

(19)



(11)

EP 3 738 713 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.11.2020 Patentblatt 2020/47

(51) Int Cl.:
B24B 7/22 (2006.01) **B24B 29/00 (2006.01)**
B24B 7/07 (2006.01) **B24B 23/04 (2006.01)**
B24B 23/03 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20162836.9**

(22) Anmeldetag: **12.03.2020**

(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

(71) Anmelder: **Schindler GmbH**
93161 Sinzing (DE)

(72) Erfinder: **Groß, Werner**
93179 Brennbach (DE)

(74) Vertreter: **Peters, Andreas**
Hannke Bittner & Partner
Patent- und Rechtsanwälte mbB
Prüfener Straße 1
93049 Regensburg (DE)

(30) Priorität: **17.05.2019 DE 102019113084**

(54) **VERFAHREN ZUR OBERFLÄCHENBEARBEITUNG EINER GESTEINS- UND/ODER BETONOBERFLÄCHE**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Oberflächenbearbeitung einer Gesteins- und/oder Betonoberfläche, welches dadurch gekennzeichnet ist, ein zu bearbeitendes Werkstück, welches die zu bearbeitende Gesteins- und/oder Betonoberfläche aufweist, bereitzustellen sowie eine Bearbeitungsmaschine bereitzustellen, welche zumindest ein Oberflächenbearbeitungselement aufweist, mittels welchem durch mechanischen

Oberflächenabtrag die Oberfläche bearbeitet wird, wobei das Oberflächenbearbeitungselement zumindest während eines direkten mechanischen Kontakts mit der zu bearbeitenden Gesteins- und/oder Betonoberfläche um eine Rotationsachse rotiert wird, um durch die Rotation einen schleifenden Kontakt mit der zu bearbeitenden Gesteins- und/oder Betonoberfläche zu erzeugen.

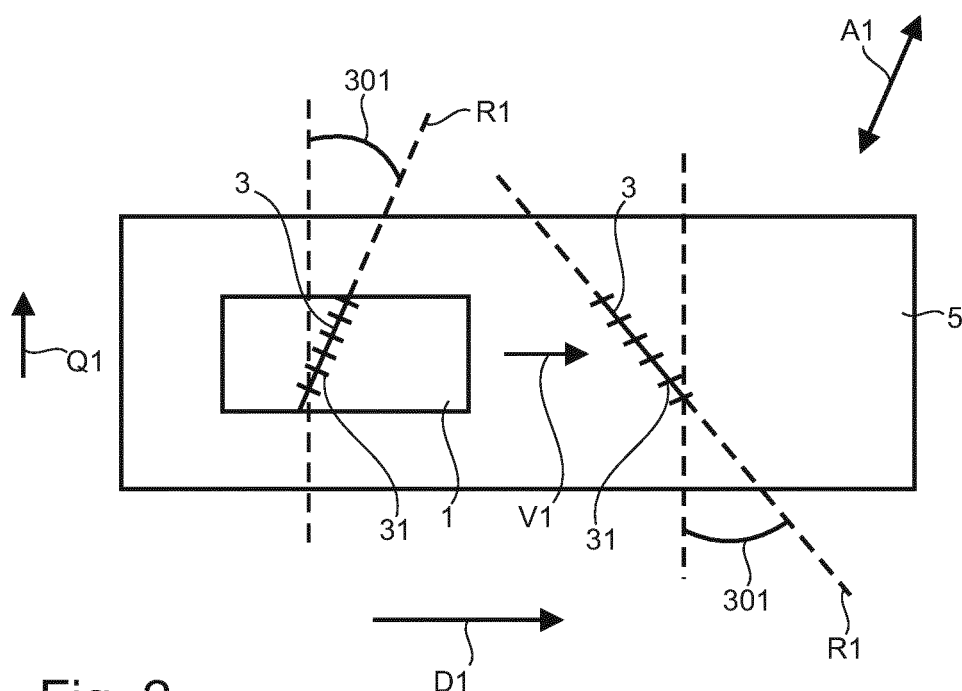


Fig. 2

EP 3 738 713 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Oberflächenbearbeitung einer Gesteins- und/oder Betonoberfläche sowie einer Vorrichtung zur Oberflächenbearbeitung einer Gesteins- und/oder Betonoberfläche gemäß den jeweiligen Oberbegriffen der Patentansprüche 1 und 10.

[0002] Insbesondere betrifft die vorliegende Anmeldung unter anderem auch eine entsprechende Curlingmaschine, welche durch die hier beanspruchte Vorrichtung realisiert sein kann.

[0003] Bei bereits aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren handelt es sich in der Regel Durchlaufverfahren. Über dem Transportsystem können sich Tunnelaufbauten befinden, welche die entsprechende Curlingstation aufnehmen können.

[0004] Eine aus dem Stand der Technik bekannte Curlingstation kann aus einer gelagerten Welle bestehen, welche durch einen direkten oder indirekten Motorantrieb angetrieben wird.

[0005] Auf der Welle können Rundbürsten mit zum Beispiel einem Durchmesser von 350mm aus widerstandsfähigen, beschichteten Kunststoffborsten, die mit einer Geschwindigkeit von beispielsweise 600 Umdrehungen pro Minute arbeiten, befinden.

[0006] Die Welle kann eine Bearbeitungsbreite von bis zu 1200mm mit einem Überstand von 50mm pro Seite bieten. Der Antriebsstrang wird dabei beispielhaft durch einen Stellmotor mit einer gelagerten Welle in der Höhe verstellt.

[0007] Insbesondere haben aus dem Stand der Technik bekannte Vorrichtungen (welche Curlingstationen sind oder umfassen) mehrere, zum Beispiel zwei, insbesondere bevorzugt vier Curlingstationen oder Rotationsbürsten, die unterschiedlich zueinander in horizontaler Richtung geneigt und/oder versetzt zueinander angeordnet sind.

[0008] Ein solcher Winkel der einzelnen Stationen kann dadurch definiert sein, dass die Polierbürsten um eine Rotationsachse rotieren und die Rotationsachsen in horizontaler Richtung zueinander in einem Winkel verstellt sind.

[0009] Jede der Rotationsbürsten erzeugt auf der zu bearbeitenden Oberfläche Schleif- und/oder Polierriillen, welche einen entsprechenden Richtungsglanzeffekt der Oberfläche in Richtung und aus Sicht dieser Schleif- und/oder Polierriillen erzeugt.

[0010] Dabei ist aus dem Stand der Technik unter anderem bekannt, einen Bürstensatz auszuwählen, der mindestens 5cm pro Seite über eine zu bearbeitende Gesteins- und/oder Betonoberfläche hinausragt. In diesem Falls wird somit eine Polierung und/oder anderweitige Oberflächenbearbeitung durch eine um beidseits 10cm verringerte effektive Bearbeitungslänge der Bürste realisiert, wobei oftmals pro Format und Produkt, das heißt, pro Form und pro Gesteins- und Betonoberfläche ein eigener Bürstensatz angelegt werden muss. Das heißt, es

müssen entsprechende Rundbürsten oftmals nicht nur aufgrund von Verschleiß, sondern insbesondere auch wegen unterschiedlicher Bearbeitungsbedürfnisse ausgetauscht werden. Dies ist mitunter sehr zeitaufwendig. Auch mussten, um verschiedene Schleifrichtungen auf dem Werkstück erzeugen zu können, in der Regel mehrere, insbesondere vier, Oberflächenbearbeitungselemente hintereinander und zudem auch in einem Winkel angestellt zu einander, geschaltet werden. Dies kann im Rahmen der vorliegenden Idee wegfallen und ist zumindest nicht mehr zwingend notwendig.

[0011] Es ist daher unter anderem eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung sowie ein Verfahren zur Oberflächenbehandlung eines Gesteins und/oder Betonoberfläche anzubieten, welches nicht nur einfach durchzuführen ist, sondern auch ebenso kostengünstig ist und gleichzeitig auf verschiedenste Gesteins- und/oder Betonoberflächen anwendbar ist.

[0012] Diese Aufgabe wird durch den Gegenstand der Ansprüche 1 und 10 gelöst.

[0013] Das hier beschriebenen erfindungsgemäße Verfahren zur Oberflächenbearbeitung einer Gesteins- und/oder Betonoberfläche umfasst zunächst einen ersten Schritt, durch welchen ein zu bearbeitendes Werkstück bereitgestellt wird, welches die bearbeitende Gesteins- und/oder Betonoberfläche ausbildet. Bei dem zu bearbeitenden Werkstück kann es sich um ein rohes Werkstück handeln (mit völlig unbearbeiteter Oberfläche) oder aber um ein bereits vorbearbeitetes Werkstück. Zum Beispiel ist das Werkstück eine Betonplatte und/oder ein Pflasterstein.

[0014] Nach dem Bereitstellen des zu bearbeitenden Werkstücks wird in einem nächsten Schritt eine Bearbeitungsmaschine bereitgestellt, welche zumindest ein Oberflächenbearbeitungselement aufweist, mittels welchem durch mechanischem Oberflächenabtrag die Oberfläche bearbeitet wird, wobei das Oberflächenbearbeitungselement zumindest während eines direkten mechanischen Kontakts der zu bearbeitenden Gesteins- und/oder Betonoberfläche um eine Rotationsachse rotiert wird, um durch diese Rotation den schleifenden Kontakt mit der bearbeitenden Gesteins- und/oder Betonoberfläche zu erzeugen. Vorzugsweise wird die obig beschriebene Oberflächenbearbeitung allein durch den mechanischen Oberflächenabtrag des Oberflächenbearbeitungselements erzeugt.

[0015] Unter "mechanischen Oberflächenabtrag" fällt jedweder Materialabtrag von der Gesteins- und/oder Betonoberfläche. Darunter fällt auch ein Polieren sowie ein mechanischer Abtrag in tiefer gehende Schichten der Gesteins- und/oder Betonoberfläche. Zum Beispiel fällt einen mechanischen Materialabtrag im Sinne der jedoch kein Fräsen und/oder kein Bohren. Vorzugsweise erzeugt der mechanische Materialabtrag eine polierte und/oder bearbeitete Oberfläche, welche Bearbeitungsriillen aufweist. Diese Bearbeitungsriillen sind jedoch für den äußeren Betrachter vorzugsweise lediglich als Polierriillen erkennbar, welche zum Beispiel durch Borsten

einer Rotationsbürste erzeugt sind. Insbesondere unter entsprechenden Lichtverhältnissen sind daher entsprechende Polierrichtungen erkennbar. Zudem kann unter einem mechanischen Materialabtrag auch ein Feilen fallen.

[0016] Im Sinne der Erfindung bedeutet "polieren" ein Verfahren, bei dem der Zustand der polierten Oberfläche von einer zum Beispiel matten Oberfläche mit nur geringer Lichtreflektion zu einer, insbesondere in zumindest einer Betrachtungsrichtung glänzenden Fläche mit starker Lichtreflektion poliert wird. Im Sinne der Erfindung heißt "mechanischer Materialabtrag" auch ein satinieren und/oder bürsten.

[0017] Gemäß zumindest einer Ausführungsform erfährt neben der Rotation das Oberflächenbearbeitungselement zumindest einen Antrieb in einer von einer Rotationsrichtung verschiedenen Antriebsrichtung.

[0018] Mit anderen Worten wird in dieser Erfindung unter anderem vorgeschlagen, dass anstatt das Oberflächenbearbeitungselement lediglich um die Rotationsachse zu rotieren, das Oberflächenbearbeitungselement neben der Rotation, und insbesondere auch unabhängig von der Rotation, weitere Bewegung erfährt.

[0019] Hierzu kann die entsprechende Vorrichtung, insbesondere die entsprechende Bearbeitungsmaschine ein Antriebselement, wie zum Beispiel einen Motor, das heißt, einen elektrisch, pneumatisch oder sonst wie betriebenen Motor umfassen, welcher entweder den Antrieb in der von der Rotationsrichtung verschiedenen Antriebsrichtung (= Antriebsrichtung) alleine bewerkstelligt oder aber ein solcher Motor sowohl die Rotation als auch den Antrieb in der von der Rotationsrichtung verschiedenen Antriebsrichtung durchführt.

[0020] Denkbar ist, dass die Bearbeitungsmaschine ein Wahl- und/oder Einstellelement umfasst, mittels welchen zwischen einen der beiden Antriebe gewählt werden kann. Denkbar ist jedoch auch, dass die beiden Antriebsrichtungen (das heißt, die Rotation und der Antrieb in der Antriebsrichtung) von verschiedenen Antriebselementen, insbesondere von verschiedenen Motoren bewerkstelligt wird.

[0021] Durch den hier unter anderem vorgeschlagenen Antrieb des entsprechenden Oberflächenbearbeitungselements kann daher in besonders individueller und kostengünstiger Art und Weise bewerkstelligt werden, dass eine Oberflächenbearbeitung, insbesondere eine Politur, je nach den Wünschen des Bearbeiters und den Anforderungen des Werkstückes durchgeführt werden kann, insbesondere ohne, dass entsprechende Bürsten ausgetauscht werden müssen. Der Antrieb in der Antriebsrichtung ermöglicht nämlich eine individuelle Einstellung der Polierrichtung und/oder der Poliertiefe neben den eigentlichen Schleifeigenschaften der Rotationsbewegung des Oberflächenbearbeitungselements. Es kann mit dem Antrieb auch eine individuelle Einstellung eines Satinierens und/oder Bürstens durchgeführt werden. Besonders vorteilhaft kann daher für die hier obig beschriebene Oberflächenbearbeitung ein und die-

selbe Bürste und/oder ein und derselbe Bürstensatz für alle Werkstück genutzt werden.

[0022] Gemäß zumindest einer Ausführungsform wird zunächst ein zu bearbeitendes Werkstück bereitgestellt wird, welches die zu bearbeitende Gesteins- und/oder Betonoberfläche ausbildet, wobei in einem darauffolgenden Schritt oder einem davor angeordneten Schritt eine Bearbeitungsmaschine bereitgestellt wird, welche zumindest ein Oberflächenbearbeitungselement aufweist, mittels welchem durch mechanischen Oberflächenabtrag die Oberfläche bearbeitet wird, wobei das Oberflächenbearbeitungselement zumindest während eines direkten mechanischen Kontaktes mit der zu bearbeitenden Gesteins- und/oder Betonoberfläche um eine Rotationsachse rotiert wird, um durch diese Rotation den schleifenden Kontakt mit der zu bearbeitenden Gesteins- und/oder Betonoberfläche zu erzeugen.

[0023] In einer erfindungsgemäßen Variante erfährt neben der Rotation des Oberflächenbearbeitungselements dieses Oberflächenbearbeitungselement zumindest einen Antrieb in einer von einer Rotationsrichtung verschiedenen Antriebsrichtung.

[0024] Vorzugsweise handelt es sich bei dieser Antriebsrichtung um keine Rotation des Oberflächenbearbeitungselements, insbesondere um keine Rotation des Oberflächenbearbeitungselements. Vorzugsweise erzeugt der Antrieb eine Bewegung des Oberflächenbearbeitungselement in einer linearen oder kurvenförmigen Gestalt, relativ zu der am Hallenboden montierten Vorrichtung.

[0025] Gemäß zumindest einer Ausführungsform handelt es sich bei dem Oberflächenbearbeitungselement um eine Rotationsbürste oder um einen Rotationsschleifstein.

[0026] Im Falle einer Rotationsbürste kann diese aus einer Bürstenwelle bestehen, an welcher Rundbürsten befestigt sind. Diese Rundbürsten können mit beschichteten Kunststoffbürsten sein. Die Rotationswelle ist vorzugsweise ein längliches Stangenelement.

[0027] Zum Beispiel weist eine derartige Rotationsbürste einen Durchmesser (inklusive der radial um die Rotationswelle der Rotationsbürste angeordnete Bürsten) von wenigstens 100mm und höchstens 600mm, bevorzugt von wenigstens 200mm und höchstens 400mm und ganz besonders bevorzugt von wenigstens 300mm und höchstens 380mm auf.

[0028] Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist die Antriebsrichtung verschieden von einer Durchlaufrichtung und/oder verschieden von einer Rotationsrichtung des Werkstücks und/oder der Rotationsrichtung des Oberflächenbearbeitungselements.

[0029] Eine Durchlaufrichtung im Sinne des obig beschriebenen Verfahrens ist vorzugsweise diejenige Richtung, entlang welcher das Werkstück durch die Bearbeitungsmaschine hindurchgeführt und währenddessen bearbeitet wird. Dabei kann es sich bei der Durchlaufrichtung um einen geradlinigen und/oder um einen gekrümmten oder sonst wie kurvenförmig ausgebildeten

Pfad handeln.

[0030] Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst der Antrieb des Oberflächenbearbeitungselements einen Oszillationsantrieb in Richtung der Antriebsrichtung.

[0031] Hierzu kann die Bearbeitungsmaschine einen zusätzlichen Motor aufweisen, welcher das Oberflächenbearbeitungselement in Richtung der Antriebsrichtung bewegt. Die Oszillationsbewegung erzeugt eine Schleifung mit zumindest einer von der Durchlaufrichtung abweichenden Richtungskomponente. Abhängig von der Oszillationsfrequenz und/oder der Durchlaufgeschwindigkeit können damit Reflexionseigenschaften der Rillen eingestellt werden.

[0032] Bei dem hier vorgeschlagenen Oszillationsantrieb kann es sich um einen solchen Antrieb handeln, bei dem das Oberflächenbearbeitungselement entlang der Antriebsrichtung und relativ zu dem Werkstück und/oder relativ zu der Bearbeitungsmaschine hin und her, insbesondere periodisch, bewegt wird. Bei der Antriebsrichtung kann es sich um eine Querrichtung handeln, welche senkrecht zur der Durchlaufrichtung verläuft entlang einer Horizontaltransportebene verläuft. Dies geschieht dann vorzugsweise auf Basis einer sogenannten Oszillationsfrequenz, die insbesondere mittels des obige beschriebenen Einstellelements eingestellt werden kann.

[0033] Die Oszillationsfrequenz beträgt vorzugsweise wenigstens 0,2Hz und höchstens 90Hz, bevorzugt wenigstens 0,8Hz und höchstens 45Hz. Dieser Frequenzbereich stellt sicher, dass die Beton- und/oder Gesteinsoberfläche keine strukturellen Schäden während des Schleifens erleiden. Eine höhere Frequenz würde starke Querrillen erzeugen, während eine zu niedrige Frequenz tiefe Längsrillen erzeugen würde. Beide Extrema würden auf Kosten der mechanischen Stabilität des Werkstückes gehen.

[0034] Eine Oszillationslänge des Oberflächenbearbeitungselements (maximale Pendelamplitude) beträgt zumindest 3cm bis höchstens 30cm.

[0035] Zudem bietet ein derartiger Oszillationsantrieb den Vorteil, dass etwaige seitliche Bearbeitungsüberstände des Oberflächenbearbeitungselements teilweise, vorzugsweise jedoch vollständig vermieden, werden können. Ein Bearbeitungsüberstand des Oberflächenbearbeitungselements ist ein solcher Längenbereich des Oberflächenbearbeitungselements, welcher zwar polierende und/oder bürstende Eigenschaften aufweist, jedoch während des Betriebs teilweise oder vollständig ungenutzt bleibt. Die obig beschriebene Ausführungsform kann daher einen derartig ungenutzten Bearbeitungsbe-
reich des Oberflächenbearbeitungselements teilweise oder vollständig vermeiden.

[0036] Im Falle einer Rotationsbürste ergibt sich der zusätzliche Vorteil, dass der ungenutzte Bereich der Rotationsbürste seitlich des Werkstücks nicht mehr in Eingriff mit seitlich angeordneten Linealen und/oder einer Kühlflüssigkeit und/oder einem Fördergut und/oder sonstigen, seitlich des Werkstücks positionierten Elementen der Bearbeitungsmaschine ungewollt in Kontakt

tritt.

[0037] Dies wurde nämlich in der Vergangenheit oftmals beobachtet, da ein Abstand der Rotationswelle der Rotationsbürste in senkrechter Richtung von dem Werkstück, insbesondere mit zunehmendem Gebrauch des Oberflächenbearbeitungselements, immer weiter verringert werden musste, um trotzdem noch einen ausreichenden schleifenden Effekt zu erhalten. Da jedoch im Überstandsbereich die ungenutzten Borsten unverändert lang war (oftmals sogar eine maximale Länge aufweisen), sodass diese noch unverändert langen Bürsten, im Gegensatz zum genutzten Bereich der Rotationsbürste, seitlich des Werkstücks in Eingriff zum Beispiel einer angelegten Lineal traten, was regelmäßig zur Zerstörung des Lineals oder sogar zur Zerstörung des Förderguts führte.

Ein Element der vorliegenden Erfindung ist es daher auch einen derartig ungenutzten Borstenbereich zu vermeiden.

[0038] Zum Beispiel kann unter anderem auch im Rahmen des obig beanspruchten Oszillationsbetriebs eine Länge der Rotationsbürste, also eine solche Länge, entlang derer die Rotationsbürsten angeordnet sind, sogar verkürzt gewählt, nämlich derart, dass erst durch den Oszillationsbetrieb eine vollständige Längen- und/oder Quer- und/oder Schrägabdeckung des Werkstücks erreicht wird.

[0039] Dies ist insbesondere auch dadurch möglich, als dass die entsprechende Länge der Rotationsbürste kürzer gewählt wird, als eine (maximale) Breite und/oder Diagonalebene des Werkstückes. Denkbar ist nämlich, dass die Rotationsbürste in einem Anstellwinkel geneigt, relativ zur Durchlaufrichtung angeordnet ist. Solche Rotationsbürsten sind daher relativ zur Durchlaufrichtung schräg angeordnet, wobei die so entstehende Anordnungsschräge erst dann vollständig abgedeckt werden kann, wenn eine entsprechende Oszillation entlang der Schräge durchgeführt wird.

[0040] Gemäß zumindest einer Ausführungsform ist eine Umdrehungsrate des Oberflächenbearbeitungselements um dessen Rotationsachse wenigstens 200 U/min und höchstens 1200 U/min, bevorzugt wenigstens 400 U/min und höchstens 800 U/min, besonders bevorzugt wenigstens 500 U/min und höchstens 700 U/min.

[0041] Die obig beschriebene und damit beispielhaft beanspruchte Umdrehungsrate stellt daher sicher, dass das zu bearbeitende Werkstück und insbesondere die zu bearbeitende Gesteins- und/oder Betonoberfläche polierend bearbeitet werden kann.

[0042] Im Sinne der Erfindung bedeutet "polieren" ein Verfahren, bei dem der Zustand der polierten Oberfläche von einer zum Beispiel matten Oberfläche mit nur geringer Lichtreflektion zu einer, insbesondere in zumindest einer Betrachtungsrichtung glänzenden Fläche mit starker Lichtreflektion poliert wird. Gleiches kann für den Vorgang eines Satinierens und/oder Polierens gelten.

[0043] Als Poliermaterial kann im Sinne der Erfindung, zum Beispiel einzig, die entsprechende schleifende

Oberfläche des Oberflächenbearbeitungselements in Frage kommen. Insofern können in einer Ausführungsform lediglich die obig beschriebenen Rotationsbürsten zum Polieren verwendet werden. Ein derartiges Verfahren wäre daher frei von jeglichen weiteren Polierschritten und/oder Poliermitteln.

Alternativ ist jedoch vorstellbar, dass neben dem obig beschriebenen Oberflächenbearbeitungselement ein weiterer Schritt, beispielsweise im Rahmen einer Grob- oder Feinpolitur vor das Oberflächenbearbeitungselement oder nach dem Oberflächenbearbeitungselement in Durchlaufrichtung geschaltet wird.

[0044] Gemäß zumindest einer Ausführungsform beträgt die Vorschubgeschwindigkeit des Werkstücks und/oder des Oberflächenbearbeitungselements in Durchlaufrichtung wenigstens 0,5 m/min und höchstens 10 m/min, bevorzugt wenigstens 2 m/min und höchstens 6 m/min.

[0045] Durch diesen Vorschubbereich kann sichergestellt werden, dass die Gesteins- und/oder Betonoberfläche zunächst nicht bricht oder sonstige Materialschädigungen erfährt. Ein weiterer Vorteil kann jedoch auch dahin gesehen werden, dass entsprechende Abschleifartefakte (Politurrichtung, Curlingrichtung etc.) besonders gut und kostengünstig definiert werden können.

[0046] Gemäß zumindest einer Ausführungsform sind entlang der Durchlaufrichtung zumindest zwei Oberflächenbearbeitungselemente in gleichem oder unterschiedlichem Winkel relativ zu der Durchlaufrichtung angeordnet, insbesondere wobei die beiden Oberflächenbearbeitungselemente richtungs- und/oder zeitsynchron angetrieben werden.

[0047] Denkbar ist, dass in Durchlaufrichtung ein erstes Oberflächenbearbeitungselement, beispielsweise in Form der Rotationsbürste im Uhrzeigersinn rotiert wird und in Durchlaufrichtung darauffolgend ein weiteres Oberflächenbearbeitungselement entgegen der Durchlaufrichtung betrieben wird. Zum Beispiel werden die beiden Oberflächenbearbeitungselemente mit gleicher oder unterschiedlicher Umdrehungszahl angetrieben. Vorzugsweise ist die Umdrehungszahl jedoch in beiden Richtungen dieselbe. Ein Anpressdruck der beiden Oberflächenbearbeitungselemente in Richtung des Werkstückes ist vorzugsweise im Wesentlichen, vorzugsweise im Rahmen der Fertigungstoleranz, exakt der Gleiche.

[0048] Des Weiteren betrifft die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung zur Oberflächenbearbeitung einer Gesteins- und/oder Betonoberfläche.

[0049] Insbesondere kann das hier beschriebene Verfahren mit einer im Folgenden beschriebenen Vorrichtung durchgeführt werden, das heißt für die nunmehr beschriebene Vorrichtung sind alle für das obig beschriebene Verfahren offenbarten Merkmale offenbart und umgekehrt.

[0050] Gemäß zumindest einer Ausführungsform umfasst die Vorrichtung zur Oberflächenbearbeitung einer Gesteins- und/oder Betonoberfläche zumindest eine

Transport- und/oder Fixiervorrichtung, welche ein zu bearbeitendes Werkstück bewegt und/oder fixiert.

[0051] Die Transport- und Fixiervorrichtung kann eigens dafür vorgesehen, das Werkstück entlang der Durchlaufrichtung zu transportieren.

[0052] Des Weiteren umfasst die beschriebene Vorrichtung zumindest eine Bearbeitungsmaschine, welche zumindest ein Oberflächenbearbeitungselement aufweist, welches relativ zu der zu bearbeitenden Oberfläche bewegbar ist, sodass, mittels mechanischem Oberflächenabtrags die Oberfläche bearbeitbar ist, wobei das Oberflächenbearbeitungselement zumindest während eines direktem mechanischem Kontakts mit der zu bearbeitenden Gesteins- und oder Betonoberfläche um eine Rotationsachse rotiert wird, um durch die Rotation einen Schleifenden Kontakt mit der zu bearbeitenden Gesteins- und/oder Betonoberfläche zu erzeugen.

[0053] Neben der Rotation des Oberflächenbearbeitungselements erfährt daher das Oberflächenbearbeitungselement zumindest einen Antrieb in einer von einer Rotationsrichtung verschiedenen Antriebsrichtung.

[0054] Dabei kann der hier beschriebene Antrieb in der gleichen Form und Ausgestaltung wie im Zusammenhang mit dem obig beschriebenen Verfahren dargestellt und implementiert sein.

[0055] Im Folgenden wird die Erfindung anhand zweier Figuren näher beschrieben.

[0056] Dabei zeigt die Figur 1 eine Seitenansicht eines Verfahrens zur Oberflächenbearbeitung einer Gesteins- und/oder Betonoberfläche, wobei die Figur 2 eine Draufansicht des in der Figur 1 dargestellten Vorganges, wobei im Unterschied zur Figur 1 ein Anstellwinkel von größer Null gewählt ist.

[0057] In den Figuren sind gleiche oder gleich wirkende Bestandteile jeweils mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0058] Wie aus der Figur 1 erkannt werden kann, ist dort eine Vorrichtung 1000 zur Oberflächenbearbeitung einer Gesteins- und/oder Betonoberfläche dargestellt.

[0059] Die Vorrichtung 1000 umfasst eine Transport- und/oder Fixiervorrichtung 5, welche ein zu bearbeitendes Werkstück 1 entlang einer Durchlaufrichtung D1 führt und transportiert.

[0060] Darüber hinaus umfasst die Vorrichtung 1000 eine Bearbeitungsmaschine 2, welche zumindest ein Oberflächenbearbeitungselement 3 aufweist, welches relativ zu der zu bearbeitenden Oberfläche 100 bewegbar ist, sodass mittels mechanischem Oberflächenabtrags die Oberfläche 100 bearbeitbar ist, wobei das Oberflächenbearbeitungselement 3 zumindest während eines direktem mechanischen Kontakts mit der zu bearbeitenden Gesteins- und/oder Betonoberfläche 100 um eine Rotationsachse R1 rotiert wird, um durch diese Rotation den schleifenden Kontakt mit der zu bearbeitenden Gesteins- und/oder Betonoberfläche 100 zu erzeugen.

[0061] Dabei ist neben einer Rotation R10 des Oberflächenbearbeitungselements 3 um die Rotationsachse R1 zudem dargestellt, dass in die Blattrichtung hinein

das Oberflächenbearbeitungselement 3 im Rahmen eines vorliegend oszillierenden Antriebs entlang einer Antriebsrichtung A1 angetrieben wird. Insbesondere wird nämlich das Oberflächenbearbeitungselement 3 um eine Rotationsrichtung R20 rotiert, wobei im vorliegenden Ausführungsbeispiel das Oberflächenbearbeitungselement 3 in Form einer Rotationsbürste mit entsprechender Rotationswelle und entsprechenden Rotationsborsten 31 dargestellt ist.

[0062] Dabei wird das Werkstück 1 mit einer Vorschubgeschwindigkeit V1 entlang der Durchlaufrichtung D1 bewegt. Zudem wird das Werkstück 1 mit einer vorher eingestellten Oszillationsfrequenz in einer Q1 Querrichtung über das Werkstück 1 hin- und herbewegt.

[0063] Es sei darauf hingewiesen, dass in der Figur 1 der dort gezeigt Anstellwinkel 301 gegenüber der Durchlaufrichtung Null Grad beträgt, dieser Anstellwinkel 301 wie in der Figur 2 gezeigt, auch einen von Null Grad verschiedenen Winkel aufweisen kann.

[0064] Besonders eingängig ist der jeweilige Anstellwinkel 301 der Rotationsbürsten relativ zur Durchlaufrichtung D1 erkennbar aus der Figur 2 dargestellt.

[0065] In der Figur 2 ist nämlich dargestellt, dass die Bearbeitungsmaschine 2 zunächst ein erstes Oberflächenbearbeitungselement 3 aufweist, welches in einem ersten Anstellwinkel 301 relativ zur Durchlaufrichtung angestellt ist, wobei ein zweites Oberflächenbearbeitungselement 3 ebenfalls in Form einer Rotationsbürste ausgebildet ist und in zwar dem gleichen Anstellwinkel, jedoch in entsprechend entgegengesetzter Richtung angestellt ist. Ein derartiger Winkel dieses zweiten Oberflächenbearbeitungselements relativ zu der Querrichtung Q1 ist daher als ein negativer Winkel zu verstehen. Beide Winkel heben sich vorzugsweise daher auf und sind bis auf die Gradzahl exakt gegenläufig zueinander angestellt.

[0066] Vorzugsweise sind die Oberflächenbearbeitungselemente 3 entlang der Durchlaufrichtung D1 jeweils paarweise zueinander angeordnet, wobei ein Paar von Oberflächenbearbeitungselementen 3 aus zwei Oberflächenbearbeitungselementen 3 besteht, welche jeweils spiegelsymmetrisch relativ zur Querrichtung Q1 zueinander angestellt sind (wie dies in der Figur 2 gezeigt ist). Denkbar ist, dass entlang der Durchlaufrichtung ein, zwei oder mehr Paare zur Bearbeitung der Gesteins- und/oder Betonoberfläche 100 angeordnet sind.

[0067] Durch diese Art und Weise kann auf kostengünstige Art, ein Werkstück 1, insbesondere eine Gesteins- und/oder Betonoberfläche 100 nicht nur exakt, sondern auch besonders kostengünstig bearbeitet werden.

[0068] Die Erfindung ist nicht anhand der Beschreibung und anhand des Ausführungsbeispiels beschränkt, vielmehr fasst die Erfindung jedes neue Merkmal sowie jede Kombination von Merkmalen, was auch insbesondere jede Kombination der Patentansprüche beinhaltet, auch wenn dieses Merkmal oder diese Kombination selbst nicht explizit in den Patentansprüchen oder in dem

Ausführungsbeispiel wiedergegeben ist.

Bezugszeichenliste

5	[0069]	
1	Werkstück	
2	Bearbeitungsmaschine	
3	Oberflächenbearbeitungselement	
10	5	Transport- und/oder Fixiervorrichtung
100	Gesteins- und/oder Betonoberfläche	
301	Anstellwinkel	
R1	Rotationsachse	
R10	Rotation	
15	R20	Rotationsrichtung
A1	Antriebsrichtung	
D1	Durchlaufrichtung	
H1	Haupterstreckungsrichtung	
H10	Haupterstreckungsebene	
20	V1	Vorschubgeschwindigkeit
1000	Vorrichtung	

Patentansprüche

25 1. Verfahren zur Oberflächenbearbeitung einer Gesteins- und/oder Betonoberfläche (100), umfassend die Schritte:

30 a) Bereitstellen eines zu bearbeitenden Werkstückes (1), welches die zu bearbeitende Gesteins- und/oder Betonoberfläche (100) ausbildet,

35 b) Bereitstellen einer Bearbeitungsmaschine (2), welche zumindest ein Oberflächenbearbeitungselement (3) aufweist, mittels welchem durch mechanischen Oberflächenabtrag die Oberfläche (100) bearbeitet wird, wobei das Oberflächenbearbeitungselement (3) zumindest während eines direkten mechanischen Kontakts mit der zu bearbeitenden Gesteins- und/oder Betonoberfläche (100) um eine Rotationsachse (R1) rotiert wird, um durch diese Rotation einen schleifenden Kontakt mit der zu bearbeitenden Gesteins- und/oder Betonoberfläche zu erzeugen,

dadurch gekennzeichnet, dass

neben der Rotation (R10) das Oberflächenbearbeitungselement (3) zumindest einen Antrieb in einer von einer Rotationsrichtung (R20) verschiedenen Antriebsrichtung (A1) erfährt.

55 2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass

es sich bei dem Oberflächenbearbeitungselement (3) um eine Rotationsbürste oder im einen Rotationschleifstein handelt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Antriebsrichtung (A1) verschieden von einer Durchlaufrichtung (D1) und/oder verschieden von der Rotationsrichtung (R20) des Werkstückes (1) und/oder verschieden von einer Rotationsrichtung (R20) des Oberflächenbearbeitungselements (3) ist. 5

4. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet, dass
 der Antrieb des Oberflächenbearbeitungselements (3) einen Oszillationsantrieb in Richtung der Antriebsrichtung (A1) umfasst. 10

5. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet, dass
 die Rotationsachse (R1) des Oberflächenbearbeitungselements (3) im Wesentlichen senkrecht zur oder in einem Winkel zur Durchlaufrichtung (D1) ange stellt ist. 15 20

6. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet, dass
 eine Umdrehungsrate des Oberflächenbearbei tungselement (3) um dessen Rotationsachse (R1) wenigstens 200 U/min und höchstens 1000 U/min, bevorzugt von wenigstens 400 U/min und höchstens 800 U/min, besonders bevorzugt von wenigstens 500 U/min und höchstens 700 U/min beträgt. 25 30

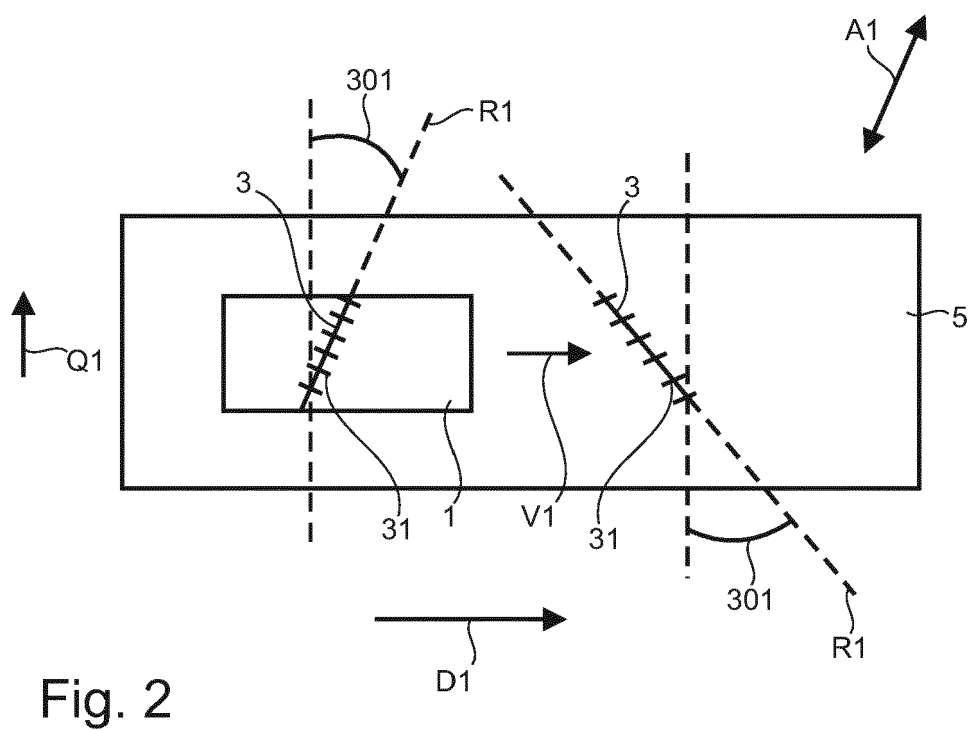
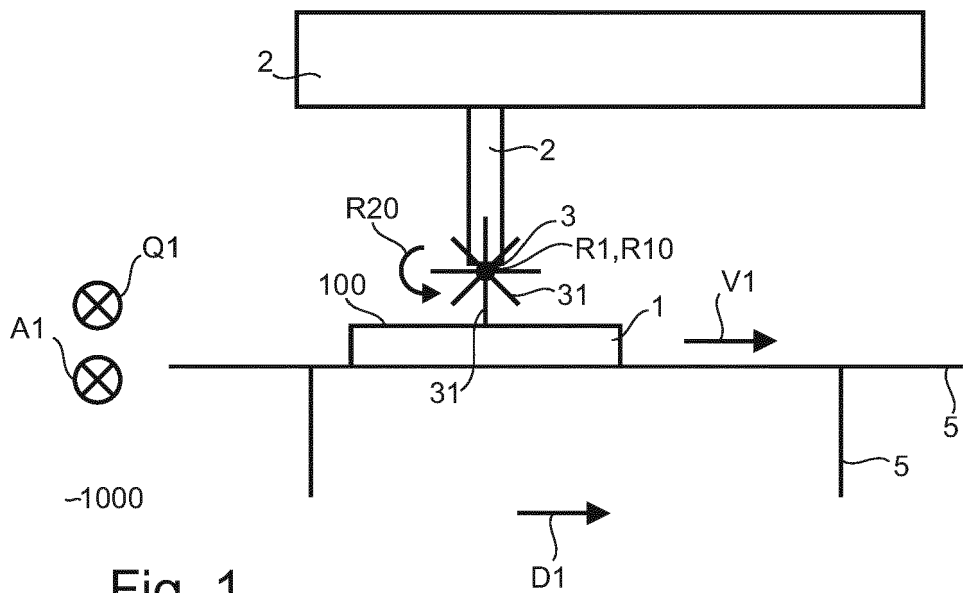
7. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet, dass
 eine Vorschubgeschwindigkeit (V1) des Werkstücks (1) und/oder des Oberflächenbearbeitungselements (3) in Durchlaufrichtung (D1) wenigstens 0,5 m/min und höchstens 10m/min, bevorzugt wenigstens 2m/min und höchstens 6m/min beträgt. 35

8. Verfahren nach dem vorhergehenden Anspruch,
dadurch gekennzeichnet, dass
 entlang der Durchlaufrichtung (D1) zumindest zwei Oberflächenbearbeitungselemente (3) in gleichem oder unterschiedlichem Winkel relativ zu der Durch laufrichtung (D1) angeordnet sind, insbesondere wobei die beiden Oberflächenbearbeitungselemen te (3) richtungs- und/oder zeitsynchron angetrieben werden. 40 45

9. Vorrichtung (1000) zur Oberflächenbearbeitung ei ner Gesteins- und/oder Betonoberfläche, umfas send
 - zumindest eine Transport- und/oder Fixiervor richtung (5), welche ein zu bearbeitendes Werk stück (1) bewegt und/oder fixiert, 55
 - zumindest eine Bearbeitungsmaschine (2), welche zumindest ein Oberflächenbearbei tungselement (3) aufweist, welches relativ zu

der zu bearbeitenden Oberfläche (100) bewege bar ist, sodass, mittels mechanischem Oberflä chenabtrags die Oberfläche (100) bearbeitbar ist, wobei das Oberflächenbearbeitungsele ment (3) zumindest während eines direkten me chanischen Kontakts mit der zu bearbeitende Gesteins- und/oder Betonoberfläche (100) um eine Rotationsachse (R1) rotiert wird, um durch diese Rotation einen schleifenden Kontakt mit der zu bearbeitenden Gesteins- und/oder Beto noberfläche (100) zu erzeugen,

dadurch gekennzeichnet, dass
 neben der Rotation (R10) das Oberflächenbearbei tungselement (3) zumindest einen Antrieb in einer von einer Rotationsrichtung (R20) verschiedenen Antriebsrichtung (A1) erfährt.





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 20 16 2836

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	IT UB20 152 394 A1 (IRI S R L) 22. Januar 2017 (2017-01-22) * Absätze [0033], [0045]; Abbildung 3 *	1-9	INV. B24B7/22 B24B29/00 B24B7/07 B24B23/04 B24B23/03
X	WO 2015/144274 A1 (KUENDIG AG [CH]; KUENDIG STEPHAN [CH]) 1. Oktober 2015 (2015-10-01) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-4 *	1-9	
X	US 2 680 938 A (PETERSON RUBEN O) 15. Juni 1954 (1954-06-15) * Ansprüche 1-3; Abbildung 9 *	9	
X	DE 30 31 411 A1 (MITSUI PETROCHEMICAL IND [JP]) 26. März 1981 (1981-03-26) * Seite 13 - Seite 13; Abbildung 6 *	9	
X	CN 107 855 889 A (LANUSS IND EQUIPMENT SUZHOU CO LTD) 30. März 2018 (2018-03-30) * Absatz [0026]; Abbildungen 1-4 *	9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B24B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. September 2020	Prüfer Herrero Ramos, J
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 : mündliche 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 20 16 2836

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

22-09-2020

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
IT UB20152394 A1	22-01-2017	-----	
WO 2015144274 A1	01-10-2015	KEINE	
US 2680938 A	15-06-1954	KEINE	
DE 3031411 A1	26-03-1981	CA 1138234 A	28-12-1982
		DE 3031411 A1	26-03-1981
		FR 2463944 A1	27-02-1981
		GB 2062289 A	20-05-1981
		JP S5630024 A	26-03-1981
		US 4380368 A	19-04-1983
CN 107855889 A	30-03-2018	CN 107855889 A	30-03-2018
		DE 212017000255 U1	06-08-2019
		WO 2019119523 A1	27-06-2019

EPO FORM P0461

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