



(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.

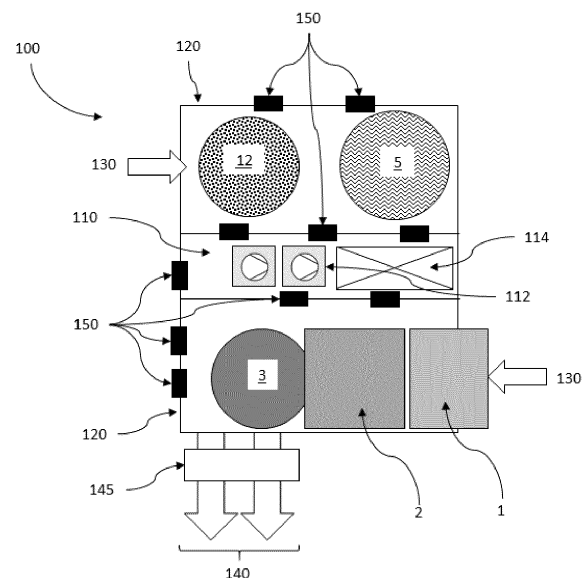


Fig. 1

## 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, Zuckerrohrstelen, 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. bezeichnet, 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 Steck-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 minimalem 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
- 20 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
- 25 angeboten werden kann.

**[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-setzt wird. Der Behälter 4 bezeichnet einen Wassertank. Der Behälter 5 bezeichnet einen Pufferbehälter, der Behälter 6 bezeichnet einen Zentrifugierer für eine Faserkonzentration von mehr als 8% gew. (Gewichtsprozent), in dem das vorhandenen Material nach Gewicht getrennt werden kann. In der Pulpe, Behälter 7 und 8 bezeichnen ein Mahlwerk zur Konditionierung des Fasermaterials beziehungsweise einen Entstipper, in dem kleine Agglomerate an Fasermaterial getrennt oder aufgelöst werden können. Behälter 9 und 10 bezeichnen Pufferbehälter, in denen Additive zugesetzt werden. Behälter 11 bezeichnet ein Rotationssieb. Behälter 12 bezeichnet ebenfalls eine Pufferbehälter und Behälter 13 erneut einen Zentrifugierer, hier für eine Faserkonzentration von ungefähr 1 % gew. (Gewichtsprozent).

**[0043]** Fig.4 zeigt einen Behälter 1 - 13 der erfindungsgemäßen Anlage 100 mit geneigtem Boden B im seitlichen Schnitt. Der Behälter 1 - 13 besitzt einen Boden B mit einer Neigung in Richtung hier des rechten Rands R des Behälter 1 - 13. In anderen Ausführungsformen kann der Rand auch an einer anderen Seite des Behälters angeordnet sein. An diesem Rand R ist eine reversibel verschließbare Reinigungsöffnung RO angeordnet. Die Neigung ist hier kontinuierlich ausgeführt, indem der Boden B eine plane geneigte Fläche ist. Der Boden B kann dabei als Neigung einen Winkel  $\alpha$  zur Horizontalen H zwischen 2 Grad und 10 Grad haben. Bevorzugt beträgt dieser Winkel 3 Grad.

**[0044]** Fig.5 zeigt eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Faserformanlage 200 umfassend eine Anlage 100 zur Pulpe-Aufbereitung und Nachlieferung von Pulpe mit Produktionsqualität 160 an ein Pulpe-Reservoir 210 der Faserformanlage 200 sowie eine Rückleitung 220 vom Reservoir 210 zur Anlage 100 zur Aufbereitung der verwendeten Pulpe.

**[0045]** Fig.6 zeigt eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Verfahrens 300 zum Aufbau der erfindungsgemäßen Anlage 100 zur Pulpe-Aufbereitung und Nachlieferung von Pulpe mit Produktionsqualität 160 an zumindest eine Faserformanlage 200, umfassend die Schritte des Bereitstellens 310 eines Versorgungsmoduls 110, das die zum Betrieb der Anlage 100 erforderlichen Maschinen 112 und Infrastrukturversorgungen 114 umfasst oder zumindest steuert; des Bereitstellens 320 eines oder mehrerer Prozessmodule 120, in denen die Pulpe wiederaufbereitet und/oder zur Nachlieferung hergestellt und anschließend bereitgestellt wird; und des Verbindens 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 Infrastruk-



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 Betreibens 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

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, 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.
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.
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

mit unterschiedlichen Maschinen (112) und/oder Infrastrukturversorgungen (114) ausgestattet sind.

4. Die Anlage (100) nach einem der voranstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Schnittstellen (150) zumindest teilweise im Stecker-Steckdosen-Prinzip ausgeführt sind, vorzugsweise sind alle Schnittstellen (150) im Stecker-Steckdosen-Prinzip ausgeführt. 5
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. 10
6. Die Anlage (100) nach einem der voranstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der Ausgang (140) als Multi-Ausgang zum Anschluss an mehrere Faserformanlagen (200) ausgestaltet ist. 15
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 ausgestaltet ist. 20
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. 25
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. 30
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 und einer Maximalmenge variierenden Materialfluss zu erlauben, ohne dass der kontinuierliche Materialfluss am Eingang (130) und am Ausgang (140) unterbrochen wird. 35
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. 40
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. 45
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. 50
14. Die Anlage (100) nach Anspruch 13,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Neigung kontinuierlich ist, vorzugsweise ist der Boden (B) als plane geneigte Fläche ausgestaltet. 55
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.
16. Die Anlage (100) nach einem der voranstehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Versorgungsmodule (110) und Prozessmodule (120) als mobile Container bereitgestellt werden.
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

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).

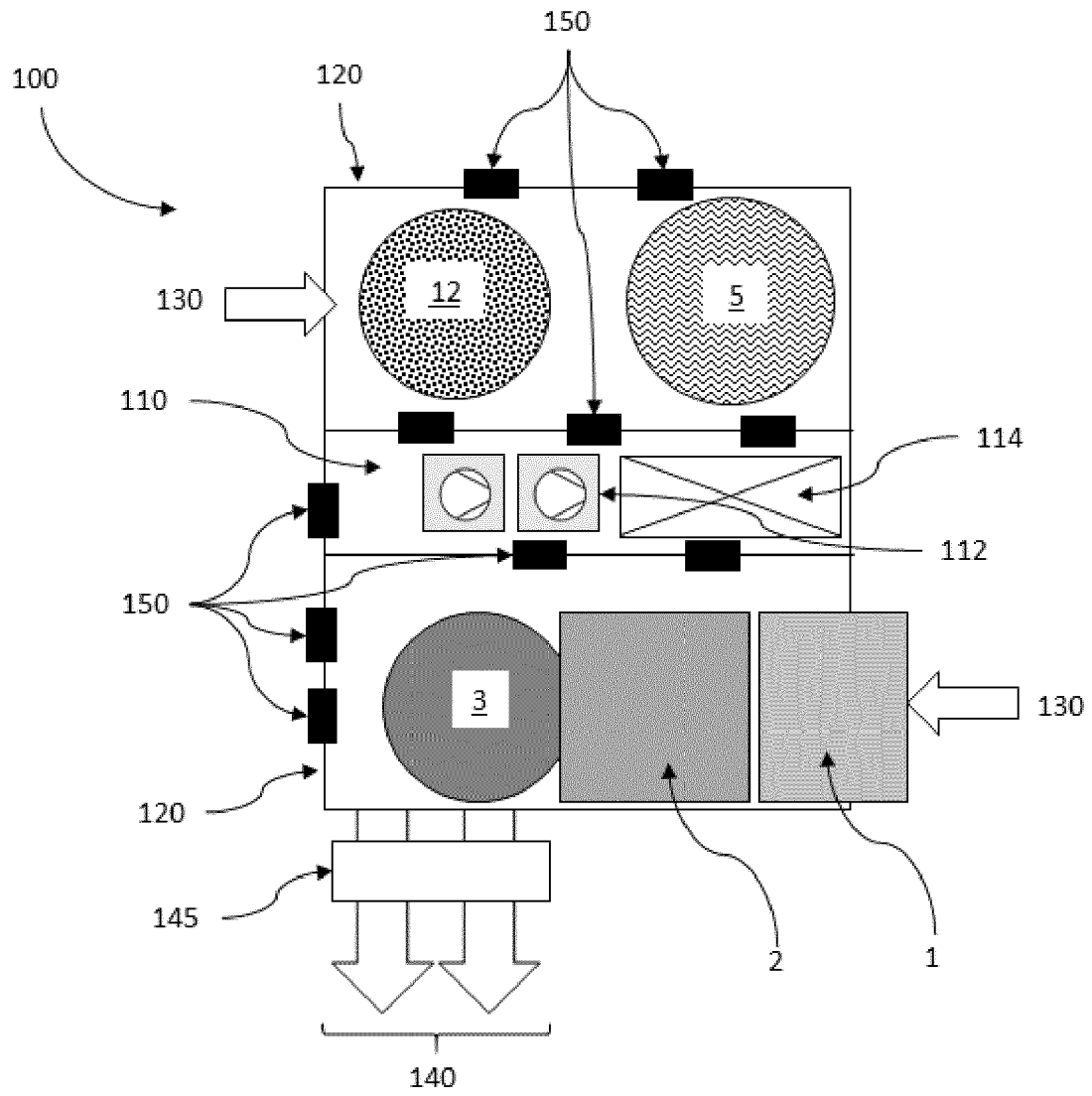


Fig. 1

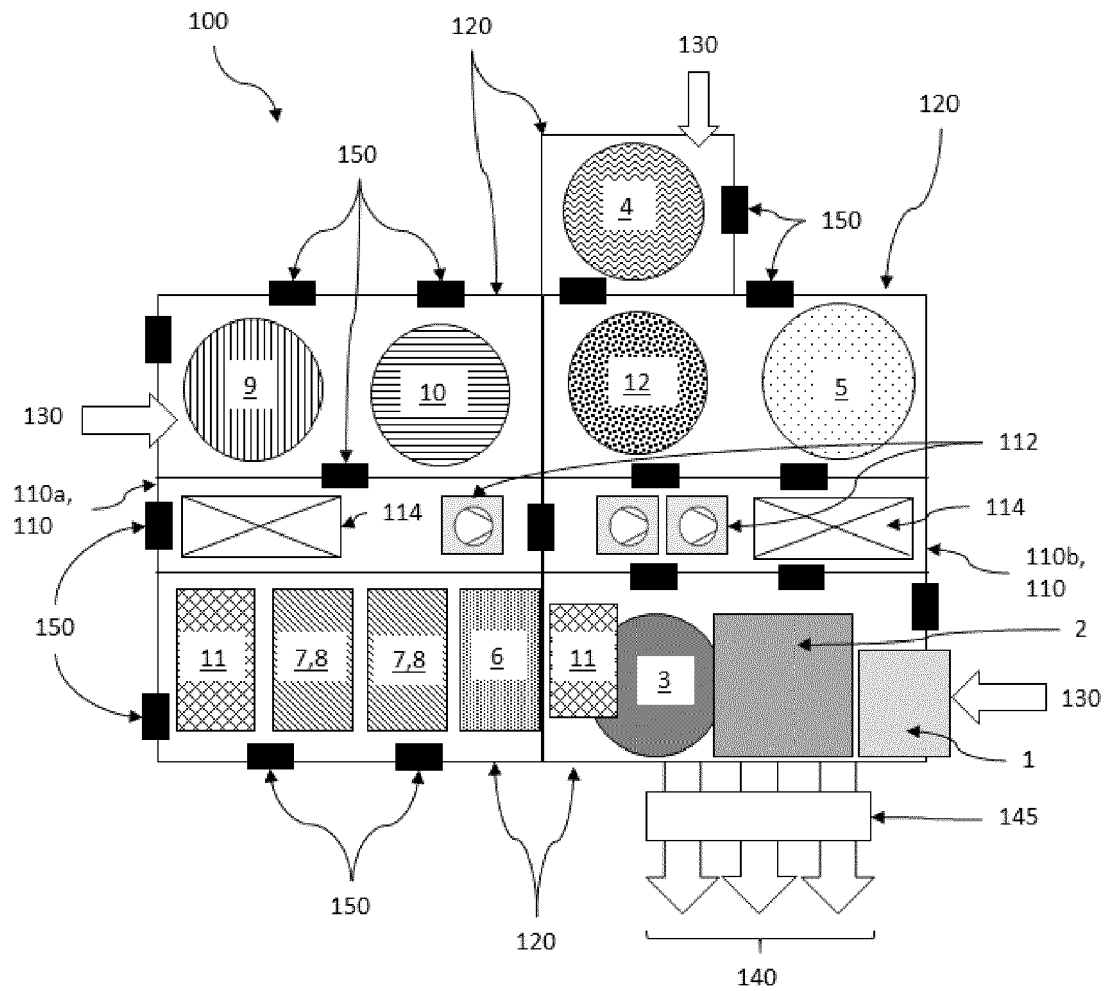


Fig. 2

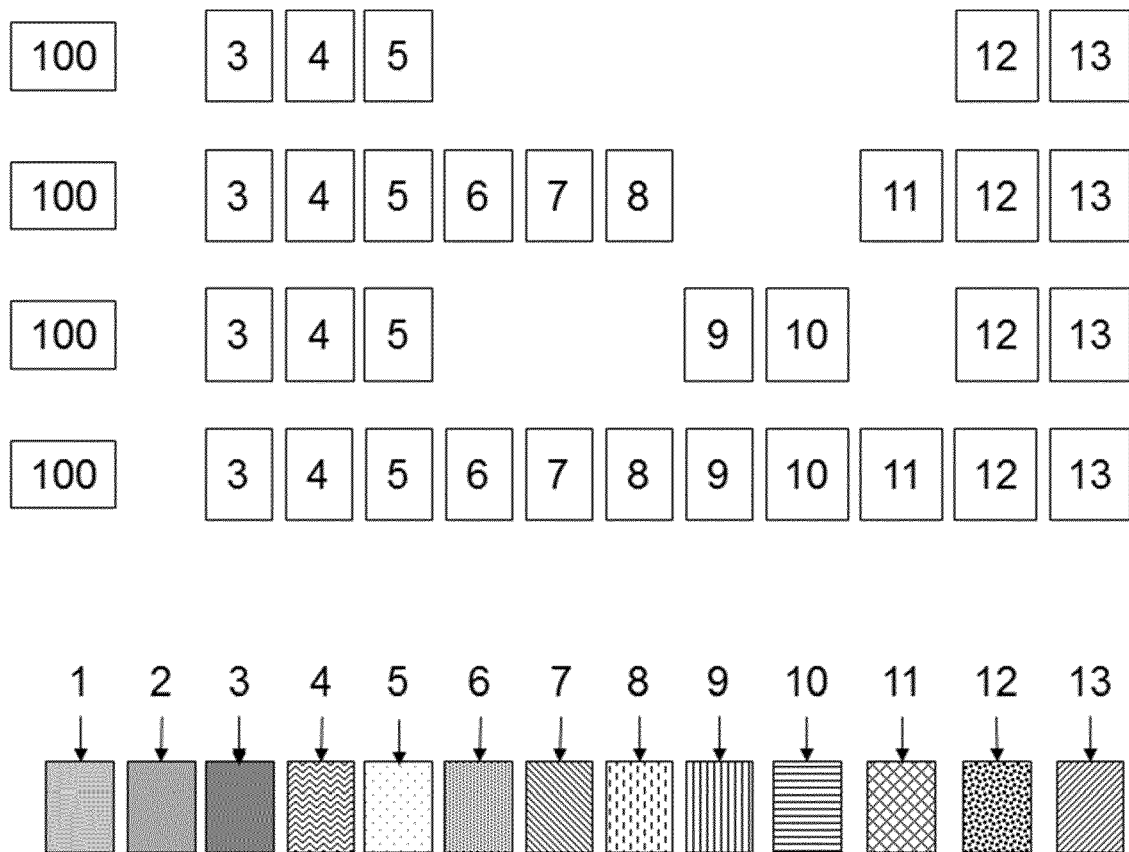


Fig. 3

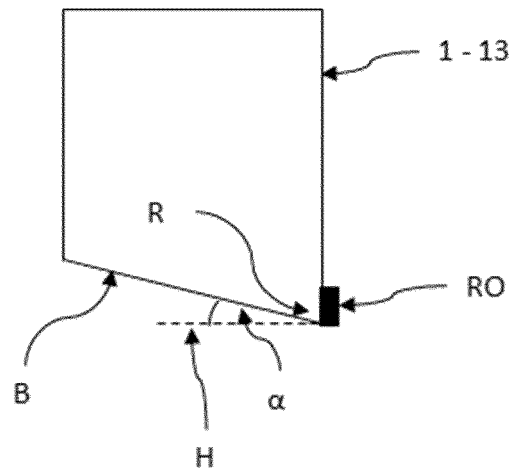


Fig. 4

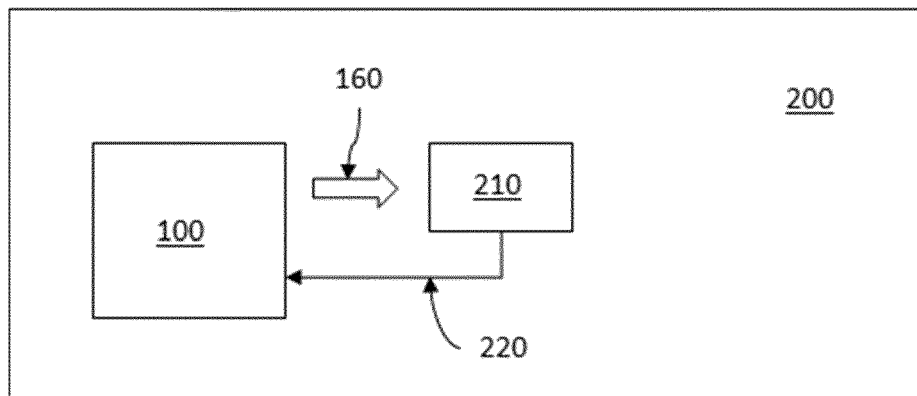


Fig. 5

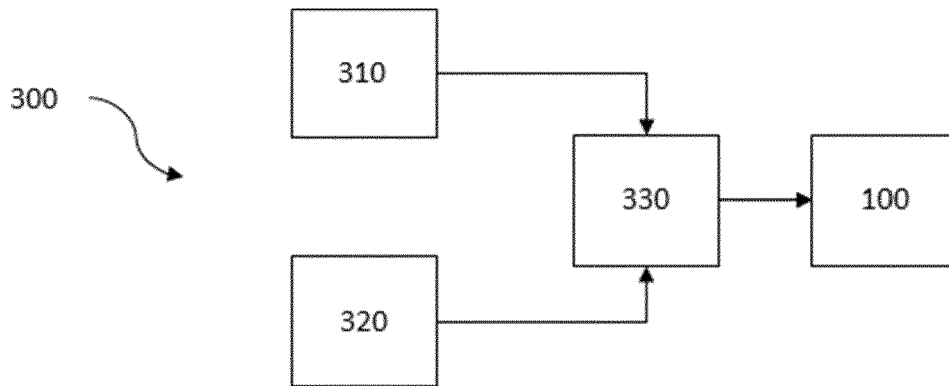


Fig. 6

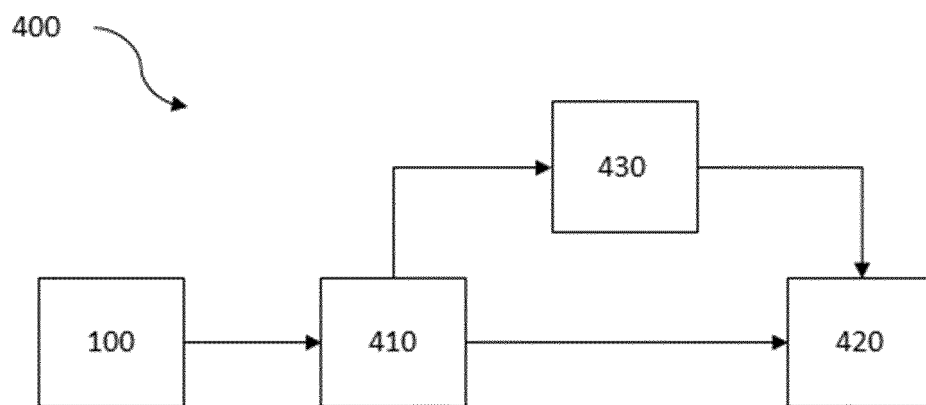


Fig. 7





## 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 (P04C03)

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>
15			<b>WO 2021073673 A2</b>	<b>22-04-2021</b>
	-----			
	<b>CN 110512471 A</b>	<b>29-11-2019</b>	<b>KEINE</b>	
	-----			
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]