

(19)



(11)

EP 4 159 395 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
05.04.2023 Patentblatt 2023/14

(21) Anmeldenummer: **22198542.7**

(22) Anmeldetag: **28.09.2022**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B28B 11/00 (2006.01) **B05C 19/04** (2006.01)
B05D 5/06 (2006.01) **B28B 11/04** (2006.01)
B28B 11/06 (2006.01) **B28B 17/00** (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B28B 11/001; B28B 11/047; B28B 11/06;
B28B 17/0081; B05C 19/04; B05D 1/26;
B05D 2203/30; B05D 2401/32

(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

(30) Priorität: **30.09.2021 DE 102021125394**
30.09.2021 DE 202021105285 U

(71) Anmelder: **Lithonplus GmbH & Co. KG**
67360 Lingenfeld (DE)

(72) Erfinder: **Ulrich, Melzer**
67360 Lingenfeld (DE)

(74) Vertreter: **Spachmann, Holger**
Stumpf Patentanwälte PartGmbB
Alte Weinsteige 73
70597 Stuttgart (DE)

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON OBERFLÄCHENSTRUKTURIERTEN BETONBAUTEILEN**

(57) Die Erfindung betrifft eine Betonstein-Herstellvorrichtung (10) und ein Herstellverfahren zur Verteilung von rieselfähigem Material (40), insbesondere Granulat (42), zur Ausbildung einer Oberflächenschicht (34) aus derartigem Material auf einem Betonstein-Grundkörper (44). Dabei wird zumindest eine Komponente (A) eines rieselfähigen Materials (40) der Vorrichtung (10) zugeführt. Die Vorrichtung (10) umfasst ein Zuführelement (12), eine Verteilereinrichtung (14) und zumindest ein Öffnungselement (16).

Es wird vorgeschlagen, dass die Portioniereinrichtung (18) zumindest einen linienförmigen Portionierabschnitt (14) aufweist, wobei das rieselfähige Material (40)

über das zumindest eine Zuführelement (12) entlang dem linienförmigen Portionierabschnitt (14) steuerbar zuführbar ist, und das rieselfähige Material (40) eines Portionierabschnitts (14) anschließend über eine Verteilstrecke (L) über das Öffnungselement (20) herausbeförderbar und über dieses Öffnungselement (20) auf eine Oberfläche (28) des Betonstein-Grundkörpers (44) zur Ausbildung einer linienförmigen Rieselstrecke (R) auftragbar ist, sodass die flächenhafte Verteilung des rieselfähigen Materials (40) entlang der Rieselstrecke (R) der volumenhaften Verteilung des rieselfähigen Materials (40) in dem Portionierabschnitt (14) entspricht.

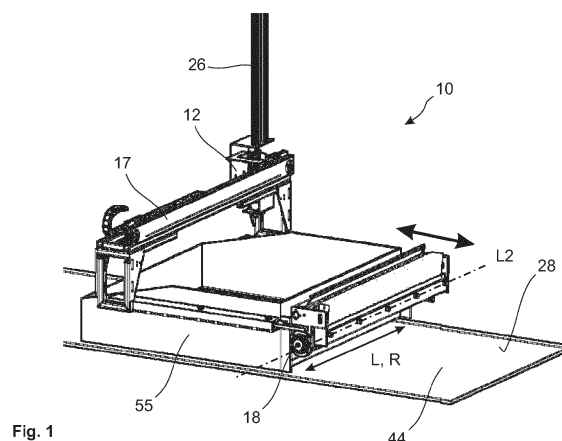


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Betonstein-Herstellvorrichtung zur Verteilung von rieselfähigem Material, insbesondere Granulat, zur Ausbildung einer zumindest teilweise ausgebildeten Oberflächenschicht aus derartigem Material auf einem Betonstein-Grundkörper. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Betonstein-Herstellverfahren mit einer derartigen Betonstein-Herstellvorrichtung.

[0002] In der Betonstein-Herstellvorrichtung sowie durch das Verfahren wird zumindest eine Komponente eines rieselfähigen Materials zugeführt. Die Vorrichtung umfasst zumindest ein Zuführelement, eine Portioniereinrichtung und zumindest ein Öffnungselement, so dass das rieselfähige Material in einer vorbestimmten Anordnung und/oder Mischung auf die Oberfläche eines Betonstein-Grundkörpers flächig verteilt aufgerieselt werden kann.

[0003] Ziel der Vorrichtung und des Verfahrens ist die Herstellung eines Betonsteins mit einer zumindest zwei oder mehrfarbigen, insbesondere zumeist gesprenkelten Oberfläche, die durch Einstreuen von verschiedenen rieselfähigen Komponenten mit einer individuell wählbaren Farbgebung geschaffen werden kann. Insbesondere können mit der Vorrichtung und dem Verfahren Muster oder Bilder erzielt werden, die durch gezielte Zuführung unterschiedlicher Komponenten des rieselfähigen Materials in die Portioniereinrichtung ermöglicht werden. Beispielsweise kann dadurch ein Streifenmuster erzeugt werden, indem nacheinander unterschiedliche Komponenten aus der Portioniereinrichtung abgegeben werden. Mit anderen Worten kann eine Art Bild oder Muster vergleichbar zu einem Drucker aufgebracht werden.

STAND DER TECHNIK

[0004] Aus dem Stand der Technik sind Vorrichtung und Verfahren bekannt, die zur Aufbringung einer Oberflächenschicht aus zumindest einer Komponente, sowie einem Gemisch aus zumindest zwei unterschiedlichen Komponenten, auf einem Betonstein-Grundkörper ausgebildet sind.

[0005] So zeigt die EP 2 910 354 A1 eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Aufbringen von gemusterten Oberflächenstrukturen auf Pflastersteine sowie zur Herstellung der Pflastersteine. Über einen Füllwagen, der entlang einer Führungsschiene verfahrbar gelagert ist, kann unterschiedliches Material zu den Formschablonen zur Herstellung der Pflastersteine gefördert werden. Dabei besitzt der Füllwagen eine erste Kammer, in welche Grundmaterial gelagert ist, und mindestens eine zweite Kammer, in der Material zur Aufbringung der Oberflächenstruktur gelagert ist. Über eine Zuführvorrichtung kann das Material der zweiten Kammer zu mindestens einem Lochblech gelangen. Dies erfolgt über mindestens ein bewegliches Dosierelement in Form eines Mühlrads.

[0006] Die DE 10 2014 010 259 A1 offenbart ein Her-

stellungsverfahren für Betonelemente. Die Betonelemente weisen mindestens eine Betonschicht auf. In eine Form wird für mindestens ein Element Beton eingefüllt. Anschließend wird der Beton mittels Vibration und/oder Stempeln verdichtet. Auf die Betonschicht wird vor dem Verdichten mittels einer Aufbringvorrichtung zumindest eine Portion eines körnigen Materials aufgebracht. Dieses kann aus eingefärbtem bzw. unterschiedlich farbigem körnigen Material bestehen. Das Material kann mittels der Aufbringvorrichtung auf die Betonschicht aufgestreut oder aufgeworfen werden, wobei die Aufbringvorrichtung zumindest eine Rieselvorrichtung, eine Schleuderscheibe oder ein Schaufelrad, aufweist. Die Aufbringvorrichtung umfasst ein Schaufelrad, das um eine Achse orthogonal zur Oberfläche der Formfertigungsunterlage rotiert, wodurch das Material flächig verteilt werden kann.

[0007] Die EP 1510 314 B1 zeigt ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung mehrfarbiger Betonsteine, umfassend ein Silo und einem zwischen dem Silo und einer Formschablone verfahrbaren Füllwagen. Das Silo weist zumindest zwei Kammern auf, die unterschiedliches Material in die mindestens zwei Aufnahmeräume des Füllwagens einfüllen können. Der Füllwagen wird zunächst unterhalb des Silos platziert und befüllt und anschließend zu den Formschablonen zur Herstellung der Betonsteine verfahren. Mit dem Material des ersten Aufnahmeraums wird der Betonstein beim Hinfahren befüllt. Beim Zurückfahren wird mit dem Material des zweiten Aufnahmeraums eine Oberflächenschicht aufgebracht. An den Auslässen der Aufnahmeräume kann jeweils eine Verteilerwalze angeordnet sein, sodass das Material gleichmäßig aus dem Aufnahmeraum auf der Formschablone verteilt wird. Die Verteilerwalzen verlaufen über die komplette Länge der Auslässe der Aufnahmeräume und werden dadurch über die komplette Länge mit Material bestückt.

[0008] In der DD 246 075 A1 wird eine weitere Vorrichtung zum Beschichten von Betonelementen gezeigt. Ziel ist eine gleichmäßige Beschichtung mit Splitt unterschiedlicher Körnung zu erzielen. Dafür wird ein Streugutbehälter mit einer Wanne über die Betonelemente bewegt. Innerhalb des Streugutbehälters wird ein Schüttkegel aus Splitt gebildet. Durch ein sich drehendes Zellenrad wird vom Schüttkegel Splitt abgetragen und auf ein Verteilblech geworfen, das an dem Streugutbehälter angebracht ist. Das Zellenrad weist dazu sektorförmige Kammern auf und rotiert entgegen der Bewegung des Splitts innerhalb des Streugutbehälters.

[0009] In der EP 1 827 784 B4 wird ein Verfahren zum Fertigen von Betonsteinen vorgeschlagen, wobei mittels eines Dosierbehälters und einer Dosierleiste Veredelungsmaterial aufgeworfen wird. Das Veredelungsmaterial fällt dabei aus dem Dosierbehälter auf eine Schleuderscheibe, die in Rotation versetzt ist. Auf der Schleuderscheibe sind Leisten angeordnet, sodass das Veredelungsmaterial mit der Drehung der Schleuderscheibe teilweise mitgeführt und durch die Zentrifugalkraft abgeworfen wird. Die Schleuderscheibe mit dem Silo wird

während der Bearbeitung über die Oberfläche der Betonsteine bewegt. Die Betonsteine werden dadurch mit einer unregelmäßigen Oberflächenstruktur versehen, da das Veredelungsmaterial unkontrolliert verteilt wird. Die Betonsteine weisen danach eine unregelmäßig gesprenkelte Oberfläche mit unterschiedlicher Schichtdicke auf.

[0010] Die EP 3 546 165 A1 betrifft eine gattungsgemäße Vorrichtung und ein Verfahren zur Herstellung von oberflächenstrukturierten Betonbauteile. Rieselfähiges Material wird dabei zentral punktförmig in eine Verteilereinrichtung eingebracht und dort zunächst eindimensional gleichmäßig mittels einer Förderschnecke verteilt. Über ein als Stachelwalze bezeichnetes Zellenrad kann das rieselfähige Material im Rahmen einer Relativbewegung von Aufbringvorrichtung zur Betonform flächig aufgebracht werden. Somit kann nur ein einheitliches, 0-dimensional zugeführtes Rieselmaterial zweidimensional auf eine Betonform aufgerieselt werden. Eine steuerbare Verteilung des Rieselmaterials oder eine Aufbringung verschiedener Arten von Rieselmaterial in verschiedenen Flächenbereichen ist damit nicht möglich.

[0011] Die DE 10 2015 000 210 A1 zeigt ein Verfahren zum Aufbringen von Reliefstrukturbildern in ein Plattenelement. Das Material für die Reliefstruktur wird dafür in eine Negativform eingebracht.

[0012] Die DD 225 386 A1 zeigt eine Vorrichtung zum Auftragen von Splitt mit einem fahrbaren Behälter. In dem Behälter ist eine Dosierwalze angeordnet, sodass ein gleichmäßiger Auftrag erfolgen kann.

[0013] Die DE 37 10 971 A1 zeigt ein Herstellverfahren für einen Verbundbaustein, umfassend ein Kernmaterial und eine Deckschicht. Die Deckschicht wird aufgestreut, wobei das Streumaterial in einer Streuvorrichtung gelagert ist und von dort ausgegeben wird.

[0014] Die DE 10 2018 116 302 B4 zeigt eine Dosiervorrichtung zur Herstellung von gemusterten Steinen. Dabei werden zwei unterschiedliche Komponenten aus einem Füllkasten durch einen Auslass auf eine Oberfläche aufgebracht. Eine der Komponenten kann durch einzelne Öffnungen, die an der Unterseite eines Auslasses angeordnet und verschließbar sind, ausgebracht werden. Dies ist segmentartig möglich, da die einzelnen Öffnungen durch einen Schieber verschlossen werden können. Eine weitere Komponente kann über die komplette Länge eingebracht werden, wobei eine Antriebseinheit das Ausbringen der Komponente durch eine hin und her Bewegung beschleunigt.

[0015] Es besteht das Problem, dass zur Ausbildung einer ebenen Oberflächenschicht mit konstanter Schichtdicke und gleichmäßiger Materialdicke das rieselfähige bzw. körnige Material aus der Vorrichtung herausbefördert werden muss. Dies wird im Stand der Technik dadurch erreicht, dass Behältnisse oder Silos mit speziell ausgebildeten Öffnungsvorrichtungen für die jeweilige Anlage hergestellt und bereitgestellt werden, in welche das rieselfähige Material zunächst aus den Lagerbehältnisse umgefüllt und anschließend der Vorrichtung zugeführt werden. Dabei ist die Länge, über welche das Ma-

terial letztendlich die Vorrichtung verlassen kann, abhängig von der Länge des Öffnungsbereichs bzw. der Länge des Silos, aus dem das Material der Vorrichtung zugeführt wird. Für eine gleichzeitige Herstellung von Oberflächenschichten auf mehreren nebeneinander angeordneten Betonsteinen wäre demnach ein sehr langer Silo mit einem sehr langen Öffnungsbereich erforderlich. Demnach ist die Anzahl der gleichzeitig herzustellenden Oberflächenschichten durch die Länge des Öffnungsbereichs des Silos begrenzt. Weiterhin kann bei einem geringen Füllstand eines Silos mit einem sehr langen Öffnungsbereich eine gleichverteilte Materialverteilung über die Länge des Öffnungsbereichs nicht immer sichergestellt werden.

[0016] Weiterhin ist es schwer möglich, gleichmäßige oder vorbestimmte Muster oder Strukturen mit der Oberflächenschicht zu erzeugen, da das Material unkontrolliert abgeworfen wird. Ein Muster, das beispielsweise aus Streifen unterschiedlicher Körnungen und/oder unterschiedlicher Farbelemente gebildet wird, ist mit den bekannten Vorrichtungen und Verfahren nicht ausbildbar.

[0017] Zudem besteht das Problem, dass beim Wechsel des Materials, d. h. beim Austausch zu einem anderen Material, aus welchem die Oberflächenschicht hergestellt werden soll, der speziell für die Vorrichtung hergestellte Zuführbehälter zunächst entleert und anschließend mit dem neuen Material befüllt, oder ein zweiter Spezialbehälter mit dem neuen Material vorrätig bereits befüllt gelagert werden muss.

[0018] Auch können individuell einstellbare Mischverhältnisse unterschiedlicher Materialien nicht fein dosierbar eingestellt werden.

[0019] Die Gestaltung im Bereich der Verteilung sowie des Weitertransports des rieselfähigen Materials innerhalb der Vorrichtung bzw. bei einem derartigen Verfahren ist ausschlaggebend bei der Optimierung der Produktionszeiten von Oberflächenschichten mit oben genannten Eigenschaften. Eine wesentliche Rolle spielt dabei der Arbeitsschritt von der Zuführung des rieselfähigen Materials aus einem beliebigen Lagerbehältnis bis zur flächigen Verteilung auf einer Betonsteinoberfläche.

[0020] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Betonstein-Herstellvorrichtung sowie ein Verfahren vorzuschlagen, womit ein rieselfähiges Material aus zumindest einer Komponente, bevorzugt von zwei oder mehreren, individuell im Verhältnis mischbaren Komponenten, zur Ausbildung einer zumindest teilweisen Oberflächenschicht auf einem Betonstein unabhängig von der Ausbildung des Zuführbereiches, insbesondere der Länge, der Vorrichtung zugeführt werden kann, und dennoch eine zumindest linienförmige Verteilung des Materials gewährleistet wird. Somit kann die Zuführung aus jedem beliebigen Behältnis, d. h. Behältern beliebiger Form und Größe, erfolgen. Ein Umfüllvorgang in einen speziell für die Anlage dimensionierten Behälter ist nicht erforderlich. Weiterhin ist bei einer derartigen Vorrichtung die Anzahl der synchron herzustellenden Oberflächenschichten auf nebeneinander angeordneten Betonsteinen nicht

durch die Länge des Zuführbereichs aus einem Lagerbehälter begrenzt.

[0021] Weiterhin ist es Aufgabe der Erfindung, dass die Komponente aus der das Material besteht, schnell und flexibel ausgetauscht werden kann, um Oberflächen mit Mustern aus unterschiedlichen Komponenten hintereinander herstellen zu können, ohne lange Stillstandszeiten der Anlage in Kauf nehmen zu müssen.

[0022] Diese Aufgabe wird durch eine Betonstein-Herstellvorrichtung sowie ein Verfahren nach den unabhängigen Ansprüchen gelöst. Vorteilhafte Weiterentwicklungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

OFFENBARUNG DER ERFINDUNG

[0023] Gegenstand der Erfindung ist eine Betonstein-Herstellvorrichtung, zur Verteilung von rieselfähigem Material, insbesondere Granulat, zur Ausbildung einer zumindest teilweise ausgebildeten Oberflächenschicht aus derartigem Material auf einem Betonstein-Grundkörper, wobei zumindest eine Komponente eines rieselfähigen Materials der Vorrichtung zuführbar ist, umfassend zumindest ein Zuführelement, eine Portioniereinrichtung und zumindest ein Öffnungselement.

[0024] Es wird vorgeschlagen, dass die Portioniereinrichtung zumindest einen linienförmigen Portionierabschnitt aufweist, wobei das rieselfähige Material über das zumindest eine Zuführelement entlang dem linienförmigen Portionierabschnitt gesteuert zuführbar ist, insbesondere durch ein relatives Verfahren des Zuführelements (12) entlang des linienförmigen Portionierabschnitts (14) gesteuert zuführbar, und das rieselfähige Material eines Portionierabschnitts anschließend über eine Verteilstrecke über das Öffnungselement herausbeförderbar und über dieses Öffnungselement auf eine Oberfläche des Betonstein-Grundkörpers zur Ausbildung einer linienförmigen Rieselstrecke auftragbar ist, sodass die flächenhafte Verteilung des rieselfähigen Materials entlang der Rieselstrecke der volumenhaften Verteilung des rieselfähigen Material in dem Portionierabschnitt entspricht. Vorteilhaft kann das Material über das Öffnungselement gleichverteilt herausgerieselt werden, so dass eine planare zweidimensionale Verteilung des Materials erreichbar ist. Im Falle einer Ungleichverteilung entlang des Portionierabschnitts kann auch eine dreidimensionale Strukturierung der Materialverteilung erreicht werden.

[0025] Damit wird eine Vorrichtung vorgeschlagen, bei der aus einem, zwei oder mehreren Silos rieselfähiges Einstreugranulat an zumindest ein Zuführelement zugeführt werden kann, wobei das Granulat durch Relativbewegung des Zuführelements zur Positioniereinrichtung über eine Länge der Positioniereinrichtung steuerbar verteilt wird und zumindest eindimensional, d. h. linienförmig die Vorrichtung verlassen, d. h. herausrieseln kann. Die Zuführung aus den Silos kann beispielsweise über mindestens ein Förderband erfolgen. Insbesondere erfolgt diese über zumindest ein Fallrohr. In einer Aus-

führungsform kann das Zuführelement selbst eine Art Silo bzw. Vorratsbehälter ausbilden und eine gewisse Menge an rieselfähigem Material speichern und abgeben. Steuerbar meint in diesem Fall, dass sowohl die Menge als auch die Auswahl des Granulats beim Verteilen entlang der Länge der Positioniereinrichtung beeinflussbar, zumindest binär abschnittsweise zu- oder abgeschaltet werden kann. Somit sind Art und Menge des Granulats entlang der Länge der Positioniereinrichtung einstellbar, so dass auf das sich ergebende Rieselmuster Einfluss genommen bzw. dieses eingestellt werden kann. Nachdem das rieselfähige Material gesteuert in der Portioniereinrichtung volumenhaft zwischengespeichert ist, wird das Material über ein linienförmiges Öffnungselement aus der Vorrichtung herausbefördert und auf eine nicht ausgehärtete Oberfläche eines Betonproduktes flächig verteilt, wobei die Verteilervorrichtung vorteilhaft relativ zur Oberfläche des Betonproduktes bewegt werden kann und das Material demnach flächig, d. h. zumindest zweidimensional, auf der Oberfläche aufgetragen werden kann.

[0026] Hierzu kann entweder das Betonprodukt stillstehen und die Portioniereinrichtung über dem Betonprodukt verfahren werden, oder die Portioniereinrichtung stillstehen, und das Betonprodukt darunter verfahren werden. Insofern kann die Ebene, auf der die Betonstein-Grundkörper aufliegen, relativ zur Vorrichtung verschoben werden, sodass eine zumindest zweidimensionale Oberflächenschicht hergestellt werden kann. Auch eine Kombination beider Bewegungen ist möglich.

[0027] Eine flächige Verteilung des Materials erfolgt insbesondere vordefiniert, was bedeutet, dass die genaue Position, an welcher das Material auf der Oberfläche der Betonstein-Grundkörper auftrifft, durch die Portioniereinrichtung definiert ist. Das Material trifft insbesondere vertikal auf die Oberfläche auf. Dies bedeutet insbesondere, dass das Material ohne horizontale Wurfbewegung bzw. ohne horizontale Geschwindigkeit die Portioniereinrichtung verlässt. Bevorzugt trifft das Material ebenso ohne horizontale Wurfbewegung auf der Oberfläche auf, sodass die Position der einzelnen Elemente des rieselfähigen Materials, in welcher diese in Längsrichtung entlang der Portioniereinrichtung relativ zueinander an der Verteilstrecke angeordnet sind, unverändert verbleibt, wenn die Elemente des rieselfähigen Materials auf der Oberfläche des Betonstein-Grundkörpers auftreffen. Dadurch kann vorteilhaft eine vordefinierte Struktur bzw. ein regelmäßiges Muster erzeugt werden. Dies wird vorteilhaft dadurch erreicht, dass die Verfahrensgeschwindigkeit der Portioniereinrichtung über der Oberfläche des Betonstein-Grundkörpers abgestimmt zu einer gegenläufigen Drehbewegung der Portioniereinrichtung, bzw. eines darin umfassten Zellenrads ist, durch dass das rieselfähige Material abgegeben wird.

[0028] Der Betonstein-Grundkörper kann hierzu mit einer noch unverfestigten, d. h. nicht vollständig abgebundenen Vorsatzschicht versehen sein, in die das rieselfä-

hige Material eingestreut und darin eingebettet wird, oder hierfür eine noch unverfestigte Oberfläche aufweisen. Gleichwohl ist denkbar, dass das rieselfähige Material auf einem bereits abgebundenen, d.h. verfestigten Grundkörper aufgebracht und durch einen zusätzlichen Befestigungsschritt z.B. mittels eines Haftmaterials auf einen bereits verfestigten Grundkörper befestigend aufgetragen ist. Auch kann das rieselfähige Material eine Selbstklebeeigenschaft aufweisen, um auf der Oberfläche zu verfestigen.

[0029] Bevorzugt wird daher zuerst der Kernbeton, d. h. der Betonstein-Grundkörper hergestellt, und anschließend eine Oberflächenschicht aufgebracht. Insbesondere verfährt die Vorrichtung zunächst einmal bis zum letzten Betonstein-Grundkörper, um anschließend bei einer Rückfahrt das rieselfähige Material auf die Betonstein-Grundkörper aufzubringen. Dadurch kann vorteilhafterweise die Portioniereinrichtung erneut befüllt werden, während die nächsten Betonstein-Grundkörper hergestellt werden, da die Portioniereinrichtung sich nach der Abgabe des Materials bereits wieder an der Ausgangsposition befindet.

[0030] Eine zumindest teilweise Oberflächenschicht bedeutet insbesondere, dass eine linienhaft bzw. linienförmig steuerbar einstellbare gewisse Menge an Material in dem zumindest eine Portionierabschnitt gespeichert und von dort örtlich auf die Oberfläche aufgebracht wird.

[0031] Das rieselfähige Material bzw. Granulat ist ein körniger bis pulverförmiger, leicht schüttbarer Feststoff und kann beispielsweise ein mineralisches Granulat, insbesondere ein Gesteins- oder Sandgranulat, ein Glasgranulat oder ein Kunststoff- oder Holzgranulat sein. Es ist ebenfalls denkbar, dass das rieselfähige Material metallische oder sonstige körnige oder pulverförmige Stoffe beinhaltet oder aus diesen besteht. Bevorzugt ist das rieselfähige Material farblich gegenüber dem Betonsteinbasiematerial abgesetzt, um eine optisch gefällige Wirkung auszubilden.

[0032] Eine Anfertigung spezieller Zuführsilos bzw. Zuführbehältnisse mit sehr langen Öffnungsbereichen ist demnach nicht erforderlich. An eine erfindungsgemäße Vorrichtung kann rieselfähiges Material aus zumindest einer Komponente aus beliebigen Behältnissen punktuell z.B. über ein Förderband oder Fallrohr zugeführt werden, wobei dennoch eine steuerbare linienförmige Verteilung des Materials beim Austritt aus der Vorrichtung sichergestellt ist. Ebenso kann das Zuführelement in Trichterform oder in Form eines Hohlzylinders oder in einer Kombination davon ausgebildet sein, wobei der Öffnungsquerschnitt des Zuführelements in Bezug zur Länge der Verteilereinrichtung einen geringen Durchmesser bzw. ein geringes längstes Querschnittsmaß aufweist. Nachdem das rieselfähige Material dem Zuführelement zugeführt wurde, wird vorteilhafterweise zunächst zumindest ein Positionierabschnitt steuerbar mit dem Material befüllt. Anschließend kann das Öffnungselement geöffnet werden und das Material das linienförmige Öffnungselement verlassen. Bei einem Wechsel des Mate-

rials wird vorteilhafterweise solange das Öffnungselement verschlossen gehalten, bis das neue Material bzw. das neue Mischungsverhältnis über die komplette Länge des Portionierabschnitts verteilt ist, d. h. diesen voll ausfüllt.

[0033] Das zumindest eine Zuführelement kann eine Art Trichter ausgebildet. Werden mehrere unterschiedliche Komponenten zugeführt, kann jede Komponente in einem extra Zuführelement gelagert und abgegeben werden. In einer Ausführungsform können zwei bis sechs, insbesondere vier, Zuführelemente umfasst sein. Dabei können auch zwei Zuführelement mit der gleichen Komponente befüllt sein. Bevorzugt kann jedes Zuführelement individuell geöffnet und geschlossen werden, so dass die jeweilige Komponente zu einem gewünschten Zeitpunkt ausgegeben werden kann. Insbesondere kann so ein Zeitpunkt bestimmt werden, währenddessen das zumindest eine Zuführelement relativ zu der Portioniereinrichtung verfahren wird.

[0034] Zur Portionierung des rieselfähigen Materials umfasst die Vorrichtung eine Portioniereinrichtung. Damit wird sichergestellt, dass das Material beim Verlassen durch das Öffnungselement nicht in undefinierbarer Menge auf eine Betonsteinoberfläche auftrifft und eine Oberflächenschicht mit ungleicher Schichtdicke erzeugt wird. Durch eine Portionierung des Materials kann die Materialmenge, die aus der Vorrichtung herausbefördert werden soll, festgelegt werden. Insbesondere durch einen Portionierabschnitt, der beispielsweise als rechteckig abgetrennter Bereich ausgebildet sein kann, kann eine gewisse Menge an Material in der Portioniereinrichtung gespeichert werden. In diesem Portionierabschnitt kann eine ausgewählte Komponente bzw. eine ausgewählte Verteilung unterschiedlicher Komponenten lagegenau gespeichert werden, bevor diese auf die Oberfläche der Betonelemente abgegeben wird. Dadurch kann ein vorbestimmtes und geregeltes Muster auf der Oberfläche erzeugt werden. Die linienförmigen Portionierabschnitte sind insbesondere als rechteckige, flache Kammern ausgebildet, wobei mehrere Portionierabschnitte nebeneinander und/oder übereinander angeordnet sein können. Die Länge ist dabei um ein Vielfaches größer als die Breite und/oder die Höhe jedes Portionierabschnitts.

[0035] In einer bevorzugten Ausführungsform kann die Portioniereinrichtung zumindest zwei Portionierabschnitte umfassen, die insbesondere durch Trennelemente voneinander getrennt sind. Das rieselfähige Material kann dadurch in jedem Portionierabschnitt unabhängig gelagert werden, bevor es über das Öffnungselement an der Unterseite der Portioniereinrichtung herausbefördert wird. Die Trennelemente können leistenförmig aus Gummi oder einem Gummiprofil ausgebildet sein. Die restlichen Elemente der Portioniereinrichtung können aus Aluminium bestehen.

[0036] In einer bevorzugten Ausführungsform können zwei oder mehr Komponenten, insbesondere verschiedenfarbige Komponenten, des rieselfähigen Materials

der Vorrichtung zuführbar sein, wobei jede Komponente oder ein Mischungsverhältnis aus verschiedenen Komponenten in einem separaten Zuführelement gelagert ist. So kann beispielsweise in Abhängigkeit der Fahrgeschwindigkeit und einem steuerbaren Abgeben des Materials aus dem jeweiligen Zuführelements das Mischungsverhältnis der Komponenten in jedem Portionierabschnitt individuell gesteuert werden. In einer weiteren Ausführungsform können die Zuführelemente zu unterschiedlichen Zeitpunkten geöffnet werden. So können beispielsweise entlang der Länge jedes Portionierabschnitts unterschiedliche Komponenten abgelagert werden, sodass ein entsprechendes Muster auf der Oberfläche des Betonstein-Grundkörpers entsteht.

[0037] In einer bevorzugten Ausführungsform kann die Vorrichtung, insbesondere zumindest die Portioniereinrichtung mit dem Öffnungselement, in mindestens einer Richtung orthogonal zur Längserstreckung des Öffnungselements über der Oberfläche des Betonstein-Grundkörpers verfahrbar sein, sodass das rieselfähige Material auf eine Oberfläche zur Ausbildung einer Oberflächenschicht, d. h. zumindest einer zweidimensionalen Ebene, insbesondere einer Fläche, rieselartig verteilbar ist. Nachdem das Material die Vorrichtung auf einer linienförmigen Rieselstrecke verlassen hat, kann durch eine Bewegung der Vorrichtung oder der Ebene, auf der die Betonstein-Grundkörper angeordnet sind, relativ zur Betonsteinoberfläche bzw. relativ zur Vorrichtung aus einer eindimensionalen Verteilung des Materials eine zumindest zweidimensionale ebene Oberflächenschicht ausgebildet werden. Über die Fahrgeschwindigkeit der Vorrichtung oder der Ebene mit den Betonstein-Grundkörpern kann die Schichtdicke der Oberflächenschicht gesteuert werden.

[0038] Die Fallhöhe, in der das Material das Öffnungselement verlässt, kann zwischen 50 mm und 100 mm, insbesondere bei 70 mm, 80 mm oder 90 mm liegen. In einer bevorzugten Ausführungsform beträgt die Fallhöhe 70 mm, wobei die Portioniereinrichtung sehr nahe über die Oberfläche der Betonstein-Grundkörper verfahren wird. Durch die sehr geringe Fallhöhe kann das Aufbringen einer definierten Struktur unterstützt werden.

[0039] In einer bevorzugten Ausführungsform kann das zumindest eine Zuführelement relativ zur Portioniereinrichtung verfahrbar sein. Insbesondere kann das Zuführelement über eine Haltevorrichtung mit der Portioniereinrichtung lösbar befestigt sein. So kann die Portioniereinrichtung nach dem Befüllen von dem Zuführelement und von der Haltevorrichtung gelöst und unabhängig davon über die Betonstein-Grundkörper bewegt werden. Die Haltevorrichtung kann ortsfest und unverschieblich montiert sein, beispielsweise an einem Maschinenrahmen. Die Haltevorrichtung weist dabei bevorzugt die Länge der Portioniereinrichtung auf, sodass das Zuführelement über die komplette Länge des Portionierabschnitts gefahren werden und diesen befüllen kann. Die Haltevorrichtung kann mit Schwingungsdämpfern an dem Maschinenrahmen montiert sein. Dadurch können

Zuführelement und Portioniereinrichtung getrennt voneinander verfahren werden, wodurch das Zuführelement lediglich entlang des linienförmigen Portionierabschnitts verfahren werden kann, aber nicht mit der Portioniereinrichtung über den Betonstein-Grundkörper bewegt werden muss, so dass eine konstruktiv einfache und störanfällige Konstruktion ermöglicht wird.

[0040] Bevorzugt kann das Zuführelement durch ein Signal, insbesondere ein Steuersignal, signalisieren, dass die Portioniereinrichtung vollständig befüllt ist. Dadurch kann angegeben werden, dass direkt anschließend ein Aufbringen des Materials auf der Portioniereinrichtung auf die Oberfläche der Betonstein-Grundkörper erfolgen kann. Weiterhin kann das Zuführelement ein Signal erhalten, wenn die Portioniereinrichtung vollständig entleert ist, sodass anschließend ein erneutes Befüllen durch das Zuführelement erfolgen kann.

[0041] In einer bevorzugten Ausführungsform kann das zumindest eine Zuführelement entlang des Portionierabschnitts verfahrbar und gleichzeitig zur steuerbaren Abgabe von rieselfähigem Material ausgebildet sein, und insbesondere ein pneumatisches oder elektromechanisches Ventil aufweisen. So kann der Portionierabschnitt befüllt werden, während das Zuführelement bewegt wird. Das Zuführelement weist insbesondere ein pneumatisches oder elektromechanisches Ventil an der Unterseite auf, so dass die Abgabe der Komponente gesteuert werden kann.

[0042] In einer bevorzugten Ausführungsform kann die Portioniereinrichtung zumindest zwei Portionierabschnitte umfassen. Diese werden bevorzugt nacheinander sowie unabhängig voneinander durch den gleichen oder durch unterschiedliche Zuführelemente befüllt. Dadurch kann beispielsweise auch ein Muster auf der Betonstein-Oberfläche erzeugt werden, wenn die beiden Portionierabschnitte nacheinander entleert werden, während zumindest die Portioniereinrichtung relativ zur Betonstein-Oberfläche bewegt wird. Ebenso kann zumindest ein Portionierabschnitt nicht befüllt werden, um eine teilweise ausgebildete Oberflächenschicht auszubilden.

[0043] In einer bevorzugten Ausführungsform kann die Portioniereinrichtung rotierbar sein, sodass durch das zumindest eine Zuführelement nacheinander die Portionierabschnitte befüllbar sind. Die Rotationsachse verläuft insbesondere parallel zur Rieselstrecke. Dadurch kann durch Rotation der Portioniereinrichtung die Abgabe der einzelnen Portionierabschnitte nacheinander erfolgen.

[0044] In einer bevorzugten Ausführungsform kann eine Rotationsgeschwindigkeit der Portioniereinrichtung, insbesondere eines in der Portioniereinrichtung enthaltenen Zellenrades, dass das rieselfähige Material aufnimmt, einer Vorschubgeschwindigkeit entsprechen, mit der die Vorrichtung über der Oberfläche des Betonstein-Grundkörpers verfahrbar ist, wobei eine Richtung der Rotationsgeschwindigkeit entgegengesetzt zu einer Rich-

tung der Vorschubgeschwindigkeit ausgerichtet ist. Dadurch kann insbesondere sichergestellt werden, dass das rieselfähige Material ohne horizontale Geschwindigkeitskomponente die Portioniereinrichtung verlässt und ohne horizontale Geschwindigkeitskomponente auf der Oberfläche der Betonstein-Grundkörper auftrifft. Bewegt sich beispielsweise die Vorrichtung über die Betonstein-Grundkörper in einer Vorschubrichtung mit einer bekannten Vorschubgeschwindigkeit. So dreht sich die Portioniereinrichtung während des Verfahrens der Vorrichtung entgegengesetzt zu der Vorschubgeschwindigkeitsrichtung. Insbesondere sind diese Geschwindigkeiten derart aufeinander abgestimmt, dass das rieselfähige Material keine Geschwindigkeitskomponente in horizontaler Richtung erfährt, wenn das Material die Portioniereinrichtung verlässt. Dadurch kann sichergestellt werden, dass ein definiertes und platziertes Aufbringen des Materials auf der Oberfläche erfolgen kann, sodass definierte und insbesondere regelmäßige Strukturen oder Muster durch das rieselfähige Material auf der Oberfläche erzeugt werden können. Insbesondere können Bilder oder auch Buchstaben, erzeugt werden, wobei die Vorrichtung als eine Art Drucker fundieren kann. Mit der Vorrichtung können demnach definierte Abbildungen auf eine Oberfläche vergleichbar zu einem Drucker aufgebracht werden.

[0045] In einer bevorzugten Ausführungsform kann das rieselfähige Material aus der Portioniereinrichtung ohne horizontale Geschwindigkeitskomponente ausrieselbar sein, wobei eine vordefinierte Struktur auf der Oberfläche des Betonstein-Grundkörpers ausbildbar ist. Dies kann insbesondere dadurch erreicht werden, dass die Vorschubgeschwindigkeit der Rotationsgeschwindigkeit entspricht, und wobei diese Rotationsbewegung und die Vorschubbewegung jedoch gegenläufig zueinander ausgebildet sind. Dadurch resultiert keine horizontale Restgeschwindigkeit, mit der das rieselfähige Material beaufschlagt wird. Folglich sind die beiden Geschwindigkeiten insbesondere aufeinander abgestimmt sowie anhängig voneinander geregelt.

[0046] In einer bevorzugten Ausführungsform kann die Portioniereinrichtung ein Zellenrad mit leistenförmigen Trennelementen umfassen, wobei das Zellenrad eine Rotationsbewegung um eine Längsachse ausüben kann und das rieselfähige Material zwischen den Trennelementen lagerbar ist und über ein Öffnungselement an der Unterseite der Portioniereinrichtung herausbeförderbar ist. Das Zuführelement befüllt steuerbar jeweils eine linienförmige Zelle des Zellenrads entlang dem linienförmigen Portionierabschnitt. Jede Zelle entspricht einer "Zeile" eines anzufertigenden Druckbildes auf dem Betonstein-Grundkörper. Durch ein gesteuertes Befüllen aller Zellen wird ein "zeilenweises Druckbild" im Zellenrad gespeichert, das durch Rotation des Zellenrads auf der Oberfläche des Betonstein-Grundkörpers abgestreut werden kann. Durch eine Rotation der Portioniereinrichtung wird das Material zwischen den einzelnen Trennelementen in einzelnen Umfangsabschnitten, die jeweils einen Portionierabschnitt ausbilden, der Portionierein-

richtung zwischengelagert.

[0047] Durch diese Rotation wird ein Umfangsseitenabschnitt von der Oberseite der Portioniereinrichtung zu der Unterseite gefahren, wobei an der Unterseite das Material aus dem Umfangsseitenabschnitt der Portioniereinrichtung herausstreut, d.h. vertikal nach unten abgibt. Somit kann die Materialmenge, die die Vorrichtung verlässt, durch die Rotationsgeschwindigkeit der Portioniereinrichtung und die Größe der Umfangsseitenabschnitte, d. h. der Portionierabschnitte, festgelegt werden. Bevorzugt ist die Rotationsgeschwindigkeit mit der Relativbewegung der Portioniereinrichtung über dem Betonstein-Grundkörper derart synchronisiert, dass jede "Zeile" an einer vorbestimmbaren Stelle abgestreut wird. Vorteilhafterweise sind alle Trennelemente als ebene Flächen ausgebildet. Weiterhin sind die Trennelemente vorteilhafterweise alle in einem gleichen Abstand zu dem jeweils benachbarten Trennelement angeordnet. Die Portioniereinrichtung wird demnach vorteilhaft in gleich große Teilabschnitte unterteilt. Dabei können beispielsweise vier bis zehn, insbesondere acht Trennelemente um den Umfang der Portioniereinrichtung angeordnet sein. Je mehr Trennelemente vorgesehen sind, umso höher ist die "Zeilendichte" eines druckbaren Musters. Die einzelnen Trennelemente des Zellenrads definieren Zeilenbereiche eines Bildes, in denen einzelne Zeilen rieselfähigen Materials längenselektiv durch das Zuführelement aufgetragen werden können, sozusagen wie einzelne Druckzeilen eines Bildes. Die einzelnen Zeilen werden durch Rotation des Zellenrads, vorzugsweise gegenläufig mit identischer Geschwindigkeit zur Verfahrensbewegung der Portioniereinrichtung während des Auftragsvorgangs des rieselfähigen Materials auf der Betonoberfläche, senkrecht und ohne horizontale Wurfkomponente aufgestreut, um an vordefinierbaren Stellen der Betonoberfläche punktgenau rieselfähiges Material vorbestimmbarer Farbe und Körnung herunter streuen zu können. Somit ist beispielsweise ein Druck eines Bildes, vergleichbar einem Offset-Rotationsdruck möglich. Die Zuführeinrichtung schreibt die einzelnen Zeilen in das Zellenrad, das um seinen Umfang verteilt das zu druckende Bild zeilenweise aufnimmt. Um die Zeilen lagerichtig aufstreuen zu können, ist der Rotationsdruck des Zellenrads gegenläufig synchronisiert mit der Verfahrensbewegung der Portioniereinrichtung über der Betonfläche.

[0048] In einer bevorzugten Ausführungsform kann das Zellenrad zumindest drei, insbesondere vier bis acht Portionierabschnitte aufweisen, die nacheinander durch das zumindest eine Zuführelement und/oder mit unterschiedlichen Komponenten steuerbar befüllbar sind. Dadurch können unterschiedliche Abschnitte mit unterschiedlichen oder gleichen Komponenten befüllt werden. Bevorzugt wird das Öffnungselement erst geöffnet, wenn eine Mehrzahl, insbesondere alle Portionierabschnitte befüllt sind. Dazu kann zum Befüllen das Öffnungselement verschlossen werden, beispielsweise durch eine Art Klappe oder einen Schieber. Zwischenzeitlich wird

das rieselfähige Material innerhalb der Portionierabschnitte gelagert.

[0049] In einer bevorzugten Ausführungsform kann das Öffnungselement die gleiche Länge wie die Portioniereinrichtung aufweisen. Dabei kann das Material über die komplette Länge des Öffnungselements ebenso über die komplette Länge der Portioniereinrichtung zugeführt werden.

[0050] In einer bevorzugten Ausführungsform kann die Portioniereinrichtung als Hülle ein Hohlprofil mit rundem oder eckigem Querschnitt aufweisen, und zum Befüllen des zumindest einen Portionierabschnitts einen linienförmigen Schlitz an der Oberseite des Hohlprofils ausgebildet sein, wobei der Schlitz bevorzugt über die komplette Länge der Portioniereinrichtung verläuft. Innerhalb eines Hohlprofils in Form eines Hohlzylinders kann die Portioniereinrichtung ebenso mit einem runden Querschnitt ausgebildet sein und nahezu bis zur Innenoberfläche des Hohlprofils verlaufen. Das Hohlprofil dient weiterhin als Abtrennelement, sodass das Material die Portioniereinrichtung nicht in einem Bereich außerhalb des Öffnungselements verlassen kann.

[0051] In einer bevorzugten Ausführungsform kann das Portioniereinrichtung als Hülle ein Hohlprofil mit rundem Querschnitt aufweisen, und das Öffnungselement durch einen linienförmigen Schlitz an der Unterseite des Hohlprofils ausgebildet sein, wobei der Schlitz bevorzugt über die komplette Länge der Portioniereinrichtung zur Definition der Rieselstrecke verläuft. Eine Portioniereinrichtung in Form einer Walze bzw. einer Zellenrads kann sehr gut an die Form des Hohlzylinders angepasst werden. Das Hohlprofil dient weiterhin als Abtrennelement, sodass das Material die Portioniereinrichtung nicht in einem Bereich außerhalb des Öffnungselements verlassen kann und zwischen den Trennelementen bis zum Auslass durch das Öffnungselement begrenzt gelagert werden kann. An diesem Schlitz kann eine Art Klappe oder einer Art Schieber zum Verschließ der Öffnung angeordnet sein.

[0052] In einer bevorzugten Ausführungsform kann das Zuführelement mit der Portioniereinrichtung derart gekoppelt sein, das während des Befüllens das Zuführelement verfahrbar ist, und während der Abgabe des rieselfähigen Materials entlang der Rieselstrecke das Zuführelement stillsteht. Insbesondere bildet die Portioniereinrichtung den Teil der Vorrichtung aus, der während des Aufbringens der Oberflächenschicht relativ zu den Betonstein-Grundkörpern verfahren wird.

[0053] In einer bevorzugten Ausführungsform kann die Oberfläche, welche aus dem rieselfähigen Material gebildet wird, eine Oberflächenschicht für Betonprodukte und / oder Pflastersteine mit einer definierten Struktur aus unterschiedlichen Farben und/oder unterschiedliche Korngrößen ausbilden. Eine derartige Schicht dient zur Ausbildung unterschiedlicher Oberflächenstrukturen und / oder unterschiedlichen Farbgebungen und Muster, die insbesondere zur Ausbildung von Nachbildungen unterschiedlicher Materialien und / oder Verfärbungen

dient. In einer bevorzugten Ausführungsform kann die Oberfläche, welche aus dem rieselfähigen Material gebildet wird, eine Abbildung eines definierten Musters darstellen. So können insbesondere Marmorierungen durch eine Art Streifenmuster ausgebildet werden. Ebenso können durch gezieltes Zuführen unterschiedlicher Komponenten zu unterschiedlichen Teilen eines Portionierabschnitts und/oder zu unterschiedlichen Portionierabschnitten Bilder auf der Oberfläche der Betonstein-Grundkörper erzeugt werden, da die Komponenten durch die Portioniereinrichtung gezielt abgegeben und nicht unkontrolliert abgeworfen werden.

[0054] Gegenstand der Erfindung ist weiterhin ein Betonstein-Herstellverfahren zur Aufbringung einer Oberflächenschicht aus rieselfähigem Material unter Verwendung einer zuvor benannten Vorrichtung.

[0055] Es wird vorgeschlagen, dass:

- das rieselfähige Material aus zumindest einer Komponente, insbesondere zumindest zwei oder mehreren Komponenten, zumindest einem linienförmigen, d.h. eindimensionalen Portionierabschnitt der Portioniereinrichtung aus dem Zuführelement gesteuert zugeführt wird, insbesondere durch ein relatives Verfahren des Zuführelements (12) entlang des linienförmigen Portionierabschnitts (14) der Portioniereinrichtung (18),
- das rieselfähige Material über zweidimensional Öffnungselement entlang einer Verteilstrecke (L) austritt, und zumindest eindimensional auf einer Oberfläche (28) aufgetragen wird,
- durch Verfahren der Vorrichtung, insbesondere zumindest der Portioniereinrichtung mit dem Öffnungselement, in einer Richtung orthogonal zu dem Öffnungselement und relativ zu einer Oberfläche, oder durch Verfahren der Ebene, auf der zumindest ein Betonstein-Grundkörper, insbesondere eine Mehrzahl von Betonstein-Grundkörpern, platziert ist, relativ zur Vorrichtung, das rieselfähige Material flächig auf der Oberfläche des Betonstein-Grundkörpers verteilt wird.

[0056] Eine Anfertigung spezieller Zuführsilos bzw. Zuführbehälter mit sehr langen Öffnungsbereichen bzw. speziell ausgebildeten Öffnungsbereichen ist aufgrund der beweglichen Zuführelemente nicht erforderlich. Das Verfahren ermöglicht dabei dieselben Vorteile, wie bezüglich der Vorrichtung beschrieben.

[0057] So kann in einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens das Zuführelement zum Befüllen der Portioniereinrichtung über die komplette Länge des linienförmigen Portionierabschnitts verfahren werden, sodass das rieselfähige Material zumindest eindimensional, d. h. linienförmig, über die Länge des Portionierabschnitts verteilt wird.

[0058] In einer weiteren bevorzugten Ausführungs-

form des Verfahrens kann das Zellenrad eine Rotationsbewegung um eine Längsachse des Zellenrads ausüben, sodass das rieselfähige Material über das Öffnungselement nacheinander aus den Portionierabschnitten auf den Betonstein-Grundkörper aufgebacht wird, wobei die Rotationsbewegung gegenläufig zur Verfahrrihtung der Vorrichtung orientiert ist. Die Geschwindigkeiten sind bevorzugt aufeinander abgestimmt und abhängig voneinander geregelt.

[0059] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens kann die Rotationsgeschwindigkeit der Verfahrgeschwindigkeit entsprechen, sodass das rieselfähige Material ohne horizontale Beschleunigung die Portioniereinrichtung verlässt, und insbesondere auf der Oberfläche des Betonstein-Grundkörpers in vertikaler Richtung aufgebracht wird. Vorteilhafterweise verlässt das rieselfähige Material die Portioniereinrichtung ohne horizontale Geschwindigkeitskomponente, sodass es lediglich vertikal aus der Portioniereinrichtung herausfällt, insbesondere durch die Gravitation und ohne Beschleunigung.

[0060] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens kann die Portioniereinrichtung als Zellenrad mit Trennelementen ausgebildet sein, wobei das rieselfähige Material in Portionierabschnitte zwischen den Trennelementen aufgeteilt wird, und das rieselfähige Material über ein Öffnungselement nacheinander aus den Portionierabschnitten auf den Betonstein-Grundkörper aufgebacht wird.

[0061] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens können eine Mehrzahl, insbesondere alle Portionierabschnitte der Portioniereinrichtung befüllt werden, bevor ein Verfahren der Vorrichtung, insbesondere zumindest der Portioniereinrichtung mit dem Öffnungselement, und ein Auftragen auf den Betonstein-Grundkörper erfolgt, wobei das Öffnungselement über den Zeitraum der Befüllung verschlossen wird. Das Öffnungselement kann beispielsweise über eine Art Klappe oder einen Schieber verschlossen werden.

[0062] Dadurch kann eine kontinuierliche Abgabe von Komponenten aus unterschiedlichen Portionierabschnitten ermöglicht werden, indem diese nacheinander über das Öffnungselement entleert werden.

ZEICHNUNGEN

[0063] Weitere Vorteile ergeben sich aus der vorliegenden Zeichnungsbeschreibung. In den Zeichnungen sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Zeichnungen, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

[0064] Es zeigt:

Fig. 1 eine isometrische Darstellung einer Betonstein-Herstellvorrichtung in einer erfindungsge-

mäßen Ausführungsform;

Fig. 2 eine Detailansicht der Ausführung aus Fig. 1;

5 Fig. 3 eine isometrische Darstellung einer weiteren Detailansicht einer erfindungsgemäßen Betonstein-Herstellvorrichtung;

Fig. 4 eine Detailansicht der Ausführungsform aus Fig. 3;

Fig. 5 eine Darstellung unterschiedlicher Arbeitsschritte durchgeführt mit einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Betonstein-Herstellvorrichtung;

Fig. 6 eine Detailansicht einer weiteren erfindungsgemäßen Betonstein-Herstellvorrichtung;

20 Fig. 7 eine Detailansicht der Ausführungsform aus Fig. 6;

Fig. 8 eine weitere Detailansicht einer weiteren erfindungsgemäßen Betonstein-Herstellvorrichtung;

Fig. 9 die Ausführungsform aus Fig. 3 in einem weiteren Arbeitsschritt;

30 Fig. 10 verschiedene Arbeitsschritte durchgeführt mit einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Betonstein-Herstellvorrichtung.

[0065] In den Figuren sind gleiche oder gleichartige Komponenten mit gleichen Bezugszeichen beziffert.

[0066] Fig. 1 zeigt eine isometrische Darstellung einer Betonstein-Herstellvorrichtung 10 in einer erfindungsgemäßen Ausführungsform. Die Vorrichtung 10 ist zur Verteilung von rieselfähigem Material ausgebildet, wobei eine Oberflächenschicht 34 (nicht dargestellt) auf einer Oberfläche 28 eines Betonstein-Grundkörpers 44 ausgebildet werden kann. Die Betonstein-Herstellvorrichtung 10 weist dafür ein Zuführelement 12, eine Portioniereinrichtung 18 sowie mindestens ein Öffnungselement 20 (in dieser Darstellung nicht sichtbar) auf. Das Zuführelement 12 ist an einer Haltevorrichtung 17 verschiebbar gelagert. Die Haltevorrichtung 17 kann beispielsweise an einem Maschinenrahmen (nicht dargestellt) befestigt sein. Das Zuführelement 12 kann zum Befüllen der Portioniereinrichtung 18 entlang der Haltevorrichtung 17 verfahren werden. Anschließend kann die Portioniereinrichtung 18 in der dargestellten Pfeilrichtung relativ zum Zuführelement 12 sowie zu Haltevorrichtung 17 verfahren werden. Dies kann beispielsweise dadurch ermöglicht werden, dass eine Fahreinrichtung 55 ausgebildet wird. Die Fahreinrichtung 55 kann über Schienen verfügen, die mit der Haltevorrichtung 17 verschiebbar in Kontakt sind. Während des Verschiebens der Fahrein-

richtung 55 mit der Portioniereinrichtung 18 wird, insbesondere kontinuierlich, rieselfähiges Material aus dem Öffnungselement 20 abgegeben. Die Abgabe des rieselfähigen Materials erfolgt über die komplette Verteilstrecke L, sodass eine linienförmige Riesenstrecke R ausgebildet wird.

[0067] In Fig. 2 zeigt eine Detailansicht der Ausführung aus Fig. 1. In dieser Darstellung sind die Portioniereinrichtung 18 sowie das Zuführelement 12 in einer Schnittdarstellung dargestellt. Das Zuführelement 12 ist als Trichter 22 ausgebildet, der im unteren Bereich eine Öffnung aufweist, an der ein pneumatisches Ventil 16 angeordnet ist. Das pneumatische Ventil 16 kann über die pneumatische Ansteuerung 16' geöffnet bzw. geschlossen werden, sodass eine beliebige Menge rieselfähiges Material zu einem beliebigen Zeitpunkt abgegeben werden kann. Während der Abgabe des Materials wird das Zuführelement 12 entlang der Haltevorrichtung 17, dargestellt in Fig. 1, verfahren. Dazu kann ein Motor 50 angeordnet sein. Im unteren Bereich ist die Portioniereinrichtung 18 erkennbar, welche einen rotationssymmetrischen Querschnitt aufweist. Das rieselfähige Material kann über die Öffnung mit dem pneumatischen Ventil 16 direkt, oder auch indirekt über eine Zuführschiene 51 der Portioniereinrichtung 18 zugeführt werden. Die Portioniereinrichtung 18 sowie die weiteren Bauelemente können insbesondere aus Aluminium ausgebildet sein, der Trichter 22 kann beispielsweise auch aus einem Kunststoff, insbesondere PET bestehen. Dadurch kann die komplette Vorrichtung mit einem geringen Gewicht ausgebildet werden.

[0068] Eine isometrische Darstellung einer weiteren Detailansicht einer erfindungsgemäßen Betonstein-Herstellvorrichtung 10 zeigt Fig. 3. In diese Ansicht wird die Situation gezeigt, in welcher das Zuführelement 12 befüllt wird. In dieser Ausführungsform besteht das Zuführelement 12 aus zwei Trichtern 22, wobei auch eine davon abweichende Anzahl an Trichtern möglich ist. In jedem der Trichter 22 kann eine unterschiedliche Komponente A oder B des rieselfähigen Materials 40 oder ein Mischungsverhältnis A+B gelagert sein. Beide Komponenten sind insbesondere als Granulat 42 ausgebildet. Die Trichter 22 werden getrennt voneinander direkt befüllt, insbesondere über jeweils ein Fallrohr 26.

[0069] Fig. 4 zeigt eine Detailansicht der Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Betonstein-Herstellvorrichtung 10 aus Fig. 3. In dieser Darstellung sind die beiden Trichter 22 sowie die Haltevorrichtung 17 in einer Schnittdarstellung dargestellt. Dabei sind die beiden Öffnungen mit den pneumatischen Ventilen 16 erkennbar.

[0070] Fig. 5 zeigt eine Darstellung unterschiedlicher Arbeitsschritte, durchgeführt mit einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Betonstein-Herstellvorrichtung 10. In Fig. 5 (a) ist ein erster Schritt der Befüllung der Portioniereinrichtung 18 dargestellt. In dieser Darstellung wird zumindest eine Komponente A oder B über die Zuführschiene 51 in einen ersten Portionierabschnitt 14 der Portioniereinrichtung 18 zugeführt. Dies wird da-

durch erreicht, dass das Zuführelement 12 (in dieser Darstellung nicht dargestellt) entlang des Portionierabschnitts 14 bewegt wird. Der Portionierabschnitt 14 weist dabei insbesondere die gleiche Länge wie die Portioniereinrichtung 18 auf. Wenn der erste Portionierabschnitt 14 komplett gefüllt ist, bleibt weiteres Material 40 in der Zuführschiene 51 stehen. Anschließend wird gemäß Fig. 5 (b) die Portioniereinrichtung 18 derart gedreht, dass ein benachbarter Portionierabschnitt 14 befüllt werden kann. Dies kann beispielsweise über einen Impulszähler gesteuert werden. Dies wird solange wiederholt, bis jeder, bzw. jeder gewünschte, Portionierabschnitt 14 mit Material 40 befüllt ist. Während des Befüllens kann ein Deckel, der sich an der Zuführschiene 51 befindet, geöffnet sein. Dieser kann nach Abschluss des Befüllens geschlossen werden, sodass kein Fremdmaterial in die Portioniereinrichtung 18 gelangen kann. In Fig. 5 (c) ist der anschließende Schritt dargestellt, bei welchem das Material 40 abgegeben wird. Dazu wird die Portioniereinrichtung 18 mit der Fahrereinrichtung 55 über die Betonstein-Grundkörper bewegt. Während des Bewegens rieselt das Material 40 aus der Portioniereinrichtung 18 heraus. Dies erfolgt insbesondere frequenzgeregelt, bis jeder Portionierabschnitt 14 entleert ist. Die Portioniereinrichtung 18 rotiert dabei um die eigene Achse, wobei die Rotationsrichtung gegenläufig zur Vorschubrichtung der Vorrichtung 10 ausgerichtet ist. Dadurch kann insbesondere sichergestellt werden, dass das rieselfähige Material 40 die Portioniereinrichtung 18 ohne horizontale Geschwindigkeitskomponente sowie ohne horizontale Beschleunigung verlässt und lediglich durch die Schwerkraft auf der Oberfläche der Betonstein-Grundkörper auftrifft. Dadurch kann ein genau definiertes Muster, eine Schrift oder ein Bild durch das rieselfähige Material 40 auf der Oberfläche ausgebildet werden.

[0071] Anschließend kann mit dem in Fig. 5 (a) dargestellten Arbeitsschritt erneut begonnen werden. In einer Ausführungsform kann das Befüllen der Portioniereinrichtung 18 erfolgen, während die Fahrereinrichtung 55 zurück zu der in Fig. 5 (a) dargestellten Position bewegt wird.

[0072] In Fig. 6 ist eine Detailansicht einer weiteren erfindungsgemäßen Betonstein-Herstellvorrichtung 10 dargestellt. Die Darstellung zeigt die Fahrereinrichtung 55 mit der Portioniereinrichtung 18. In dieser Ausführungsform ist die Portioniereinrichtung 18 über zumindest einen Schwingungsdämpfer 52 an der Fahrereinrichtung 55 montiert. Dadurch können die bewegten Elemente reduziert werden. Fig. 7 zeigt die Anordnung des Schwingungsdämpfers 52 in einer Detailansicht der Ausführungsform aus Fig. 6.

[0073] Fig. 8 zeigt eine weitere Detailansicht einer weiteren erfindungsgemäßen Betonstein-Herstellvorrichtung 10. Die Darstellung zeigt eine Art Silo 54, welches über zumindest ein Fallrohr 26 direkt an das Zuführelement 12 angeschlossen werden kann. Das Silo 54 kann beispielsweise eine Mehrzahl von unterschiedlichen Behältnissen aufweisen, sodass unterschiedliche Kompo-

nenten A bzw. B durch unterschiedliche Fallrohre 26 oder auch durch ein gemeinsames Fallrohr 26 der Vorrichtung 10 zugeführt werden können. In der Darstellung weist das Silo 54 vier Behältnisse auf, die über zwei Fallrohre 26 mit zwei Trichtern 22 des Zuführelements 12 verbunden sind. Jeder Trichter 22 des Zuführelements 12 kann dadurch direkt über das Fallrohr 26 befüllt werden. Dadurch kann beispielsweise bei Mischfarben ein stärkerer Kontrast erreicht werden, da weniger unkontrollierte Vermischungen in der Komponenten A bzw. B stattfinden. Dadurch kann in jedem Trichter 22 eine Mischfarbe eingefüllt werden.

[0074] Fig. 9 zeigt die Ausführungsform aus Fig. 3 in einem weiteren Arbeitsschritt. In der Darstellung befindet sich das Zuführelement 12 auf der Mitte der Haltevorrichtung 17, wobei das Zuführelement 12 in Pfeilrichtung entlang der Haltevorrichtung 17 bewegt wird. Während des Bewegens wird das Material 40 abgegeben. Dadurch kann eine linienförmige Rieselstrecke R erzeugt werden. Dies ist im Detail in Fig. 10 dargestellt.

[0075] Fig. 10 zeigt verschiedene Arbeitsschritte, durchgeführt mit einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Betonstein-Herstellvorrichtung 10. Diese zeigt drei beispielhafte Positionen, an welchen sich die Portioniereinrichtung 18 relativ zum Zuführelement 12 sowie relativ zu der Oberfläche 28 des Betonstein-Grundkörpers befinden kann. Während des Verfahrens der Fahreinrichtung 55 mit der Portioniereinrichtung 18 wird kontinuierlich Material 40 abgegeben. Während der Abgabe des Materials rotiert die Portioniereinrichtung 18 um die Rotationsachse L2, sodass jeder Portionierabschnitt 14 vollständig entleert werden kann. Die Fallhöhe zwischen dem Öffnungselement 20 der Portioniereinrichtung 18 und der Oberfläche 28 des Betonstein-Grundkörpers kann insbesondere 50 mm bis 150 mm betragen. Insbesondere beträgt die Fallhöhe 80 mm bis 100 mm, bevorzugt 90 mm oder 80 mm. Dadurch kann eine dünne, reproduzierbare Extraschicht mit Sondermaterial aufgetragen werden.

[0076] Durch die erfindungsgemäße Betonstein-Herstellervorrichtung 10 erfolgt ein Auftrag des Materials 40 in Produktionsrichtung, wodurch die Taktzeit deutlich reduziert werden kann. Die Positionierung der einzelnen Elemente der Herstellvorrichtung 10 kann über Laser erfolgen. Die Haltevorrichtung 17 kann an dem Maschinenrahmen 32 montiert werden, wobei die Energieversorgung für die Haltevorrichtung 17 über eine Steckverbindung erfolgen kann.

[0077] Zur Bewegung der einzelnen Komponenten, insbesondere des Zuführelements 12, kann insbesondere ein 48V Motor eingesetzt werden. Durch die so vorhandene Schutzkleinspannung liegt guter Personenschutz vor. Gleichzeitig kann ein hohes Drehmoment auf kleinem Raum erzeugt werden. Insbesondere ist nur ein Kabel pro Antrieb nötig, wobei die Steckverbindung ermöglicht werden kann.

[0078] Die Portioniereinrichtung 18 kann aus Aluprofilen hergestellt werden. Diese sind als Meterware erhältlich,

wodurch die Herstellkosten reduziert werden. Die Portioniereinrichtung 18 ist insbesondere als Zellenrad 24 ausgebildet und weist beispielsweise ein Oktagon-Profil auf. Weiterhin kann die Portioniereinrichtung 18 als Hülle ein Hohlprofil 30 mit rundem oder eckigem Querschnitt aufweisen. Dadurch kann sichergestellt werden, dass zunächst alle Portionierabschnitte 14 befüllt werden, bevor das Material aufgetragen wird.

[0079] Die Trennelemente 38 der Portioniereinrichtung 18 können ebenso aus Aluminium ausgebildet sein. Bevorzugt sind diese jedoch aus Gummi, insbesondere aus einem Gummiprofil, ausgebildet, das ebenso als Meterware erhältlich ist.

[0080] Insgesamt kann mit der erfindungsgemäßen Betonstein-Herstellervorrichtung 10 eine einfache Montage direkt am Vorsatzwagen erfolgen, da diese wenig Gewicht aufweist. Es liegt keine Höhenbegrenzung gegenüber Normalprodukten vor, wodurch ein weitreichender Einsatz ermöglicht wird. Da keine massiven Eingriffe in die Maschinensteuerungen erfolgen, erfolgt keine zusätzliche Höhe der Auflast. Weiterhin kann die Taktzeit optimiert werden.

Bezugszeichenliste

[0081]

10	Betonstein-Herstellvorrichtung
12	Zuführelement
14	Portionierabschnitt
16	pneumatisches Ventil
17	Haltevorrichtung
18	Portioniereinrichtung
20	Öffnungselement der Portioniereinrichtung
22	Trichter
24	Zellenrad
26	Fallrohr
28	Oberfläche der Betonstein-Grundkörper
30	Hohlprofil
32	Maschinenrahmen
34	Oberflächenschicht
38	Trennelement des Zellenrads
40	rieselfähiges Material
42	Granulat
44	Betonstein-Grundkörper
48	Mischungsverhältnis
50	Motor
51	Zuführschiene
52	Schwingungsdämpfer
54	Silo
55	Fahreinrichtung
L2	Rotationsachse
L	Verteilstrecke
R	Rieselstrecke
A, B	Komponente

Patentansprüche

1. Betonstein-Herstellvorrichtung (10), zur Verteilung von rieselfähigem Material (40), insbesondere Granulat (42), zur Ausbildung einer zumindest teilweise ausgebildeten Oberflächenschicht (34) aus derartigem Material auf einem Betonstein-Grundkörper (44), wobei zumindest eine Komponente (A) eines rieselfähigen Materials (40) der Vorrichtung (10) zuführbar ist, umfassend zumindest ein Zuführelement (12), eine Portioniereinrichtung (18) und zumindest ein Öffnungselement (20), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Portioniereinrichtung (18) zumindest einen linienförmigen Portionierabschnitt (14) aufweist, wobei das rieselfähige Material (40) über das zumindest eine Zuführelement (12) entlang dem linienförmigen Portionierabschnitt (14) steuerbar zuführbar, insbesondere durch ein relatives Verfahren des Zuführelements (12) entlang des linienförmigen Portionierabschnitts (14) steuerbar zuführbar ist, und das rieselfähige Material (40) eines Portionierabschnitts (14) anschließend über eine Verteilstrecke (L) über das Öffnungselement (20) herausbeförderbar und über dieses Öffnungselement (20) auf eine Oberfläche (28) des Betonstein-Grundkörpers (44) zur Ausbildung einer linienförmigen Rieselstrecke (R) auftragbar ist, sodass eine flächenhafte Verteilung des rieselfähigen Materials (40) entlang der Rieselstrecke (R) einer volumenhaften Verteilung des rieselfähigen Materials (40) in dem Portionierabschnitt (14) entspricht.
2. Betonstein-Herstellvorrichtung (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei oder mehr Komponenten (A, B), insbesondere verschiedenfarbige Komponenten (A, B), des rieselfähigen Materials (40) der Vorrichtung (10) zuführbar sind, wobei jede Komponente (A, B) oder ein Mischungsverhältnis der Komponenten (A, B) in einem separaten Zuführelement (12) gelagert ist.
3. Betonstein-Herstellvorrichtung (10) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorrichtung (10), insbesondere zumindest die Portioniereinrichtung (18) mit dem Öffnungselement (20), in mindestens einer Richtung orthogonal zur Längserstreckung des Öffnungselements (20) über der Oberfläche des Betonstein-Grundkörpers (44) verfahrbar ist, sodass das rieselfähige Material (40) auf eine Oberfläche (28) zur Ausbildung einer Oberflächenschicht (34), d. h. zumindest einer zweidimensionalen Ebene, insbesondere einer Fläche, rieselartig verteilbar ist.
4. Betonstein-Herstellvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine Zuführelement (12) relativ zur Portioniereinrichtung (18) verfahrbar
5. Betonstein-Herstellvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zumindest eine Zuführelement (12) zum Befüllen des Portionierabschnitts (14) entlang des Portionierabschnitts (14) verfahrbar und gleichzeitig zur Abgabe von rieselfähigem Material (40) ausgebildet ist, und insbesondere ein pneumatisches oder elektromechanisches Ventil (16) aufweist.
6. Betonstein-Herstellvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Portioniereinrichtung (18) zumindest zwei Portionierabschnitte (14) umfasst.
7. Betonstein-Herstellvorrichtung (10) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Portioniereinrichtung (18) rotierbar ist, sodass durch das zumindest eine Zuführelement (12) nacheinander die Portionierabschnitte (14) befüllbar sind.
8. Betonstein-Herstellvorrichtung (10) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betonstein-Herstellvorrichtung (10) eingerichtet ist, eine Rotationsgeschwindigkeit der Portioniereinrichtung (18) derart zu steuern, dass diese einer Vorschubgeschwindigkeit entspricht, mit der die Vorrichtung (10) über der Oberfläche des Betonstein-Grundkörpers (44) verfahrbar ist, wobei eine Richtung der Rotationsgeschwindigkeit entgegengesetzt zu einer Richtung der Vorschubgeschwindigkeit ausgerichtet ist.
9. Betonstein-Herstellvorrichtung (10) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das rieselfähige Material (40) aus der Portioniereinrichtung (18) ohne horizontale Geschwindigkeitskomponente ausrieselbar ist, wobei eine vordefinierte Struktur auf der Oberfläche des Betonstein-Grundkörpers (44) ausbildbar ist.
10. Betonstein-Herstellvorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Portioniereinrichtung (18) ein Zellenrad (24) mit Trennelementen (38) umfasst, wobei das Zellenrad (24) eine Rotationsbewegung um eine Längsachse (L2) ausüben kann und das rieselfähige Material (40) zwischen den Trennelementen (38) lagerbar ist und über das Öffnungselement (20) an der Unterseite der Portioniereinrichtung (18) herausbeförderbar ist.
11. Betonstein-Herstellvorrichtung (10) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zellenrad (24) zumindest drei, insbesondere vier bis acht Portionierabschnitte (14) aufweist, die nacheinander durch das zumindest eine Zuführelement (12) und/oder mit unterschiedlichen Komponenten (A, B)

befüllbar sind.

12. Betonstein-Herstellvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Öffnungselement (20) die gleiche Länge wie die Portioniereinrichtung (18) aufweist. 5
13. Betonstein-Herstellvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Portioniereinrichtung (18) als Hülle ein Hohlprofil (30) mit rundem oder eckigem Querschnitt aufweist, und zum Befüllen des zumindest einen Portionierabschnitts (14) einen linienförmigen Schlitz an der Oberseite des Hohlprofils (30) ausgebildet ist, wobei der Schlitz bevorzugt über die komplette Länge der Portioniereinrichtung (18) verläuft. 10 15
14. Betonstein-Herstellvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Portioniereinrichtung (18) als Hülle ein Hohlprofil (30) mit rundem Querschnitt aufweist, und das Öffnungselement (20) durch einen linienförmigen Schlitz an der Unterseite des Hohlprofils (30) ausgebildet wird, wobei der Schlitz bevorzugt über die komplette Länge der Portioniereinrichtung (18) zur Definition der Rieselstrecke (R) verläuft. 20 25 30
15. Betonstein-Herstellvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zuführelement (12) mit der Portioniereinrichtung (18) derart gekoppelt ist, das während des Befüllens das Zuführelement (12) verfahrbar ist, und während der Abgabe des rieselfähigen Materials (40) entlang der Rieselstrecke (R) das Zuführelement (12) stillsteht. 35
16. Betonstein-Herstellvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betonstein-Herstellvorrichtung (10) derart ausgebildet ist, um die Oberfläche, welche aus dem rieselfähigen Material (40) gebildet wird, mit einer Oberflächenschicht (34) für Betonprodukte und / oder Pflastersteine mit einer definierten Struktur aus unterschiedlichen Farben und/oder unterschiedliche Korngrößen auszubilden. 40 45
17. Betonstein-Herstellvorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Betonstein-Herstellvorrichtung (10) derart ausgebildet ist, um auf der Oberfläche, welche aus dem rieselfähigen Material (40) gebildet wird, eine Abbildung eines definierten Musters darzustellen. 50 55
18. Betonstein-Herstellverfahren zur Aufbringung einer

zumindest teilweise ausgebildeten Oberflächenschicht (34) aus rieselfähigem Material (40) mit einer Vorrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass:**

- das rieselfähige Material (40) aus zumindest einer Komponente (A), insbesondere zumindest zwei oder mehreren Komponenten (A, B), zumindest einem linienförmigen Portionierabschnitt (14) der Portioniereinrichtung (18) aus dem Zuführelement (12) gesteuert zugeführt wird, insbesondere durch ein relatives Verfahren des Zuführelements (12) entlang des linienförmigen Portionierabschnitts (14) der Portioniereinrichtung (18),
- das rieselfähige Material (40) über das Öffnungselement (20) entlang einer Verteilstrecke (L) austritt, und zumindest zweidimensional auf einer Oberfläche (28) aufgetragen wird,
- durch Verfahren der Vorrichtung (10), insbesondere zumindest der Portioniereinrichtung (18) mit dem Öffnungselement (16), in einer Richtung orthogonal zu dem Öffnungselement (20) und relativ zu einer Oberfläche (28), oder durch Verfahren einer zweidimensionalen Ebene, auf der zumindest ein Betonstein-Grundkörper (44), insbesondere eine Mehrzahl von Betonstein-Grundkörpern (44), platziert ist, relativ zur Vorrichtung (10), das rieselfähige Material (40) flächig auf der Oberfläche (28) des Betonstein-Grundkörpers (44) verteilt wird.

19. Betonstein-Herstellverfahren nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zuführelement (12) zum Befüllen der Portioniereinrichtung (18) über die komplette Länge des linienförmigen Portionierabschnitts (14) verfahren wird, sodass das rieselfähige Material (40) zumindest eindimensional, d. h. linienförmig, über die Länge des Portionierabschnitts (14) verteilt wird.
20. Betonstein-Herstellverfahren nach Anspruch 18 oder 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Portioniereinrichtung (18) als Zellenrad (24) mit Trennelementen (38) ausgebildet ist, wobei das rieselfähige Material (40) in Portionierabschnitten (14) zwischen den Trennelementen (38) aufgeteilt wird, und das rieselfähige Material (40) über ein Öffnungselement (20) nacheinander aus den Portionierabschnitten (14) auf den Betonstein-Grundkörper (44) aufgebracht wird.
21. Betonstein-Herstellverfahren nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zellenrad eine Rotationsbewegung um eine Längsachse des Zellenrads ausübt, sodass das rieselfähige Material (40) über das Öffnungselement (20) nacheinander aus den Portionierabschnitten (14) auf den Betonst-

ein-Grundkörper (44) aufgebacht wird, wobei die Rotationsbewegung gegenläufig zur Verfahrrichtung der Vorrichtung (10) orientiert ist.

22. Betonstein-Herstellverfahren nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Rotationsgeschwindigkeit der Verfahrgeschwindigkeit entspricht, sodass das rieselfähige Material (40) ohne horizontale Beschleunigung die Portioniereinrichtung (18) verlässt, und insbesondere auf der Oberfläche (28) des Betonstein-Grundkörpers (44) in vertikaler Richtung aufgebracht wird. 5 10
23. Betonstein-Herstellverfahren nach Anspruch 18 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Mehrzahl der Portionierabschnitte (14), insbesondere alle Portionierabschnitte (14) der Portioniereinrichtung (18) befüllt werden, bevor ein Auftragen auf den Betonstein-Grundkörper (44) erfolgt, wobei das Öffnungselement (20) über den Zeitraum der Befüllung verschlossen wird. 15 20

25

30

35

40

45

50

55

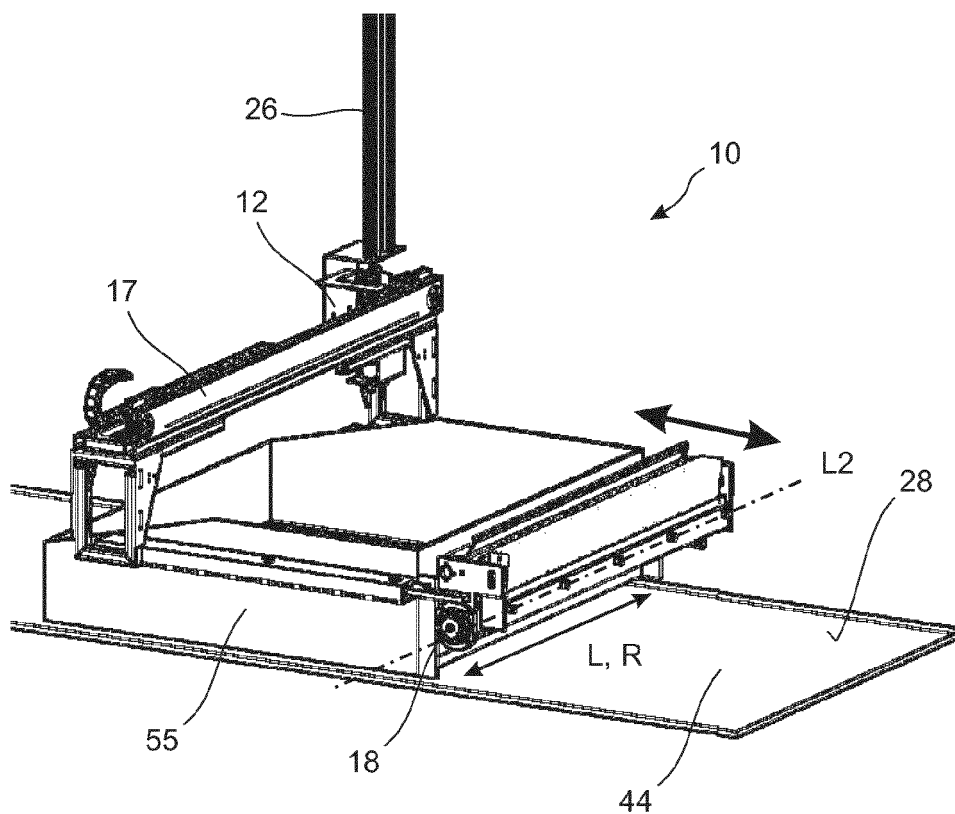


Fig. 1

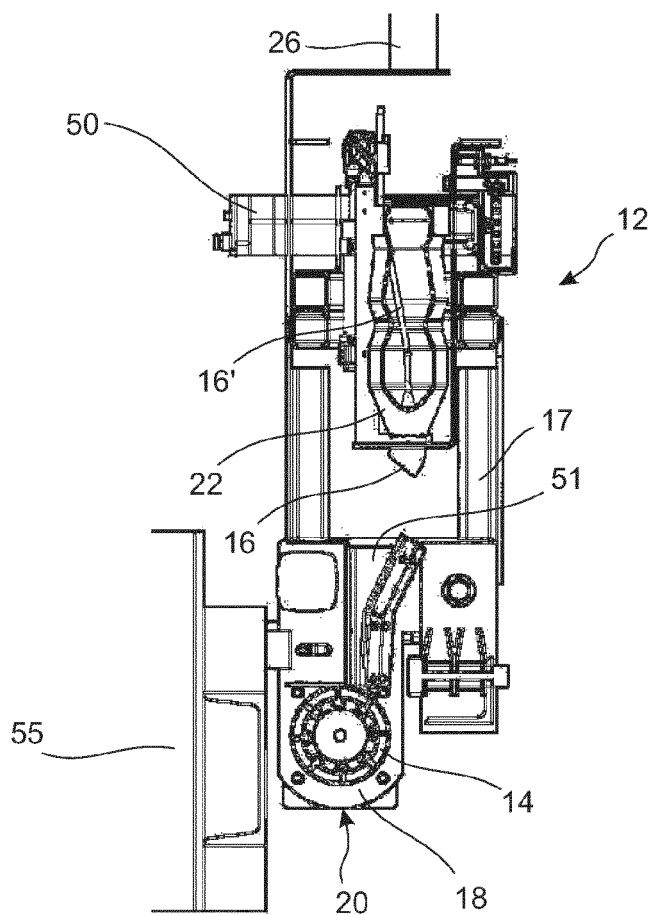


Fig. 2

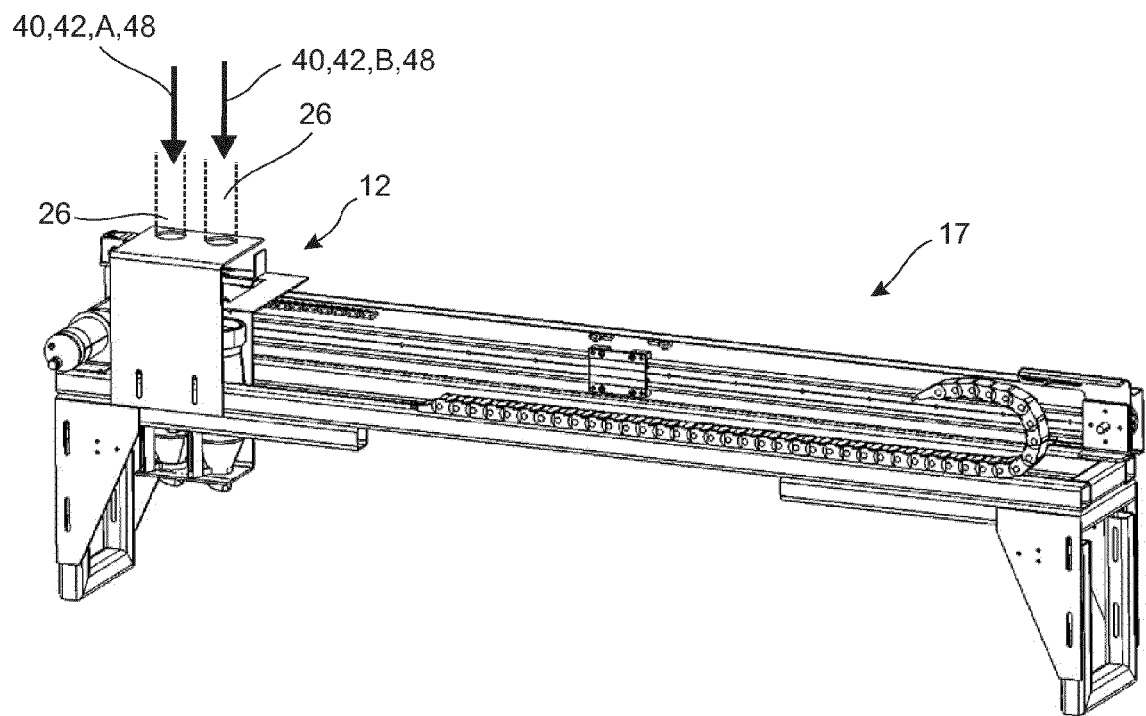


Fig. 3

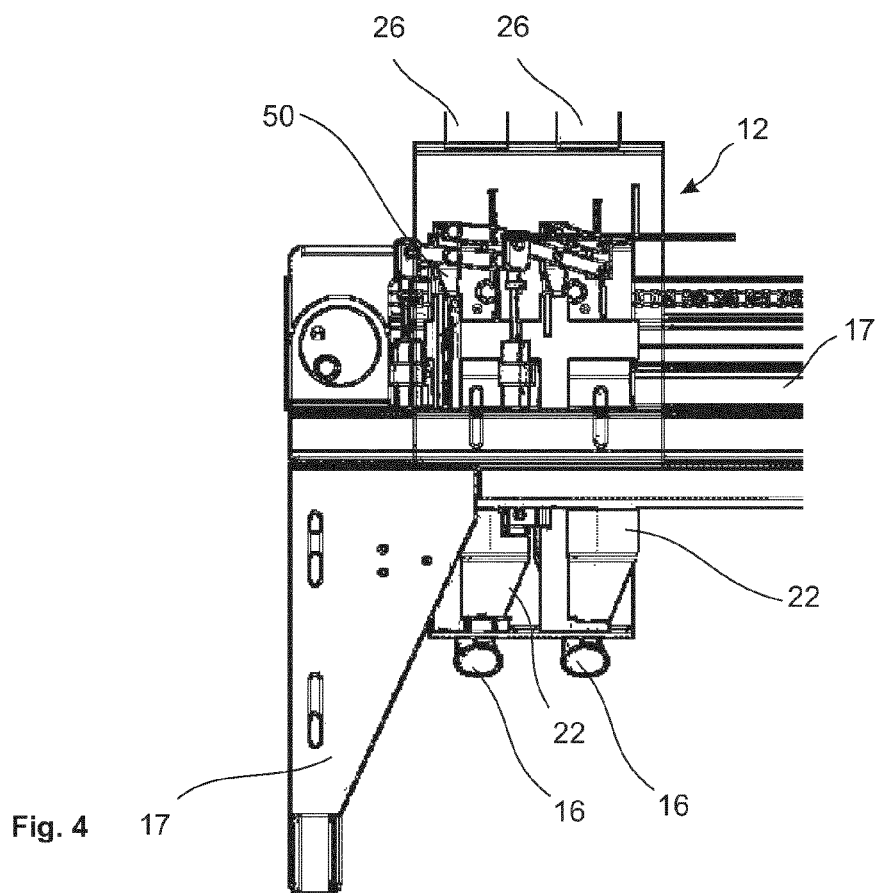
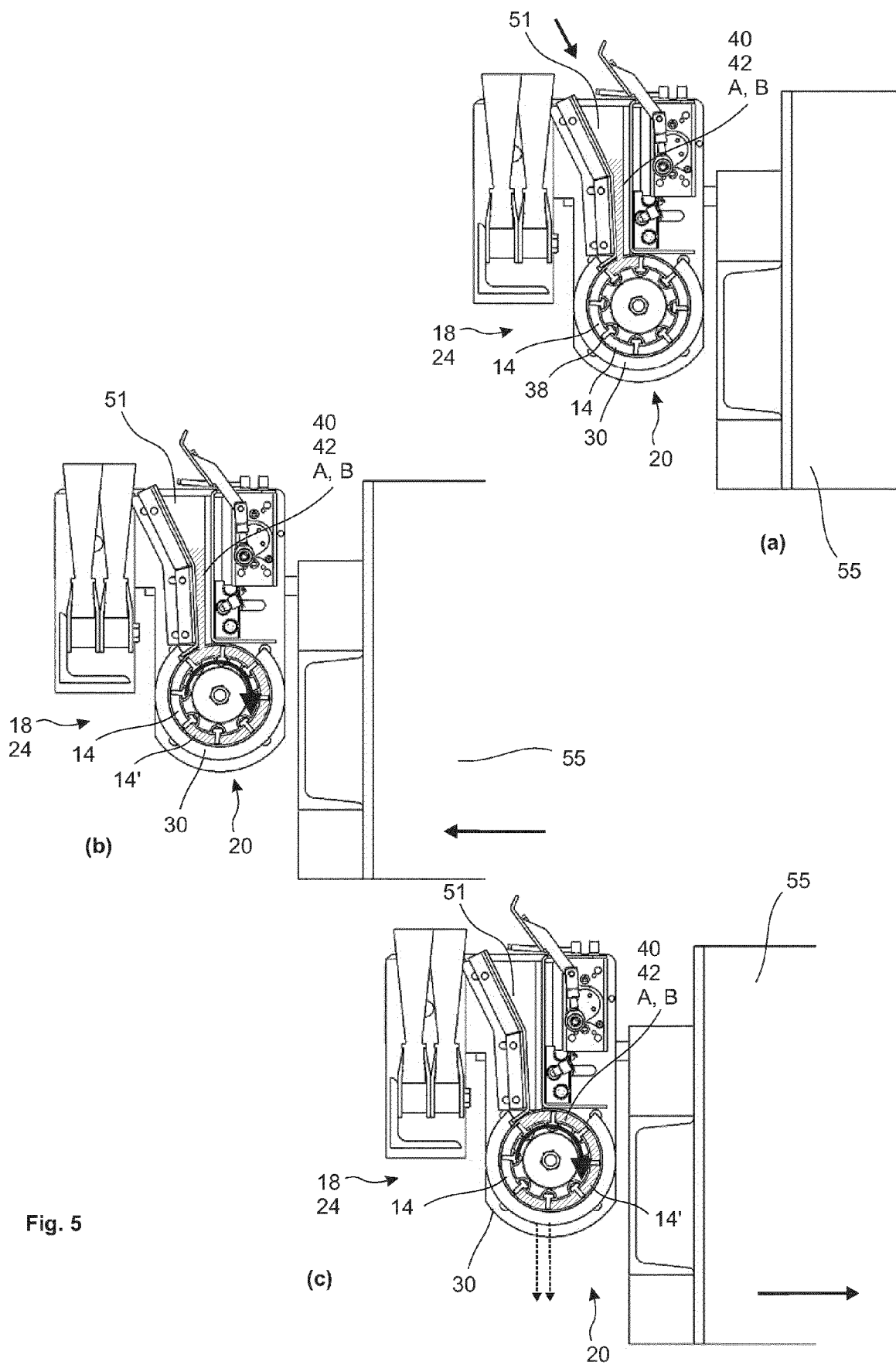


Fig. 4



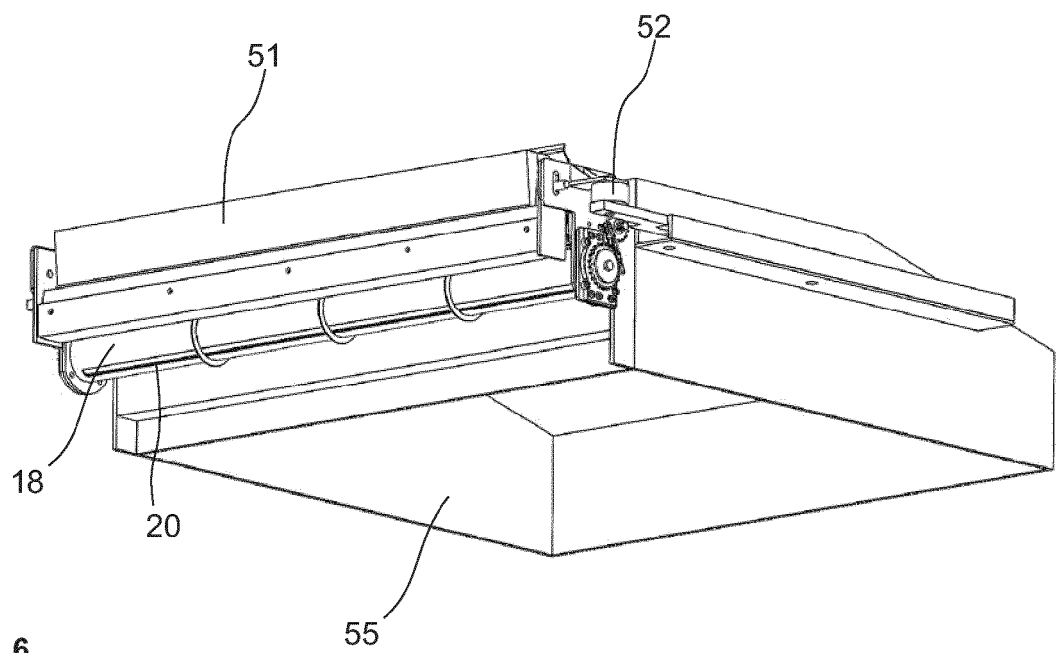


Fig. 6

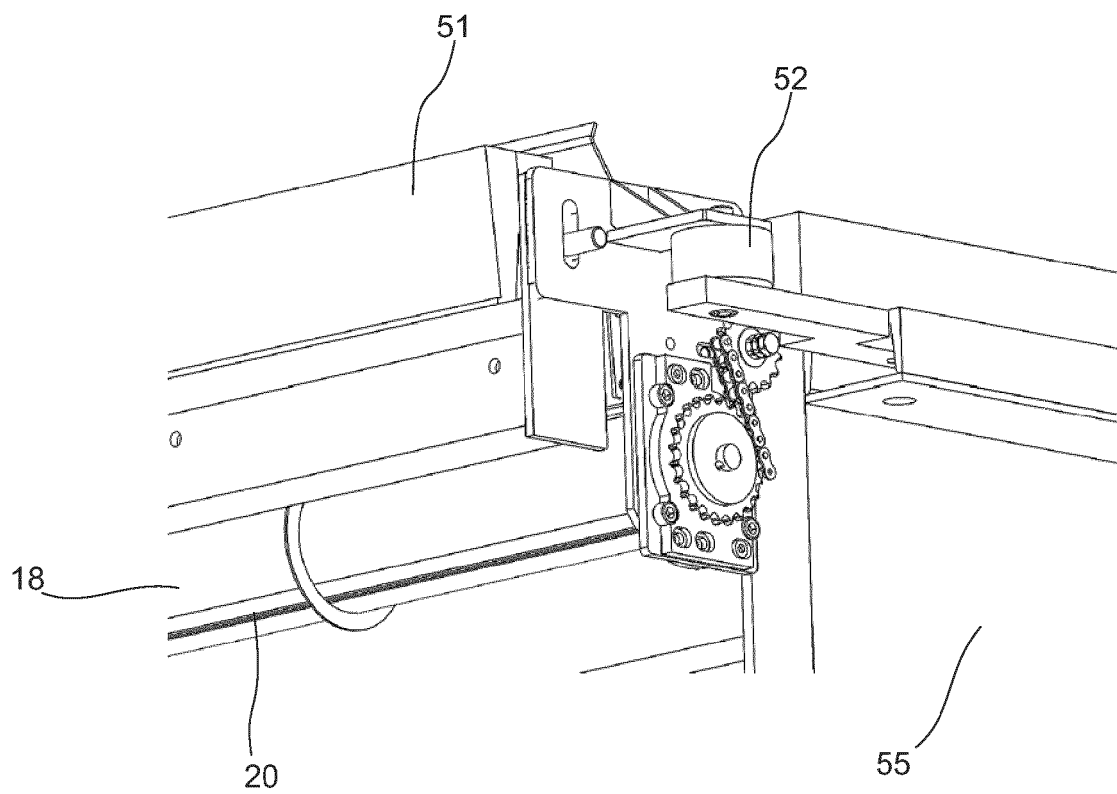
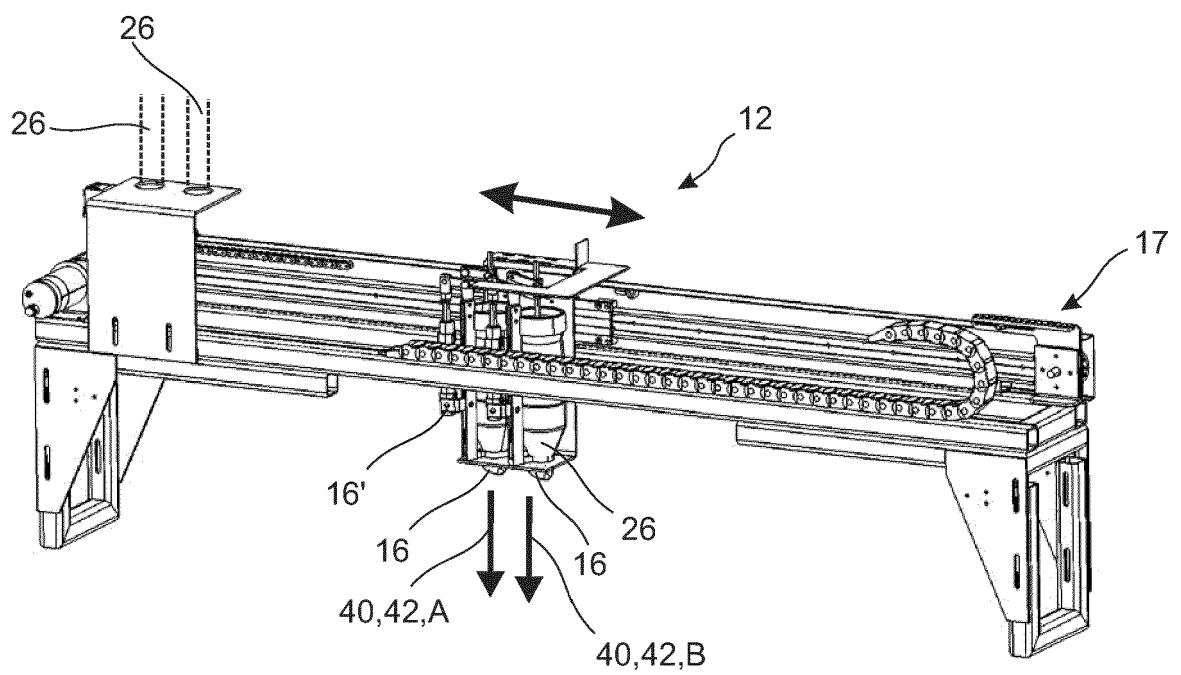
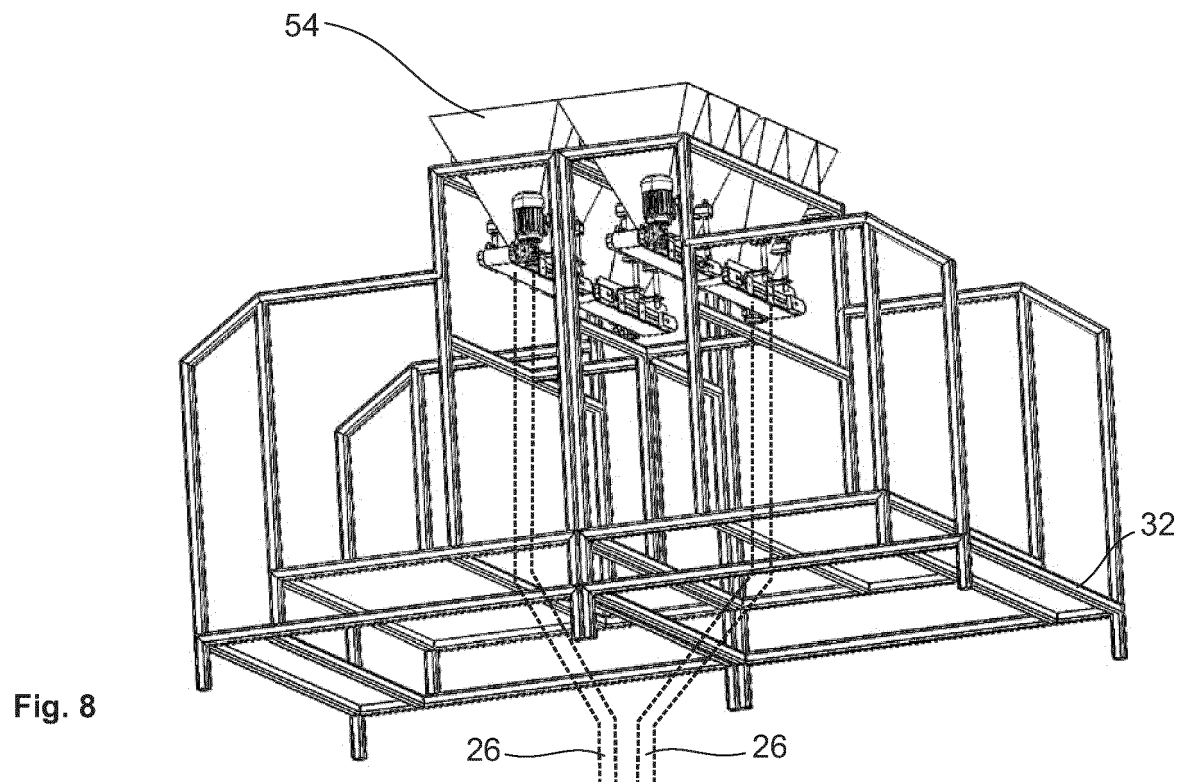


Fig. 7



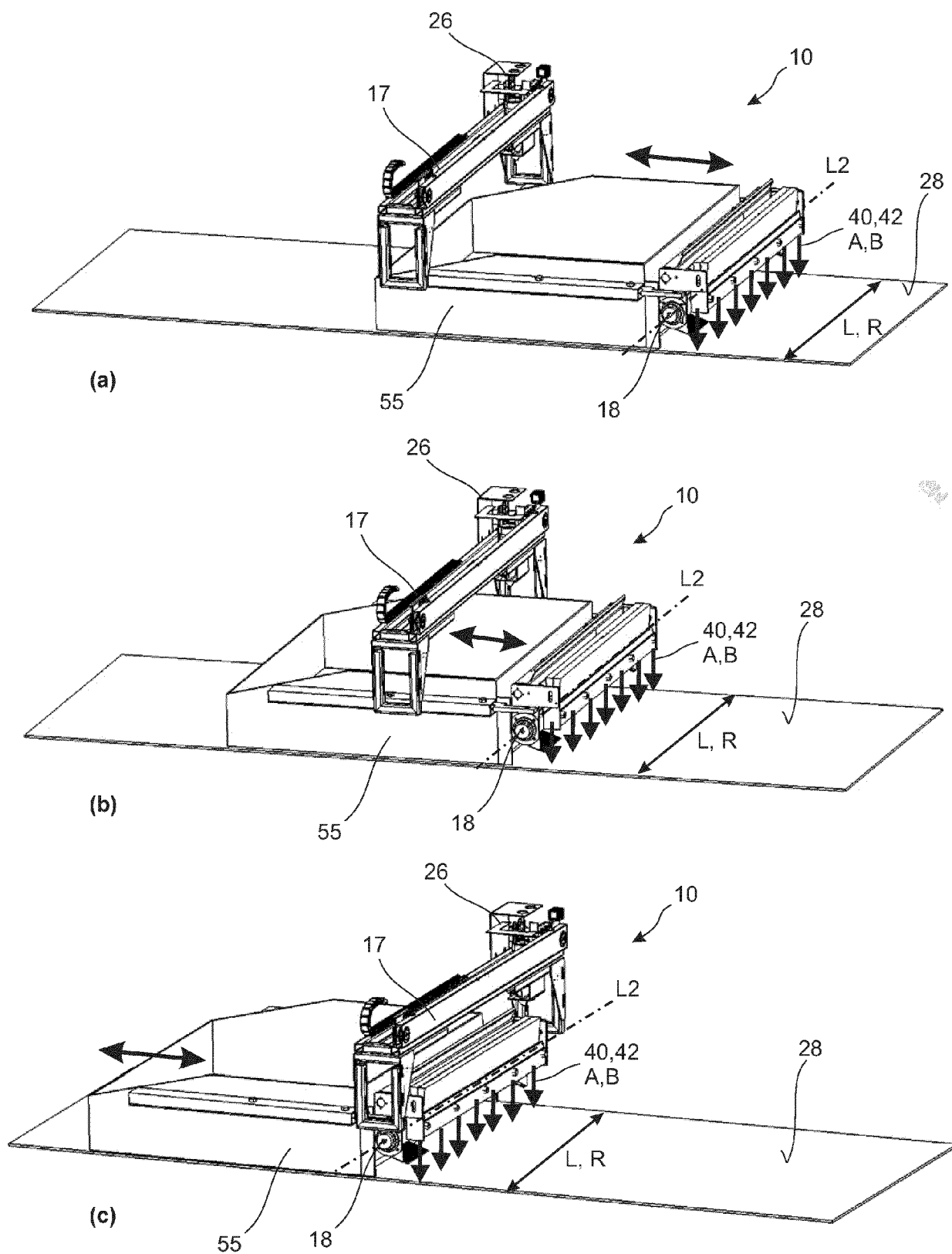


Fig. 10



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 19 8542

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	US 3 104 184 A (WEGENROTH JR EDGAR R) 17. September 1963 (1963-09-17) * Abbildungen 2-4 * * Spalte 2, Zeilen 18-42 * -----	1-6, 12, 15-19	INV. B28B11/00 B05C19/04 B05D5/06 B28B11/04 B28B11/06 B28B17/00
X	US 1 584 557 A (KOCH HENRY C) 11. Mai 1926 (1926-05-11) * Abbildungen 1-2 * * Seite 1, Zeile 95 - Seite 8, Zeile 43 * -----	1-5, 12, 15-18	
X	US 2008/079185 A1 (JAMRUSSAMEE TERDWONG [TH] ET AL) 3. April 2008 (2008-04-03) * Abbildung 6 * * Absatz [0079] * -----	1-6, 12, 15-19	
A	US 1 900 598 A (DOYON EUGENE T) 7. März 1933 (1933-03-07) * Abbildungen 1-6 * * Seite 1, Zeile 64 - Seite 3, Zeile 40 * -----	1-23	
A, D	EP 3 546 165 A1 (LITHONPLUS GMBH & CO KG [DE]) 2. Oktober 2019 (2019-10-02) * Abbildungen 1-7 * * Ansprüche 1-15 * -----	1-23	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B28B C23D B05C B05D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 8. Februar 2023	Prüfer Voltz, Eric
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 19 8542

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.

08-02-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3104184 A	17-09-1963	KEINE	
US 1584557 A	11-05-1926	KEINE	
US 2008079185 A1	03-04-2008	AU 2007216889 A1	10-04-2008
		BR PI0705308 A	16-09-2008
		CA 2603282 A1	22-03-2008
		CN 101186080 A	28-05-2008
		JP 5435851 B2	05-03-2014
		JP 2008114585 A	22-05-2008
		KR 20080027449 A	27-03-2008
		MY 154412 A	15-06-2015
		TW 200829406 A	16-07-2008
		US 2008079185 A1	03-04-2008
US 1900598 A	07-03-1933	KEINE	
EP 3546165 A1	02-10-2019	KEINE	

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 2910354 A1 **[0005]**
- DE 102014010259 A1 **[0006]**
- EP 1510314 B1 **[0007]**
- DD 246075 A1 **[0008]**
- EP 1827784 B4 **[0009]**
- EP 3546165 A1 **[0010]**
- DE 102015000210 A1 **[0011]**
- DD 225386 A1 **[0012]**
- DE 3710971 A1 **[0013]**
- DE 102018116302 B4 **[0014]**