsgemäßen Anlage zur Pulpe-Aufbereitung und Nachlieferung von Pulpe mit Produktionsqualität an zumindest eine Faserformanlage, umfassend die Schritte:

- 5 - Bereitstellen eines Versorgungsmoduls, das die zum Betrieb der Anlage erforderlichen Maschinen und Infrastrukturversorgungen umfasst oder zumindest steuert;
- 10 - Bereitstellen eines oder mehrerer Prozessmodule, in denen die Pulpe wiederaufbereitet und/oder zur Nachlieferung hergestellt und anschließend bereitgestellt wird; und
- 15 - Verbinden des Versorgungsmoduls mit dem oder den Prozessmodulen über die Vielzahl jeweils aufeinander abgestimmter Schnittstellen der Versorgungs- und Prozessmodule, um die Infrastrukturversorgung der Prozessmodule zu gewährleisten, damit die Pulpe beziehungsweise deren Bestandteile und Ausgangsmaterialien über zumindest einen Eingang aufgenommen, zwischen den Prozessmodulen zur Aufbereitung beziehungsweise Nachlieferung transportiert werden kann und die Pulpe mit Produktionsqualität über einen Ausgang zur Verwendung durch zumindest eine Faserformanlage angeboten werden kann.
- 20
- 25

**[0031]** Damit wird ein Verfahren zum Aufbau einer Anlage zur Pulpe-Aufbereitungs- und Nachlieferungsanlage zur Verfügung gestellt, womit zumindest den wesentlichen Anforderungen an unterschiedliche Faserformanlagen und Produktionsstätten gleichermaßen genügt wird und dennoch eine schnelle Inbetriebnahme der erfindungsgemäßen Anlage mit geringem Montageaufwand ermöglicht ist.

**[0032]** Die vorliegende Erfindung betrifft des Weiteren ein Verfahren zum Erweitern einer erfindungsgemäßen Anlage zur Pulpe-Aufbereitung und Nachlieferung von Pulpe mit Produktionsqualität an zumindest eine Faserformanlage, umfassend unter Ausnutzen einer skalierbaren Modulform der Anlage die nachfolgenden Schritte:

- 40 - Anschließen der für die Erweiterung benötigte Prozessmodule an die noch freien Schnittstellen der bereits vorhandenen Prozess- und Versorgungsmodule; und
- 45 - Betreiben einer so erweiterten Anlage zur Pulpe-Aufbereitung und Nachlieferung von Pulpe mit Produktionsqualität an zumindest eine Faserformanlage.
- 50

**[0033]** Mit diesem Verfahren kann eine vorhandene Anlage zur Pulpe-Aufbereitungs- und Nachlieferungsanlage mit geringem Montageaufwand für eine schnelle Inbetriebnahme in eine Anlage umgewandelt werden, die zumindest den wesentlichen Anforderungen an unterschiedliche Faserformanlagen und Produktionsstätten gleichermaßen genügt oder eine solche Anlage kann für

weitere Anforderungen an unterschiedliche Faserformanlagen und Produktionsstätten leicht erweitert werden.

**[0034]** In einer weiteren Ausführungsform umfasst das Verfahren zum Erweitern den weiteren Schritt des Hinzufügens und Anschließens zumindest eines weiteren Versorgungsmoduls an die bereits vorhandenen Prozess- und Versorgungsmodule über die noch freien Schnittstellen der bereits vorhandenen Prozess- und Versorgungsmodule.

**[0035]** Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass zum Zwecke der besseren Lesbarkeit "mindestens"-Ausdrücke nach Möglichkeit vermieden wurden. Vielmehr ist ein unbestimmter Artikel ("ein", "zwei" etc.) im Normalfall als "mindestens ein, mindestens zwei, etc." zu verstehen, sofern sich nicht aus dem Kontext ergibt, dass dort "genau" die angegebene Anzahl gemeint ist.

**[0036]** An dieser Stelle sei ebenfalls noch erwähnt, dass im Rahmen der hier vorliegenden Patentanmeldung der Ausdruck "insbesondere" immer so zu verstehen ist, dass mit diesem Ausdruck ein optionales, bevorzugtes Merkmal eingeleitet wird. Der Ausdruck ist demzufolge nicht als "und zwar" und nicht als "nämlich" zu verstehen.

**[0037]** Es versteht sich, dass Merkmale der vorstehend bzw. in den Ansprüchen beschriebenen Lösungen gegebenenfalls auch kombiniert werden können, um die vorliegend erzielbaren Vorteile und Effekte entsprechend kumuliert umsetzen zu können.

#### Kurze Beschreibung der Figuren

**[0038]** Zusätzlich sind weitere Merkmale, Effekte und Vorteile vorliegender Erfindung anhand anliegender Zeichnung und nachfolgender Beschreibung erläutert. Komponenten, welche in den einzelnen Figuren wenigstens im Wesentlichen hinsichtlich ihrer Funktion übereinstimmen, sind hierbei mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet, wobei die Komponenten nicht in allen Figuren beziffert und erläutert sein müssen.

**[0039]** Die Zeichnung zeigen:

Fig.1: schematische Darstellung einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anlage zur Pulpe-Aufbereitung und Nachlieferung von Pulpe mit Produktionsqualität an zumindest eine Faserformanlage;

Fig.2: schematische Darstellung einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anlage zur Pulpe-Aufbereitung und Nachlieferung von Pulpe mit Produktionsqualität an zumindest eine Faserformanlage;

Fig.3: schematische Darstellung der Skalierbarkeit der erfindungsgemäßen Anlage;

Fig.4: Behälter der erfindungsgemäßen Anlage mit geneigtem Boden im seitlichen Schnitt;

Fig.5: schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Faserformanlage;

Fig.6: schematische Darstellung eines erfindungs-

mäßen Verfahrens zum Aufbau der erfindungsgemäßen Anlage; und

Fig.7: schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Erweiterung der erfindungsgemäßen Anlage.

#### Ausführungsbeispiele

**[0040]** Fig.1 zeigt eine schematische Darstellung einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Anlage 100 zur Pulpe-Aufbereitung und Nachlieferung von Pulpe mit Produktionsqualität 160 an zumindest eine Faserformanlage 200, wobei die Anlage 100 in skalierbarer Modulform aufgebaut ist. Hier ist ein Versorgungsmodul 110 zwischen zwei Prozessmodulen 120 angeordnet. Das Versorgungsmodul 110 umfasst dabei die zum Betrieb der Anlage erforderlichen Maschinen 112 wie beispielsweise Pumpen etc. und Infrastrukturversorgungen 114 wie beispielsweise Wasser, Strom, Druckluft, Gas, Datenleitungen etc. oder steuert Komponenten der Prozessmodule 120. Die Prozessmodule 120 sind dagegen dafür da, die Pulpe wiederaufzubereiten und/oder nachzuliefern und anschließend bereitzustellen. In der Anlage sind das Versorgungsmodul 110 und die Prozessmodule 120 mit einer Vielzahl jeweils aufeinander abgestimmter Schnittstellen 150 ausgestattet, um Versorgungs- und Prozessmodule 110, 120 miteinander zu verbinden, um die Infrastrukturversorgung der Prozessmodule 120 zu gewährleisten und die Pulpe beziehungsweise deren Bestandteile und Ausgangsmaterialien über zumindest einen Eingang 130 aufzunehmen, zwischen den Prozessmodulen 120 zu transportieren und die Pulpe mit Produktionsqualität 160 über einen Ausgang 140 zur Verwendung durch zumindest eine Faserformanlage 200 anzubieten. Die Schnittstellen 150 sind dazu zumindest teilweise im Stecker-Steckdosen-Prinzip ausgeführt. Bevorzugt werden alle Schnittstellen 150 im Stecker-Steckdosen-Prinzip ausgeführt. Die Anzahl der Schnittstellen übersteigt, wie ersichtlich, die für den Betrieb diese Anlage notwendige Anzahl, was eine spätere Erweiterung der Anlage jederzeit ermöglicht, da die später hinzukommenden Module 110, 120 über die freien Schnittstellen versorgt beziehungsweise an andere Module 110, 120 angeschlossen werden können. Der Ausgang 140 ist hier als Multi-Ausgang ausgestaltet und kann über ein entsprechendes steuerbares Ventil 145 auf den Durchsatz an Pulpe der angeschlossenen Faserformanlagen 200 angepasst werden kann. So kann die Anlage 100 so betrieben wird, dass sie am Ausgang 140 kontinuierlich eine Mindestmenge an Pulpe bereitstellt, um von der angeschlossenen Faserformanlage 200 abgenommen zu werden. Ferner ist die Anlage 100 dazu ausgestaltet und gesteuert, am Eingang 130 und am Ausgang 140 in einem kontinuierlichen Modus betrieben zu werden, so dass am Eingang 130 eine kontinuierliche Menge an Ausgangsmaterial für die Pulpe abgenommen wird und am Ausgang 140 eine kontinuierliche Menge an Pulpe in Produktionsqualität bereitgestellt wird. Ferner ist die

Anlage 100 dazu vorgesehen, im kontinuierlichen Modus am Eingang 130 und/oder am Ausgang 140 einen zwischen einer Minimalmenge und einer Maximalmenge variierenden Materialfluss zu erlauben, ohne dass der kontinuierliche Materialfluss am Eingang 130 und am Ausgang 140 unterbrochen wird. Da die Anlage 100 in dem oder den Prozessmodulen 120 in einem sogenannten Batch-Prozess betrieben wird, umfasst sie dafür ein oder mehrere Pufferbehälter in den Prozessmodulen 120. In diesem Fall sind die Prozessmodule 120 hier mit dem Prozessbehälter 3 und den Pufferbehälter 5 und 12 ausgestattet. Hierbei können die Versorgungsmodule 110 und Prozessmodule 120 als mobile Container ausgeführt sein.

**[0041]** Fig.2 zeigt ebenfalls eine schematische Darstellung einer anderen Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Anlage 100 zur Pulpe-Aufbereitung und Nachlieferung von Pulpe mit Produktionsqualität 160 an zumindest eine Faserformanlage 200, wobei auch diese Anlage 100 in skalierbarer Modulform aufgebaut ist. Auch hier ist das Versorgungsmodul 110 als zentrales Modul angeordnet, wobei die mehreren Prozessmodule 120 um das Versorgungsmodul 110 herum angeordnet sind. Im Gegensatz zu Fig. 1 ist in Fig.2 das Versorgungsmodul 110 aus zwei Sub-Modulen 110a, 110b zusammengesetzt, um die Prozessmodule 120 (hier in größerer Anzahl als in Fig.1) entsprechend betreiben zu können. Hier können die Sub-Module 110a, 110b beispielsweise unterschiedliche Versorgungsaufgaben erfüllen, wozu sie entsprechend mit einer unterschiedlichen Anzahl an Maschinen 112 ausgestattet sind. Für die weiteren hier nicht im Detail erläuterten Komponenten wird auf die Ausführungen zu Fig. 1 und 3 verwiesen. In den Prozessmodulen sind hier in Fig.2 beispielsweise die Prozessbehälter 3, 6, 7, 8 und 11 beziehungsweise die Pufferbehälter 5, 9, 10, 12 sowie ein Wassertank 4 gezeigt. Die Behälter 1 - 12 sind hier ebenfalls nur als Illustration des Pulpe-Prozesses gezeigt. Für die näher erläuterten Funktionen der hier gezeigten Behälter 1 - 12 wird auf Fig.3 verwiesen.

**[0042]** Fig.3 zeigt eine schematische Darstellung der Skalierbarkeit der erfindungsgemäßen Anlage 100. Unterschiedliche Anlagen 100 können unterschiedliche Module umfassen, was sich in der unterschiedlichen Ausstattung mit den Behältern 1 - 13 manifestiert. Hierbei kann die Ausstattung mit den Behältern 4, 8, 11 und 13 beispielsweise auch optional sein. Da die Module 110, 120 eine Vielzahl an jeweils aufeinander abgestimmten Schnittstellen 150 umfassen, die eine Mindestanzahl notwendiger Schnittstellen 150 in einer Grundkonfiguration (beispielsweise die obere Konfiguration mit den Behältern 3 - 5 und 12 - 13) übersteigt, bleibt eine freie Skalierbarkeit der Anlage 100 jederzeit gewährleistet, wie durch die vier verschiedenen Anlagentypen 100 gezeigt wird. Die gezeigten Komponenten oder Behälter 1 - 13 haben dabei folgende Funktionen:

Komponente 1 bezeichnet eine Waage für das eingehende Zellulose- oder Faserstoffmaterial als Ausgangs-

material zur Herstellung des Fasermaterials. Die Waage dient dabei als Eingang 130 für das Zellulose- oder Faserstoffmaterial. Die Komponente 2 bezeichnet einen Behälter mit einer Hebelkippeinrichtung zum Einfüllen des Faserstoffmaterials in den Behälter 3, der als sogenannter Pulper dient, wo eine erste Mischung aus Lösungsmittel mit Faserstoffmaterial erzeugt oder ange-  
 5  
 10  
 15  
 20  
 25  
 30  
 35  
 40  
 45  
 50  
 55  
 60  
 65  
 70  
 75  
 80  
 85  
 90  
 95  
 100  
 105  
 110  
 115  
 120  
 125  
 130  
 135  
 140  
 145  
 150  
 155  
 160  
 165  
 170  
 175  
 180  
 185  
 190  
 195  
 200  
 205  
 210  
 215  
 220  
 225  
 230  
 235  
 240  
 245  
 250  
 255  
 260  
 265  
 270  
 275  
 280  
 285  
 290  
 295  
 300  
 305  
 310  
 315  
 320  
 325  
 330  
 335  
 340  
 345  
 350  
 355  
 360  
 365  
 370  
 375  
 380  
 385  
 390  
 395  
 400  
 405  
 410  
 415  
 420  
 425  
 430  
 435  
 440  
 445  
 450  
 455  
 460  
 465  
 470  
 475  
 480  
 485  
 490  
 495  
 500  
 505  
 510  
 515  
 520  
 525  
 530  
 535  
 540  
 545  
 550  
 555  
 560  
 565  
 570  
 575  
 580  
 585  
 590  
 595  
 600  
 605  
 610  
 615  
 620  
 625  
 630  
 635  
 640  
 645  
 650  
 655  
 660  
 665  
 670  
 675  
 680  
 685  
 690  
 695  
 700  
 705  
 710  
 715  
 720  
 725  
 730  
 735  
 740  
 745  
 750  
 755  
 760  
 765  
 770  
 775  
 780  
 785  
 790  
 795  
 800  
 805  
 810  
 815  
 820  
 825  
 830  
 835  
 840  
 845  
 850  
 855  
 860  
 865  
 870  
 875  
 880  
 885  
 890  
 895  
 900  
 905  
 910  
 915  
 920  
 925  
 930  
 935  
 940  
 945  
 950  
 955  
 960  
 965  
 970  
 975  
 980  
 985  
 990  
 995  
 1000  
 1005  
 1010  
 1015  
 1020  
 1025  
 1030  
 1035  
 1040  
 1045  
 1050  
 1055  
 1060  
 1065  
 1070  
 1075  
 1080  
 1085  
 1090  
 1095  
 1100  
 1105  
 1110  
 1115  
 1120  
 1125  
 1130  
 1135  
 1140  
 1145  
 1150  
 1155  
 1160  
 1165  
 1170  
 1175  
 1180  
 1185  
 1190  
 1195  
 1200  
 1205  
 1210  
 1215  
 1220  
 1225  
 1230  
 1235  
 1240  
 1245  
 1250  
 1255  
 1260  
 1265  
 1270  
 1275  
 1280  
 1285  
 1290  
 1295  
 1300  
 1305  
 1310  
 1315  
 1320  
 1325  
 1330  
 1335  
 1340  
 1345  
 1350  
 1355  
 1360  
 1365  
 1370  
 1375  
 1380  
 1385  
 1390  
 1395  
 1400  
 1405  
 1410  
 1415  
 1420  
 1425  
 1430  
 1435  
 1440  
 1445  
 1450  
 1455  
 1460  
 1465  
 1470  
 1475  
 1480  
 1485  
 1490  
 1495  
 1500  
 1505  
 1510  
 1515  
 1520  
 1525  
 1530  
 1535  
 1540  
 1545  
 1550  
 1555  
 1560  
 1565  
 1570  
 1575  
 1580  
 1585  
 1590  
 1595  
 1600  
 1605  
 1610  
 1615  
 1620  
 1625  
 1630  
 1635  
 1640  
 1645  
 1650  
 1655  
 1660  
 1665  
 1670  
 1675  
 1680  
 1685  
 1690  
 1695  
 1700  
 1705  
 1710  
 1715  
 1720  
 1725  
 1730  
 1735  
 1740  
 1745  
 1750  
 1755  
 1760  
 1765  
 1770  
 1775  
 1780  
 1785  
 1790  
 1795  
 1800  
 1805  
 1810  
 1815  
 1820  
 1825  
 1830  
 1835  
 1840  
 1845  
 1850  
 1855  
 1860  
 1865  
 1870  
 1875  
 1880  
 1885  
 1890  
 1895  
 1900  
 1905  
 1910  
 1915  
 1920  
 1925  
 1930  
 1935  
 1940  
 1945  
 1950  
 1955  
 1960  
 1965  
 1970  
 1975  
 1980  
 1985  
 1990  
 1995  
 2000  
 2005  
 2010  
 2015  
 2020  
 2025  
 2030  
 2035  
 2040  
 2045  
 2050  
 2055  
 2060  
 2065  
 2070  
 2075  
 2080  
 2085  
 2090  
 2095  
 2100  
 2105  
 2110  
 2115  
 2120  
 2125  
 2130  
 2135  
 2140  
 2145  
 2150  
 2155  
 2160  
 2165  
 2170  
 2175  
 2180  
 2185  
 2190  
 2195  
 2200  
 2205  
 2210  
 2215  
 2220  
 2225  
 2230  
 2235  
 2240  
 2245  
 2250  
 2255  
 2260  
 2265  
 2270  
 2275  
 2280  
 2285  
 2290  
 2295  
 2300  
 2305  
 2310  
 2315  
 2320  
 2325  
 2330  
 2335  
 2340  
 2345  
 2350  
 2355  
 2360  
 2365  
 2370  
 2375  
 2380  
 2385  
 2390  
 2395  
 2400  
 2405  
 2410  
 2415  
 2420  
 2425  
 2430  
 2435  
 2440  
 2445  
 2450  
 2455  
 2460  
 2465  
 2470  
 2475  
 2480  
 2485  
 2490  
 2495  
 2500  
 2505  
 2510  
 2515  
 2520  
 2525  
 2530  
 2535  
 2540  
 2545  
 2550  
 2555  
 2560  
 2565  
 2570  
 2575  
 2580  
 2585  
 2590  
 2595  
 2600  
 2605  
 2610  
 2615  
 2620  
 2625  
 2630  
 2635  
 2640  
 2645  
 2650  
 2655  
 2660  
 2665  
 2670  
 2675  
 2680  
 2685  
 2690  
 2695  
 2700  
 2705  
 2710  
 2715  
 2720  
 2725  
 2730  
 2735  
 2740  
 2745  
 2750  
 2755  
 2760  
 2765  
 2770  
 2775  
 2780  
 2785  
 2790  
 2795  
 2800  
 2805  
 2810  
 2815  
 2820  
 2825  
 2830  
 2835  
 2840  
 2845  
 2850  
 2855  
 2860  
 2865  
 2870  
 2875  
 2880  
 2885  
 2890  
 2895  
 2900  
 2905  
 2910  
 2915  
 2920  
 2925  
 2930  
 2935  
 2940  
 2945  
 2950  
 2955  
 2960  
 2965  
 2970  
 2975  
 2980  
 2985  
 2990  
 2995  
 3000  
 3005  
 3010  
 3015  
 3020  
 3025  
 3030  
 3035  
 3040  
 3045  
 3050  
 3055  
 3060  
 3065  
 3070  
 3075  
 3080  
 3085  
 3090  
 3095  
 3100  
 3105  
 3110  
 3115  
 3120  
 3125  
 3130  
 3135  
 3140  
 3145  
 3150  
 3155  
 3160  
 3165  
 3170  
 3175  
 3180  
 3185  
 3190  
 3195  
 3200  
 3205  
 3210  
 3215  
 3220  
 3225  
 3230  
 3235  
 3240  
 3245  
 3250  
 3255  
 3260  
 3265  
 3270  
 3275  
 3280  
 3285  
 3290  
 3295  
 3300  
 3305  
 3310  
 3315  
 3320  
 3325  
 3330  
 3335  
 3340  
 3345  
 3350  
 3355  
 3360  
 3365  
 3370  
 3375  
 3380  
 3385  
 3390  
 3395  
 3400  
 3405  
 3410  
 3415  
 3420  
 3425  
 3430  
 3435  
 3440  
 3445  
 3450  
 3455  
 3460  
 3465  
 3470  
 3475  
 3480  
 3485  
 3490  
 3495  
 3500  
 3505  
 3510  
 3515  
 3520  
 3525  
 3530  
 3535  
 3540  
 3545  
 3550  
 3555  
 3560  
 3565  
 3570  
 3575  
 3580  
 3585  
 3590  
 3595  
 3600  
 3605  
 3610  
 3615  
 3620  
 3625  
 3630  
 3635  
 3640  
 3645  
 3650  
 3655  
 3660  
 3665  
 3670  
 3675  
 3680  
 3685  
 3690  
 3695  
 3700  
 3705  
 3710  
 3715  
 3720  
 3725  
 3730  
 3735  
 3740  
 3745  
 3750  
 3755  
 3760  
 3765  
 3770  
 3775  
 3780  
 3785  
 3790  
 3795  
 3800  
 3805  
 3810  
 3815  
 3820  
 3825  
 3830  
 3835  
 3840  
 3845  
 3850  
 3855  
 3860  
 3865  
 3870  
 3875  
 3880  
 3885  
 3890  
 3895  
 3900  
 3905  
 3910  
 3915  
 3920  
 3925  
 3930  
 3935  
 3940  
 3945  
 3950  
 3955  
 3960  
 3965  
 3970  
 3975  
 3980  
 3985  
 3990  
 3995  
 4000  
 4005  
 4010  
 4015  
 4020  
 4025  
 4030  
 4035  
 4040  
 4045  
 4050  
 4055  
 4060  
 4065  
 4070  
 4075  
 4080  
 4085  
 4090  
 4095  
 4100  
 4105  
 4110  
 4115  
 4120  
 4125  
 4130  
 4135  
 4140  
 4145  
 4150  
 4155  
 4160  
 4165  
 4170  
 4175  
 4180  
 4185  
 4190  
 4195  
 4200  
 4205  
 4210  
 4215  
 4220  
 4225  
 4230  
 4235  
 4240  
 4245  
 4250  
 4255  
 4260  
 4265  
 4270  
 4275  
 4280  
 4285  
 4290  
 4295  
 4300  
 4305  
 4310  
 4315  
 4320  
 4325  
 4330  
 4335  
 4340  
 4345  
 4350  
 4355  
 4360  
 4365  
 4370  
 4375  
 4380  
 4385  
 4390  
 4395  
 4400  
 4405  
 4410  
 4415  
 4420  
 4425  
 4430  
 4435  
 4440  
 4445  
 4450  
 4455  
 4460  
 4465  
 4470  
 4475  
 4480  
 4485  
 4490  
 4495  
 4500  
 4505  
 4510  
 4515  
 4520  
 4525  
 4530  
 4535  
 4540  
 4545  
 4550  
 4555  
 4560  
 4565  
 4570  
 4575  
 4580  
 4585  
 4590  
 4595  
 4600  
 4605  
 4610  
 4615  
 4620  
 4625  
 4630  
 4635  
 4640  
 4645  
 4650  
 4655  
 4660  
 4665  
 4670  
 4675  
 4680  
 4685  
 4690  
 4695  
 4700  
 4705  
 4710  
 4715  
 4720  
 4725  
 4730  
 4735  
 4740  
 4745  
 4750  
 4755  
 4760  
 4765  
 4770  
 4775  
 4780  
 4785  
 4790  
 4795  
 4800  
 4805  
 4810  
 4815  
 4820  
 4825  
 4830  
 4835  
 4840  
 4845  
 4850  
 4855  
 4860  
 4865  
 4870  
 4875  
 4880  
 4885  
 4890  
 4895  
 4900  
 4905  
 4910  
 4915  
 4920  
 4925  
 4930  
 4935  
 4940  
 4945  
 4950  
 4955  
 4960  
 4965  
 4970  
 4975  
 4980  
 4985  
 4990  
 4995  
 5000  
 5005  
 5010  
 5015  
 5020  
 5025  
 5030  
 5035  
 5040  
 5045  
 5050  
 5055  
 5060  
 5065  
 5070  
 5075  
 5080  
 5085  
 5090  
 5095  
 5100  
 5105  
 5110  
 5115  
 5120  
 5125  
 5130  
 5135  
 5140  
 5145  
 5150  
 5155  
 5160  
 5165  
 5170  
 5175  
 5180  
 5185  
 5190  
 5195  
 5200  
 5205  
 5210  
 5215  
 5220  
 5225  
 5230  
 5235  
 5240  
 5245  
 5250  
 5255  
 5260  
 5265  
 5270  
 5275  
 5280  
 5285  
 5290  
 5295  
 5300  
 5305  
 5310  
 5315  
 5320  
 5325  
 5330  
 5335  
 5340  
 5345  
 5350  
 5355  
 5360  
 5365  
 5370  
 5375  
 5380  
 5385  
 5390  
 5395  
 5400  
 5405  
 5410  
 5415  
 5420  
 5425  
 5430  
 5435  
 5440  
 5445  
 5450  
 5455  
 5460  
 5465  
 5470  
 5475  
 5480  
 5485  
 5490  
 5495  
 5500  
 5505  
 5510  
 5515  
 5520  
 5525  
 5530  
 5535  
 5540  
 5545  
 5550  
 5555  
 5560  
 5565  
 5570  
 5575  
 5580  
 5585  
 5590  
 5595  
 5600  
 5605  
 5610  
 5615  
 5620  
 5625  
 5630  
 5635  
 5640  
 5645  
 5650  
 5655  
 5660  
 5665  
 5670  
 5675  
 5680  
 5685  
 5690  
 5695  
 5700  
 5705  
 5710  
 5715  
 5720  
 5725  
 5730  
 5735  
 5740  
 5745  
 5750  
 5755  
 5760  
 5765  
 5770  
 5775  
 5780  
 5785  
 5790  
 5795  
 5800  
 5805  
 5810  
 5815  
 5820  
 5825  
 5830  
 5835  
 5840  
 5845  
 5850  
 5855  
 5860  
 5865  
 5870  
 5875  
 5880  
 5885  
 5890  
 5895  
 5900  
 5905  
 5910  
 5915  
 5920  
 5925  
 5930  
 5935  
 5940  
 5945  
 5950  
 5955  
 5960  
 5965  
 5970  
 5975  
 5980  
 5985  
 5990  
 5995  
 6000  
 6005  
 6010  
 6015  
 6020  
 6025  
 6030  
 6035  
 6040  
 6045  
 6050  
 6055  
 6060  
 6065  
 6070  
 6075  
 6080  
 6085  
 6090  
 6095  
 6100  
 6105  
 6110  
 6115  
 6120  
 6125  
 6130  
 6135  
 6140  
 6145  
 6150  
 6155  
 6160  
 6165  
 6170  
 6175  
 6180  
 6185  
 6190  
 6195  
 6200  
 6205  
 6210  
 6215  
 6220  
 6225  
 6230  
 6235  
 6240  
 6245  
 6250  
 6255  
 6260  
 6265  
 6270  
 6275  
 6280  
 6285  
 6290  
 6295  
 6300  
 6305  
 6310  
 6315  
 6320  
 6325  
 6330  
 6335  
 6340  
 6345

turversorgung der Prozessmodule 120 zu gewährleisten, damit die Pulpe beziehungsweise deren Bestandteile und Ausgangsmaterialien über zumindest einen Eingang 130 aufgenommen, zwischen den Prozessmodulen 120 zur Aufbereitung beziehungsweise Nachlieferung transportiert werden kann und die Pulpe mit Produktionsqualität 160 über einen Ausgang 140 zur Verwendung durch zumindest eine Faserformanlage 200 angeboten werden kann.

[0046] Fig.7 zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsmäßigen Verfahrens 400 zur Erweiterung der erfindungsgemäßen Anlage 200 zur Pulpe-Aufbereitung und Nachlieferung von Pulpe mit Produktionsqualität 160 an zumindest eine Faserformanlage 200, umfassend unter Ausnutzen einer skalierbaren Modulform der Anlage 100 die nachfolgenden Schritte des Anschließens 410 der für die Erweiterung benötigte Prozessmodule 120 an die noch freien Schnittstellen 150 der bereits vorhandenen Prozess- und Versorgungsmodule 110, 120; und des Betriebens 420 einer so erweiterten Anlage 100 zur Pulpe-Aufbereitung und Nachlieferung von Pulpe mit Produktionsqualität 160 an zumindest eine Faserformanlage 200. Hierbei kann das Verfahren 400 den weiteren Schritt des Hinzufügens und Anschließens 430 zumindest eines weiteren Versorgungsmoduls 110 an die bereits vorhandenen Prozess- und Versorgungsmodule 110, 120 über die noch freien Schnittstellen 150 der bereits vorhandenen Prozess- und Versorgungsmodule 110, 120 umfassen.

[0047] An dieser Stelle sei explizit darauf hingewiesen, dass Merkmale der vorstehend bzw. in den Ansprüchen und/oder Figuren beschriebenen Lösungen gegebenenfalls auch kombiniert werden können, um auch erläuterte Merkmale, Effekte und Vorteile entsprechend kumuliert umsetzen bzw. erzielen zu können.

[0048] Es versteht sich, dass es sich bei dem vorstehend erläuterten Ausführungsbeispiel lediglich um eine erste Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung handelt. Insofern beschränkt sich die Ausgestaltung der Erfindung nicht auf dieses Ausführungsbeispiel.

#### Liste der verwendeten Bezugszeichen

##### [0049]

1 - 13	Behälter
3	Pulper
100	Anlage zur Pulpe-Aufbereitung und Nachlieferung
110	Versorgungsmodul
110a, b	Sub-Modul des Versorgungsmoduls
112	Maschinen, beispielsweise Pumpe, Rührer, Ventilsteuerungen etc.
114	Infrastrukturversorgungen, beispielsweise Stromversorgung, Wasserversorgung, Datenleitungen, Maschinen- und/oder Prozesssteuerung etc.

120	Prozessmodul	
130	Eingang	
140	Ausgang	
145	Ventil oder Ventile am Ausgang (z.B. steuerbar)	
5		
150	Schnittstellen	
160	Pulpe mit Produktionsqualität	
200	Faserformanlage	
210	Pulpe-Reservoir der Faserformanlage	
10	220	Rückleitung der verwendeten Pulpe zur Aufbereitung

$\alpha$	Winkel zwischen dem Boden und der Horizontalen	
B	Boden des Behälters 1 - 13	
15	H	Horizontale
	R	Rand des Behälters 1 - 13

#### Patentansprüche

- 20
1. Eine Anlage (100) zur Pulpe-Aufbereitung und Nachlieferung von Pulpe mit Produktionsqualität (160) an zumindest eine Faserformanlage (200), wobei die Anlage (100) in skalierbarer Modulform aufgebaut ist, mit zumindest einem Versorgungsmodul (110), das die zum Betrieb der Anlage erforderlichen Maschinen (112) und Infrastrukturversorgungen (114) umfasst oder zumindest steuert, und ein oder mehrere Prozessmodule (120), in denen die Pulpe wiederaufbereitet und/oder zur Nachlieferung hergestellt und anschließend bereitgestellt wird, wobei das Versorgungsmodul (110) und die Prozessmodule (120) mit einer Vielzahl jeweils aufeinander abgestimmter Schnittstellen (150) ausgestattet sind,
- 25
- um Versorgungs- und Prozessmodule (110, 120) miteinander zu verbinden, um die Infrastrukturversorgung der Prozessmodule (120) zu gewährleisten und die Pulpe beziehungsweise deren Bestandteile und Ausgangsmaterialien über zumindest einen Eingang (130) aufzunehmen, zwischen den Prozessmodulen (120) zu transportieren und die Pulpe mit Produktionsqualität (160) über einen Ausgang (140) zur Verwendung durch zumindest eine Faserformanlage (200) anzubieten.
- 30
- 35
- 40
- 45
2. Die Anlage (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Versorgungsmodul (110) als zentrales Modul angeordnet ist und im Falle mehrerer Prozessmodule (120) diese um das Versorgungsmodul (110) herum angeordnet sind.
- 50
3. Die Anlage (100) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Versorgungsmodul (110) aus mehreren Sub-Modulen (110a, 110b) zusammengesetzt ist, vorzugsweise erfüllen die Sub-Module unterschiedliche Versorgungsaufgaben und sind entsprechend
- 55

- mit unterschiedlichen Maschinen (112) und/oder Infrastrukturversorgungen (114) ausgestattet sind.
4. Die Anlage (100) nach einem der voranstehenden Ansprüche,  
5 **dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Schnittstellen (150) zumindest teilweise im Stecker-Steckdosen-Prinzip ausgeführt sind, vorzugsweise sind alle Schnittstellen (150) im Stecker-Steckdosen-Prinzip ausgeführt. 10
5. Die Anlage (100) nach einem der voranstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Ausgang (140) über ein entsprechendes Ventil (145) auf den Durchsatz an Pulpe der angeschlossenen Faserformanlage (200) angepasst werden kann. 15
6. Die Anlage (100) nach einem der voranstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Ausgang (140) als Multi-Ausgang zum Anschluss an mehrere Faserformanlagen (200) ausgestattet ist. 20
7. Die Anlage (100) nach Anspruch 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Multi-Ausgang (140) auf einen individuellen Durchsatz an Pulpe der jeweiligen angeschlossenen Faserformanlage (200) steuerbar ausgestattet ist. 25
8. Die Anlage (100) nach einem der voranstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Anlage (100) so betrieben wird, dass sie am Ausgang (140) kontinuierlich eine Mindestmenge an Pulpe bereitstellt, um von der angeschlossenen Faserformanlage (200) abgenommen zu werden. 30
9. Die Anlage (100) nach einem der voranstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Anlage (100) dazu ausgestaltet und gesteuert ist, am Eingang (130) und am Ausgang (140) in einem kontinuierlichen Modus betrieben zu werden, sodass am Eingang (130) eine kontinuierliche Menge an Ausgangsmaterial für die Pulpe abgenommen wird und am Ausgang (140) eine kontinuierliche Menge an Pulpe in Produktionsqualität bereitgestellt wird. 35
10. Die Anlage (100) nach Anspruch 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Anlage (100) dazu vorgesehen ist, im kontinuierlichen Modus am Eingang (130) und/oder am Ausgang (140) einen zwischen einer Minimalmenge 40
- und einer Maximalmenge variierenden Materialfluss zu erlauben, ohne dass der kontinuierliche Materialfluss am Eingang (130) und am Ausgang (140) unterbrochen wird.
11. Die Anlage (100) nach einem der voranstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Anlage (100) in dem oder den Prozessmodulen (120) in einem sogenannten Batch-Prozess betrieben wird und dafür ein oder mehrere Pufferbehälter (1 - 13) in dem oder den Prozessmodulen (120) umfasst. 45
12. Die Anlage (100) nach einem der voranstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** das oder die Prozessmodule (120) mehrere Behälter (1 - 13) als Prozessbehälter beziehungsweise Pufferbehälter umfassen. 50
13. Die Anlage (100) nach Anspruch 12,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zumindest ein Teil der Behälter (1 - 13) einen Boden (B) mit einer Neigung in Richtung eines Rands (R) der Behälter (1 - 13) besitzt, vorzugsweise besitzen die Böden (B) aller Behälter (1 - 13) eine Neigung, besonders bevorzugt ist an diesem Rand (R) des Behälters (B) eine reversibel verschließbare Reinigungsöffnung (RO) angeordnet. 55
14. Die Anlage (100) nach Anspruch 13,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Neigung kontinuierlich ist, vorzugsweise ist der Boden (B) als plane geneigte Fläche ausgestattet. 60
15. Die Anlage (100) nach Anspruch 13 oder 14,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Boden (B) als Neigung einen Winkel ( $\alpha$ ) zur Horizontalen (H) zwischen 2 Grad und 15 Grad hat, vorzugsweise von 3 Grad bis 10 Grad hat. 65
16. Die Anlage (100) nach einem der voranstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Versorgungsmodule (110) und Prozessmodule (120) als mobile Container bereitgestellt werden. 70
17. Die Anlage (100) nach einem der voranstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Vielzahl der jeweils aufeinander abgestimmten Schnittstellen (150) der Versorgungs- und Prozessmodule (110, 120) eine Anzahl umfasst, die eine Mindestanzahl notwendiger Schnittstellen (150) in einer Grundkonfiguration übersteigt, sodass 75

eine freie Skalierbarkeit der Anlage (100) jederzeit gewährleistet bleibt.

- 18.** Eine Faserformanlage (200) umfassend eine Anlage (100) zur Pulpe-Aufbereitung und Nachlieferung von Pulpe mit Produktionsqualität (160) an ein Pulpe-Reservoir (210) der Faserformanlage (200) gemäß einem der voranstehenden Ansprüche, vorzugsweise umfasst die Faserformanlage eine Rückleitung (220) vom Reservoir (210) zur Anlage (100) zur Aufbereitung der verwendeten Pulpe.
- 19.** Ein Verfahren (300) zum Aufbau einer Anlage (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 17 zur Pulpe-Aufbereitung und Nachlieferung von Pulpe mit Produktionsqualität (160) an zumindest eine Faserformanlage (200), umfassend die Schritte:

- Bereitstellen (310) eines Versorgungsmoduls (110), das die zum Betrieb der Anlage (100) erforderlichen Maschinen (112) und Infrastrukturversorgungen (114) umfasst oder zumindest steuert;
- Bereitstellen (320) eines oder mehrerer Prozessmodule (120), in denen die Pulpe wieder aufbereitet und/oder zur Nachlieferung hergestellt und anschließend bereitgestellt wird; und
- Verbinden (330) des Versorgungsmoduls (110) mit dem oder den Prozessmodulen (120) über die Vielzahl jeweils aufeinander abgestimmter Schnittstellen (150) der Versorgungs- und Prozessmodule (110, 120), um die Infrastrukturversorgung der Prozessmodule (120) zu gewährleisten, damit die Pulpe beziehungsweise deren Bestandteile und Ausgangsmaterialien über zumindest einen Eingang (130) aufgenommen, zwischen den Prozessmodulen (120) zur Aufbereitung beziehungsweise Nachlieferung transportiert werden kann und die Pulpe mit Produktionsqualität (160) über einen Ausgang (140) zur Verwendung durch zumindest eine Faserformanlage (200) angeboten werden kann.

- 20.** Ein Verfahren (400) zum Erweitern einer Anlage (100) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 17 zur Pulpe-Aufbereitung und Nachlieferung von Pulpe mit Produktionsqualität (160) an zumindest eine Faserformanlage (200), umfassend unter Ausnutzen einer skalierbaren Modulform der Anlage (100) die nachfolgenden Schritte:
- Anschließen (410) der für die Erweiterung benötigte Prozessmodule (120) an die noch freien Schnittstellen (150) der bereits vorhandenen Prozess- und Versorgungsmodule (110, 120); und
  - Betreiben (420) einer so erweiterten Anlage

(100) zur Pulpe-Aufbereitung und Nachlieferung von Pulpe mit Produktionsqualität (160) an zumindest eine Faserformanlage (200).

- 21.** Das Verfahren (400) zum Erweitern nach Anspruch 20 umfassend den weiteren Schritt des Hinzufügens und Anschließens (430) zumindest eines weiteren Versorgungsmoduls (110) an die bereits vorhandenen Prozess- und Versorgungsmodule (110, 120) über die noch freien Schnittstellen (150) der bereits vorhandenen Prozess- und Versorgungsmodule (110, 120).

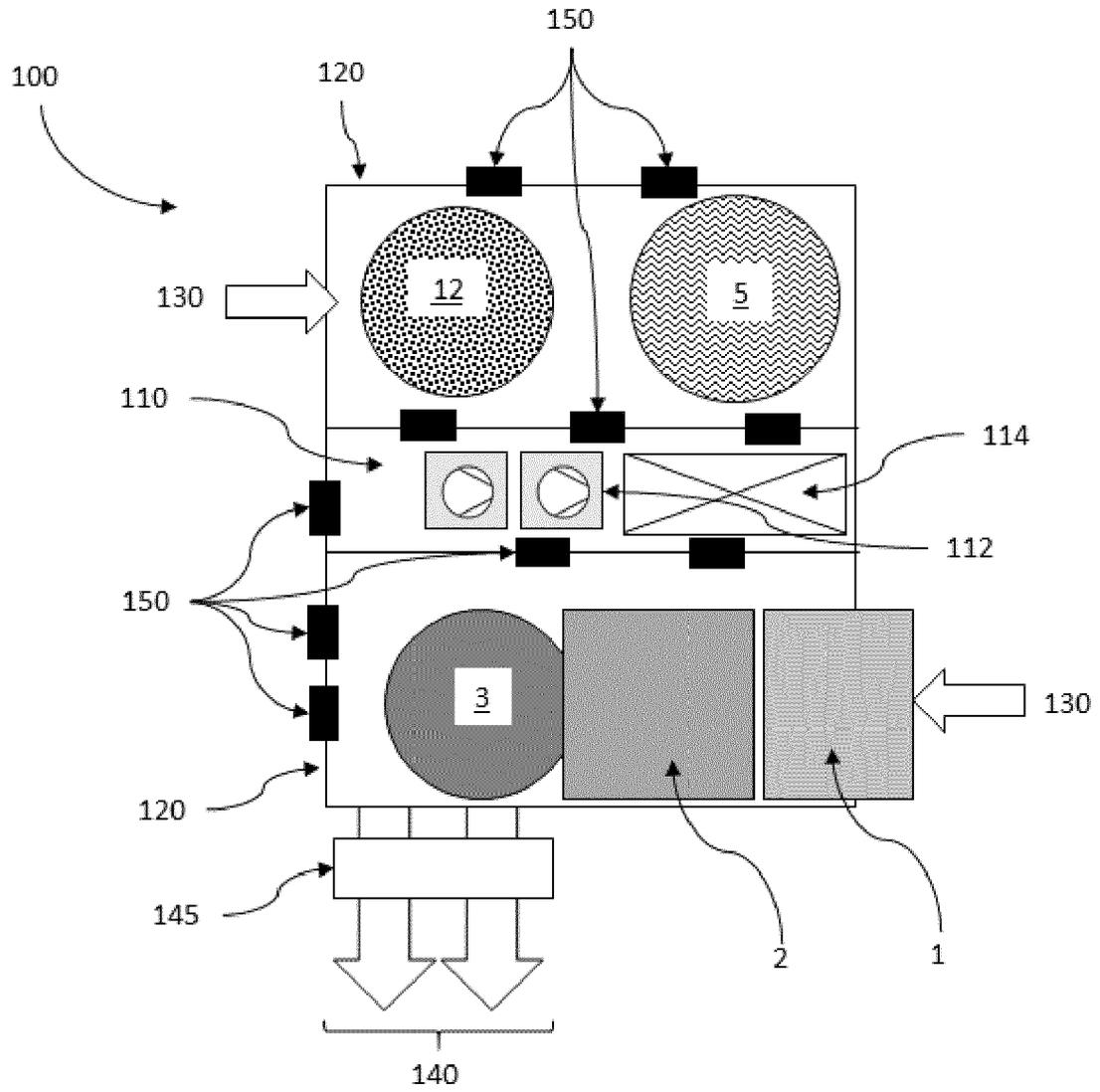


Fig. 1

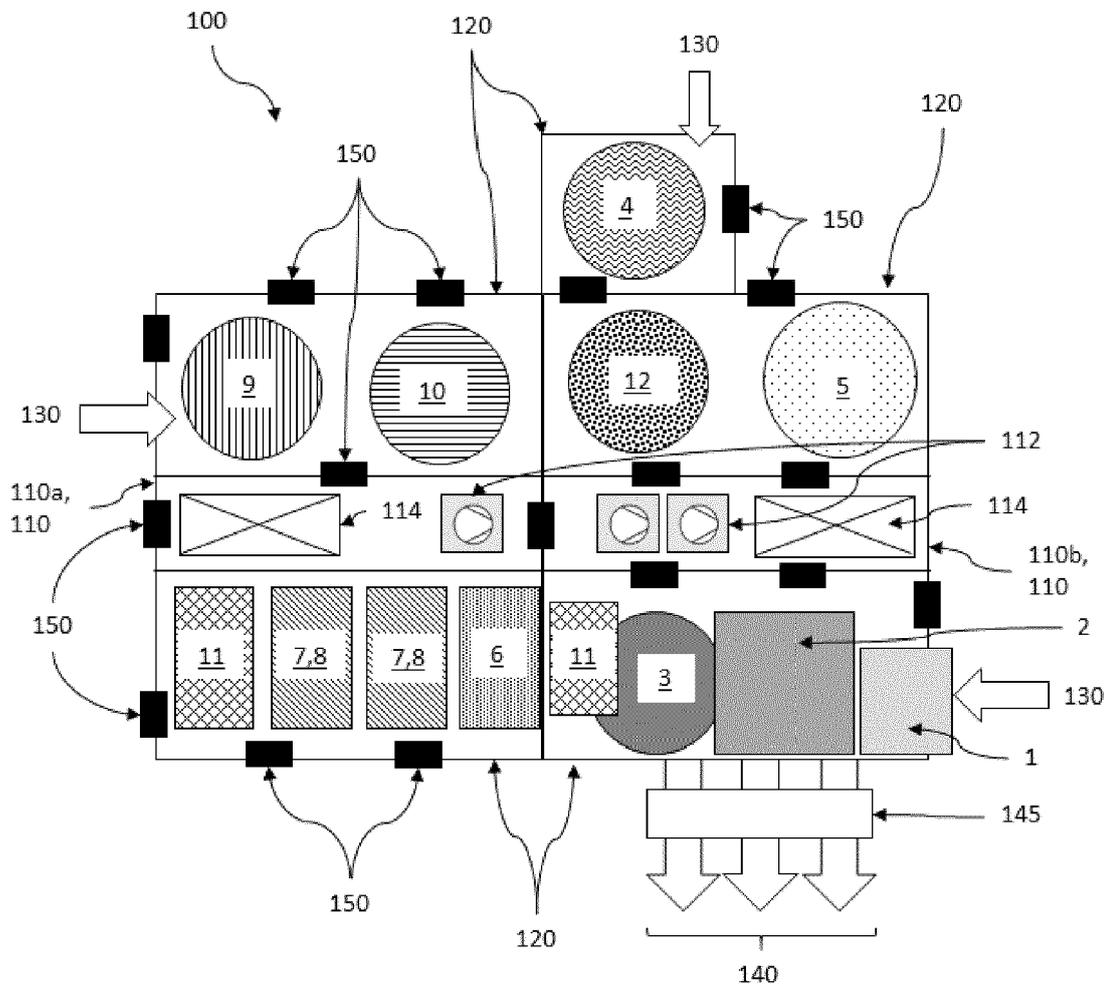


Fig. 2

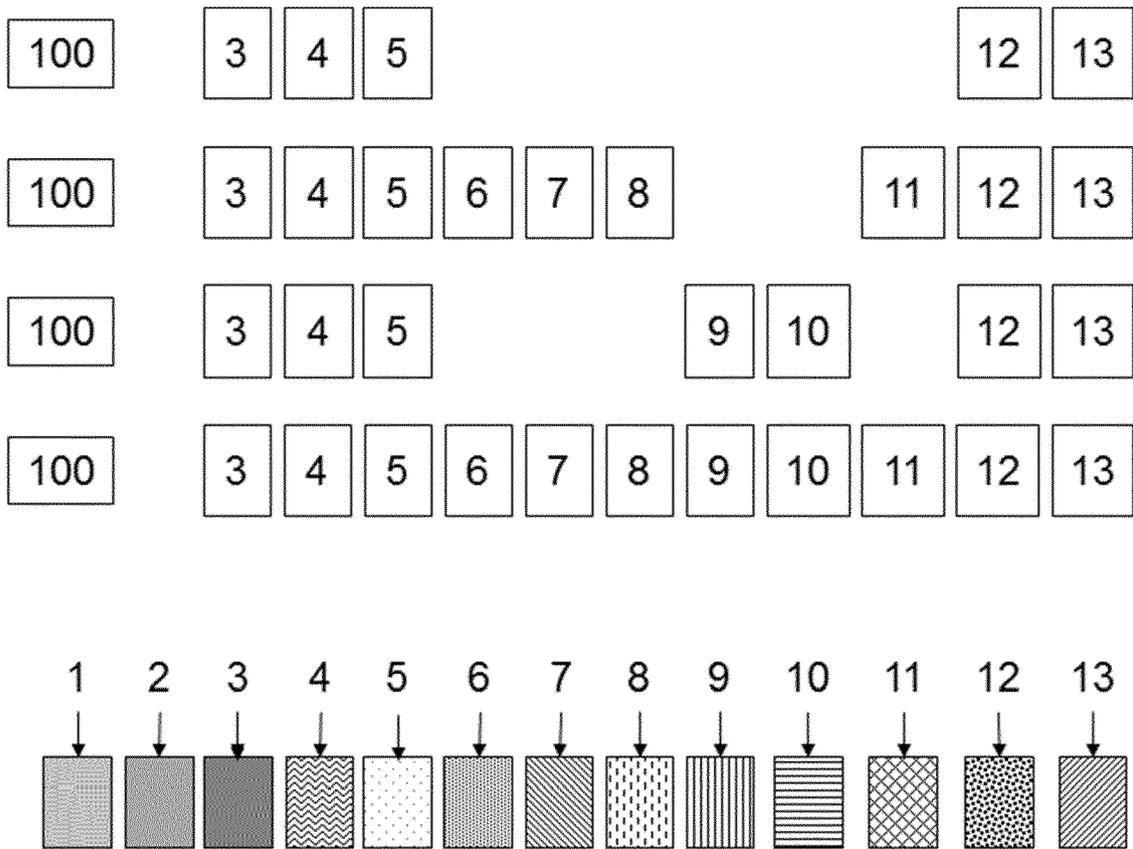


Fig. 3

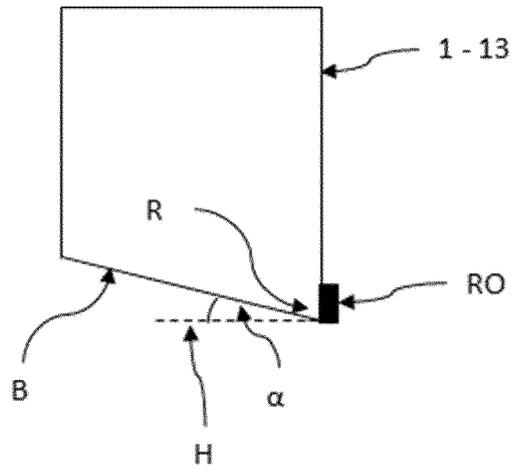


Fig. 4

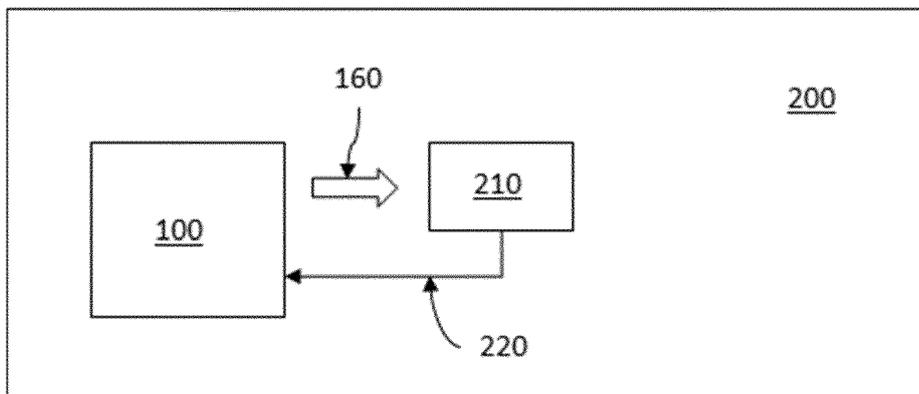


Fig. 5

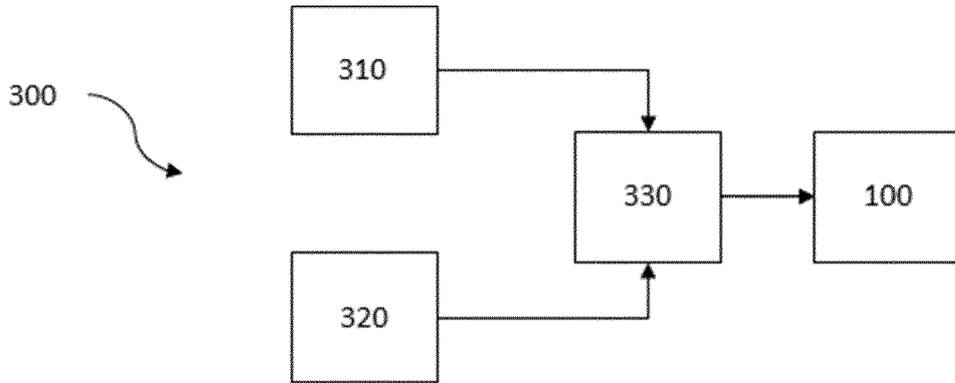


Fig. 6

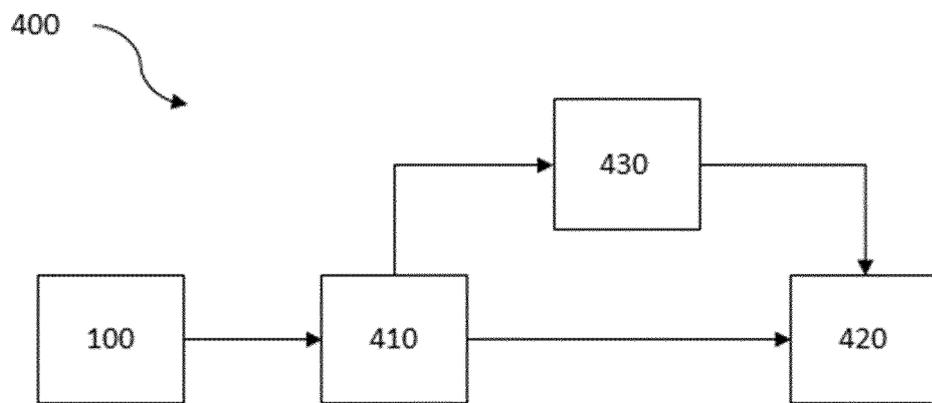


Fig. 7



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 17 4983

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1 EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2019 127559 A1 (KIEFEL GMBH [DE]) 15. April 2021 (2021-04-15)	1-15, 17-19	INV. D21B1/00
A	* Absätze [0039], [0081] - [0087]; Abbildungen 6,12 *	16,20,21	D21C3/00
X	CN 110 512 471 A (FOSHAN XINYAOYANG INTELLIGENT TECH CO LTD) 29. November 2019 (2019-11-29) * Zusammenfassung; Abbildungen 2,3 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			D21B D21J D21H D21C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlussdatum der Recherche <b>28. Oktober 2022</b>	Prüfer <b>Swiderski, Piotr</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 17 4983

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten  
 Patentedokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-10-2022

10

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
<b>DE 102019127559 A1</b>	<b>15-04-2021</b>	<b>DE 102019127559 A1</b>	<b>15-04-2021</b>
		<b>EP 4045711 A2</b>	<b>24-08-2022</b>
		<b>WO 2021073673 A2</b>	<b>22-04-2021</b>
-----			
<b>CN 110512471 A</b>	<b>29-11-2019</b>	<b>KEINE</b>	
-----			

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**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 0447792 B1 [0003]