



Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes
zum Patentgesetz

ISSN 0433-6461

(11)

206 760

Int.Cl.³

3(51) B 28 D 1/32

FUER ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

WP B 28 D/ 2366 046

(22) 07.01.82

(44) 08.02.84

VEB VEREINIGTE THUER. SCHIEFERGRUBEN UNTERLOQUITZ;DD;
 AUERBACH, JOCHEN,DR. DIPL.-ING. OEC;WOLF, LOTHAR;KLUGE, MONIKA;HEYL, BURKHARD;DD;
 ELEI, KLAUS-RUEDIGER,DIPL.-ING.;DD;
 siehe (72)
 VEB VEREINIGTE THUER. SCHIEFERGRUBEN UNTERLOQUITZ, BUERO FUER NEUERERWESEN, 6801 UNTERLOQUITZ

VERFAHREN ZUM SPALTEN VON PLATTEN AUS SCHIEFER

Das Ziel der Erfindung besteht in der Lösung der Aufgabe, als Voraussetzung für den Einsatz
 spezialspezifischer Handhabe- und/oder Industrierobotertechnik auf ausschließlich mechanische
 e und in kürzester Zeit die erforderlichen Spaltvorgänge zu ermöglichen. Die Aufgabe wird
 rch gelöst, daß mit Hilfe von Meißeln spezieller Abmessungen teilweise vorformatisierte
 eferplatten, vorzugsweise nach vorherigem Kerben der erwünschten Spaltlinien an der
 nannten Anspaltfläche, die Spaltvorgänge durch Schläge auf die Meißel bewirkt werden,
 r Schlagenergie in Abhängigkeit von geometrischen Größen der zu spaltenden Schieferplatte
 des verfügbaren Meißels bestimmt wird. Bei Ausschaltung manueller Belastungen werden
 ichtende Grade der Rohmaterialausnutzung, befriedigende Eigenschaften der erzeugten
 flächen und erhebliche Produktivitätssteigerungen erzielt. Die Erfindung ist anwendbar in
 laumaterialindustrie zur Herstellung von Dach- und Wandschiefer oder von Bauplatten aus
 efer.

236604 6

1

Titel der Erfindung

Verfahren zum Spalten von Platten aus Schiefer

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Spalten von Platten aus Schiefer, wie es insbesondere in Anlagen für die mechanisierte und automatisierte Herstellung von Dach- und Wandschiefer und/oder Bauplatten benötigt wird.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Elemente zur Dachbedeckung und/oder zur Wandbekleidung von Gebäuden aus Naturschiefer sind aus verschiedenen Gründen aus der Palette von hochwertigen Baumaterialien nicht wegzudenken. Das resultiert nicht nur aus der unübertroffenen Witterungsbeständigkeit dieses in der Natur verfügbaren Materials auch unter zunehmenden Umweltbelastungen aus der fortschreitenden Industrialisierung, sondern es hat seine Ursache auch im fehlenden Anspruch an energieintensive Bindemittel für ihre Herstellung und den gegenüber Baumaterialien aus Asbestbeton deutlich geringeren Umweltbeeinträchtigungen.

Auf traditionelle Weise werden Platten aus Schiefer zum Zwecke der Herstellung von Dachschiefer und/oder

Wandschiefer durch manuelle Einwirkung dadurch gespalten, daß mittels Meißel und Schlagwerkzeug der Haftverbund zwischen den Mineralteilchen in den Schieferungsebenen gelöst wird. Die manuell geführten Schlagwerkzeuge sind in ihrer Wirkung begrenzt, um Körperschädigungen bei den Schieferspalttern zu vermeiden. Diese Tatsache bedingt zur Erzielung einer nutzbaren Keilwirkung Meißelabmessungen, die sich im Ergebnis der Entwicklung des traditionellen Spaltens mit einer Meißelbreite von etwa 35 bis 40 mm und einem Schneidenwinkel von etwa 5 bis 8 Grad in 'idealer' Weise ergeben haben.

Unter den genannten technischen Bedingungen gestaltet sich der Spaltvorgang derart, daß infolge der örtlich begrenzten Krafteinleitung der Spalterfolg nicht nur von der Wahl des ersten Ansatzpunktes des Spaltmeißels, sondern auch vom rechtzeitigen Nachsetzen des Spaltmeißels in der gewählten Schieferungsebene, von der subjektiv bestimmten Schlaghärte, gegebenenfalls vom Nachführen eines Spaltspanes, vom gefühlvollen Anschlagen der sich spaltenden Schieferplatte senkrecht zur Schieferungsebene sowie von der Geometrie und der sonstigen Beschaffenheit der jeweiligen Schieferplatte abhängig ist.

Sowohl Produktivität als auch Qualität des Spaltens werden auf diese Weise in starkem Maße durch das Geschick und die spezifische Erfahrung des Schieferspalters bestimmt. Insbesondere zur Steigerung der Produktivität wurden bereits vielfältige Bemühungen unternommen.

So wurde beispielsweise festgestellt, daß mit Hilfe einer rechtwinklig zur Schieferungsebene angeordneten Meißelan-satzfläche der Spaltvorgang wesentlich zu verbessern ist, weshalb die zu spaltenden Schieferplatten im allgemeinen einseitig einen Sägeschnitt erhalten.

Ebenfalls zur Erhöhung der Produktivität des manuellen Spaltens diente die Entwicklung eines besonderen Druck-luft-Spalthammers, der infolge der unzureichenden

236604 6

Variationsmöglichkeit der Schlaghärte einerseits und wegen der nicht völlig ausschaltbaren Vibrationsbelastung des Schieferspalters beim Führen des Spalthammers keine Verbreitung gefunden hat.

Zur Lösung des Problems wurde bereits versucht, verschiedene technische Einrichtungen zu entwickeln, mit denen der Spaltvorgang weitgehend mechanisiert abgewickelt werden kann.

So wird in der DD 58033 eine Lösung beschrieben, bei der vollständig vorformatisierte Schieferplatten zwischen gegenüberliegenden Rundscheiben-Meißeln gespalten werden sollen, wobei diese Rollenmeißel mit zunehmender Kraft und bei Bedarf in Verbindung mit einer Schwingungserregung auf die Schieferplatte einwirken.

Eine andere Lösung wird in der GB 1278316 bekannt gemacht. Sie sieht vor, rechteckige Schieferplatten unterschiedlicher Dicke in einer zweckdienlichen Anordnung durch Meißel zu spalten, die infolge ihrer gewählten Geometrie wenigstens der Breite der sogenannten Anspaltseite entsprechen. Die Meißel werden gemäß diesem Vorschlag vorzugsweise mittels kontinuierlich wirkender Kräfte in die gewünschten Spaltebenen hineingedrückt, wobei Kräfte von im allgemeinen mehr als 50 KN aufzuwenden sind.

Die Nachteile der entwickelten Problemlösungen als Voraussetzung für vollmechanisierte Linien zum Spalten von Schieferplatten bestehen insbesondere darin, daß ein vollständiges Vorformatisieren der zu spaltenden Schieferplatten erforderlich ist. Vor allem bei für Dach- und/oder Wandbedeckungen vorgesehenen dünnen Schieferplatten müssen aus bauphysikalischen und architektonischen Gründen die am Bauwerk sichtbaren Ränder der verlegten Schieferplatten gebrochen werden, was zusätzliche Formatierungsschritte erforderlich macht.

Der entscheidende Mangel der bekannten Mechanisierungslösungen besteht jedoch darin, daß den realisierbaren

Arbeitsgeschwindigkeiten wegen der anzuwendenden Methoden des Kräfteeintrages Grenzen gesetzt sind, die unterhalb der bereits auf manuelle Weise erreichten liegen. Darüber hinaus wird die Qualität der zu erzeugenden Spaltflächen dadurch beeinträchtigt, daß den tatsächlich bestehenden unterschiedlichen Spaltvoraussetzungen nahezu unveränderte Spalteinwirkungen entgegengesetzt werden. Das hat seine Ursache offensichtlich in der bisher nicht überwundenen Auffassung, nach der dem natürlichen Material während des Kräfteeintrages zur Überwindung des Haftverbundes der Mineralteilchen in den einzelnen zur Herstellung von Spaltflächen genutzten Schieferungsebenen eine gewisse Zeit zum Lösen des Haftverbundes gegeben werden muß. Mit den bekannten Problemlösungen konnte dieses Vorurteil nicht beseitigt werden.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist die Schaffung einer rationellen verfahrenstechnischen Lösung für das Spalten von Schieferplatten, wobei die Mängel der bekannten Lösungen beseitigt werden. Angestrebt wird ein Verfahren zur Durchführung des Spaltvorganges ohne manuelle Mitwirkung mit einer Produktivität, die deutlich die auf traditionelle Weise erreichte übersteigt.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Platten aus Schiefer dadurch zu spalten, daß unter Berücksichtigung der weiteren Bearbeitung der gespaltenen Schieferplatten auf ausschließlich mechanische Weise und in kürzester Zeit die erforderlichen Spaltvorgänge ausgeführt werden.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß die teilvorformatisierten Schieferplatten durch differenzierte Schlagwirkungen gespalten werden, wobei die erforderliche Schlagenergie so bemessen wird, daß sie wenigstens so groß ist, wie das zum Aufspalten der Schieferplatte mit einem einzigen Schlag notwendig ist, und gleichzeitig die Größe nicht erreicht, die zu einer Überlastung der Festigkeit der schwächeren der beiden jeweils entstehenden Schieferplatten führen würde.

Überraschenderweise wurde gefunden, daß sich die bestehenden Vorurteile gegenüber dem Spalten von Schieferplatten mit Hilfe mechanisiert ausgeführter Schlagwirkung auf Tatsachen gründen, die beim erfindungsgemäßen Verfahren ausgeschaltet werden können. Offensichtlich als Folge der unzureichenden Voraussetzungen, die Schlagenergie subjektiv richtig zu dimensionieren, werden beim manuellen Spalten im allgemeinen zu geringe Schläge geführt und der erwünschte Spalterfolg parallel dazu durch Maßnahmen, wie Anregen der Schieferplatte durch leichte Schläge rechtwinklig zur Schieferungsebene oder verzögertes Aufziehen des Spaltes, bewirkt.

Das Wesen der Erfindung besteht nun darin, daß die Schieferplatten nach dem Gewinnungsprozeß durch parallel zueinander verlaufende Sägeschnitte an zumindest zwei Seiten Anspaltflächen erhalten, wobei die wählbaren Abstände der Sägeschnitte den Abmessungen, vorzugsweise den Breiten, einer Standardreihe von Rechteckformaten entsprechen.

Jeweils eine der beiden beschnittenen Seiten wird in der Folge als Anspaltfläche genutzt. Gegebenenfalls werden an dieser Anspaltseite Markierungen in den Ebenen der herzustellenden Spaltflächen hergestellt, die sich für das Führen des Anspaltens als vorteilhaft erwiesen haben.

Mit Hilfe von mechanisch geführten Meißeln mit besonderen Abmessungen werden jeweils in solchen Schieferungsebenen durch mechanische Schlageinwirkung Spaltvorgänge durchgeführt, die vorzugsweise zum Halbieren der Plattendicke führen.

Erfindungsgemäß wird die einzusetzende Schlagenergie vorzugsweise in Abhängigkeit von Meßwerten der jeweils zu spaltenden Schieferplatte und des verfügbaren Meißels bestimmt.

Es hat sich als Vorteil erwiesen, Meißel anzuwenden, die vorzugsweise mit einer geradlinigen Schneide ausgestattet sind, Schneidenwinkel zwischen 4 und 10 Grad, vorzugsweise zwischen 5 und 7 Grad, und mit Schneidenlängen zwischen 5 und 20 cm, vorzugsweise zwischen 10 und 12 cm, versehen sind. Die Anwendung derartiger Breitmeißel erleichtert den Spaltvorgang deutlich und kann ohne große fertigungstechnische Schwierigkeiten ermöglicht werden.

Es gehört zum Kennzeichen der Erfindung, daß die aufzuwendende Schlagenergie zum Herbeiführen des Spalterfolges möglichst mit dem ersten Schlag als Funktion des senkrechten Abstandes zwischen den beiden die Schieferplatte begrenzenden Sägeschnitten oder der Länge der Anspaltfläche, vorzugsweise des Abstandes zwischen den Sägeschnitten, der Plattendicke, der Meißelbreite und gegebenenfalls der Tiefe der an der Anspaltfläche angebrachten Markierungen bestimmt wird.

Der Abstand der die jeweilige Schieferplatte begrenzenden Sägeschnitte kann durch die Stellung des der Meißelruhestellung gegenüberliegenden veränderlichen Plattenanschlages angezeigt und zum Bestimmen der erforderlichen Schlagenergie verwendet werden.

Die Dicke der zu spaltenden Schieferplatten kann durch die Lage von elastischen Elementen zum Fixieren der Schieferplatten auf der Auflage an der jeweiligen Spalteinrichtung bestimmt und zum Ermitteln der erforderlichen Schlagenergie weiterverwendet werden.

In besonderer Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens werden an der Anspaltseite der jeweiligen Schieferplatte Markierungen angebracht, die in Form von parallel

zu den Schieferungsflächen verlaufenden Kerben oder Ritzen mit 0,1 bis 3 mm Tiefe, vorzugsweise zwischen 1 und 2 mm Tiefe, hergestellt werden.

Vorteilhafterweise werden die Markierungen an der jeweiligen Anspaltsseite unter Berücksichtigung von Vorzugsmaßen, bezogen auf die Auflagefläche der zu spaltenden Schieferplatte, vorgenommen werden, die den Abständen der Meißelschneiden von der Auflagefläche an verschiedenen Spalteinrichtungen entsprechen. In diesem Falle werden die einzelnen Schieferplatten nach Ermitteln der Plattendicke oder der aufeinanderfolgend aufzusplattendenden Schieferungsflächen den jeweils zutreffenden Spalteinrichtungen zugeführt.

Hinsichtlich der einzuhaltenden Ansatzpunkte der Meißel, bezogen auf die Länge der jeweiligen Anspaltfläche, hat sich das erfindungsgemäße Verfahren als unempfindlich erwiesen, wenn beliebige Ansatzpunkte auf der Anspaltfläche gewählt werden. Vorzuziehen ist jedoch ein weitgehend mittiger Ansatzpunkt.

Das erfindungsgemäße Verfahren ist auch dadurch gekennzeichnet, daß die Auflageflächen zum Spalten der Schieferplatten in horizontaler oder wenig geneigter Lage sind und federnd gestaltet werden.

Die Vorteile des erfindungsgemäßen Verfahrens bestehen in der geschaffenen Möglichkeit, bei Überwindung der bisherigen Schwierigkeiten Platten aus Schiefer mit Hilfe von Schlagenergie auf ausschließlich mechanische Weise zu spalten, wobei zufriedenstellende Spaltflächen und gegenüber dem manuellen Spalten erhöhte Spaltgeschwindigkeiten erzielt werden können.

Damit stellt die entwickelte Lösung eine entscheidende Voraussetzung für die Einrichtung vollmechanisierter und/oder automatisierter Linien für die Fertigung von Dach- und Wandschiefer oder Bauplatten aus Schiefer dar.

Die Erfindung soll nachstehend mit einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

Ausführungsbeispiel

Eine bergmännisch gewonnene Schieferplatte von 45 mm Dicke wird mit Hilfe einer Parallelsäge in Längsrichtung so beschnitten, daß bei geringem Masseanteil der anfallenden Plattenabschnitte eine zweiseitig beschnittene Platte vorliegt, deren senkrechter Abstand zwischen den beiden Sägeschnitten dem Vorzugsmaß 240 mm entspricht. Die beschnittene Platte wird an einer Station vorbeigeführt, an der mit Hilfe von Fräsern an einer der beiden Schnittflächen Markierungen in Form von 1,5 mm tiefen Kerben parallel zu den Schieferungsebenen angebracht werden, die von der Plattenauflage und untereinander einen Abstand von 5,5 mm aufweisen. Auf diese Weise besitzt die gewählte Anspaltseite 7 Längskerben. Die markierte Schieferplatte wird nun einer Spaltstation zugeführt, die über einen mechanisch geführten Spaltmeißel verfügt, dessen Schneidenebene 22 mm über der Plattenauflage liegt. Der Spaltmeißel besitzt die Abmessungen 11,5 cm Schneidenlänge und 7 Grad Schneidenwinkel, wobei die Schneide geradlinig ausgebildet ist. Die vorformatisierte Schieferplatte wird an der Spaltstation so angeordnet, daß die Wirkungslinie des Spaltmeißels annähernd im mittleren Bereich der Schieferplatte verläuft. In dieser Stellung wird die Schieferplatte mit Hilfe eines Widerlagers an die Führungsbahn gepreßt, die gleichzeitig etwa mit der Ebene der Meißelschneide in Ruhestellung übereinstimmt. Zusätzlich wird die Platte mit einem elastischen Halter auf der Auflagefläche fixiert. In Abhängigkeit von dem Abstand des Widerlagers von der Führungsbahn, der Stellung des elastischen Niederhalters, der Tiefe der angebrachten Kerben an der Anspaltfläche und unter Berücksichtigung der konstanten Meißelgeometrie sowie spezifischer Materialkennwerte wird der Meißel mit einer Schlagenergie von etwa 25 Nm beaufschlagt. Die entstehenden beiden Plattenhälften werden nun nacheinander der Station zugeführt, die über einen mechanisch geführten Meißel verfügt, dessen Schneide sich nur um 11 mm über der Auflagefläche befindet. Dort wird die jeweils zu

236604 6

trennende Platte mit einer verminderten Schlagenergie gespalten, bis an der folgenden Station mit einem Meißel, der dem an der erstgenannten Station weitgehend gleicht, mit lediglich etwa 7 Nm die Spaltung auf die gewünschte Enddicke vorgenommen wird.

Die erforderliche Zusammenhangskennntnis zwischen den genannten Parametern der zu spaltenden Schieferplatten, den Meißelabmessungen und den erforderlichen Schlägen zum Überwinden des Haftverbundes zwischen den Mineralteilchen in den Schieferungsebenen wird für unterschiedliche Schiefervarietäten mit Hilfe von Versuchsreihen und deren mathematisch-statistischer Auswertung gewonnen.

236604 6

Erfindungsanspruch

1. Verfahren zum Spalten von Platten aus Schiefer durch das Eintragen von Kräften zur Überwindung des Haftverbundes der Mineralteilchen in Schieferungsebenen mittels Keilwirkung von mittels Sägen hergestellten Anspaltflächen aus, die rechtwinklig zu den Schieferungsebenen angeordnet sind, gekennzeichnet dadurch, daß die Schieferplatten nach dem Gewinnungsprozeß durch das Anbringen von zwei parallelen Sägeschnitten so vorformatisiert werden, daß die wählbaren Abstände der Sägeschnitte den Abmessungen, vorzugsweise den Breiten, einer Standardreihe von Rechteckformaten entsprechen, wobei jeweils eine der beiden beschnittenen Seiten als Anspaltseite genutzt wird, die gegebenenfalls auf geeignete Weise Markierungen in den Ebenen der herzustellenden Spaltflächen erhält, worauf mit Hilfe von mechanisch geführten Meißeln jeweils in Schieferungsebenen, die vorzugsweise zum Halbieren der Plattendicke führen, durch mechanische Schlageinwirkung Spaltvorgänge durchgeführt werden, bei denen die aufzubringende Schlagenergie vorzugsweise in Abhängigkeit von Meßwerten der jeweiligen Schieferplatte und des verfügbaren Meißels bestimmt wird.
2. Verfahren nach Punkt 1, gekennzeichnet dadurch, daß Meißel mit vorzugsweise geradliniger Schneide bei

236604 6

Schneidenwinkeln zwischen 4 und 10 Grad, vorzugsweise zwischen 5 bis 7 Grad, und mit Schneidenlängen zwischen 5 und 20 cm, vorzugsweise zwischen 10 und 12 cm, verwendet werden.

3. Verfahren nach Punkt 1 und 2, gekennzeichnet dadurch, daß die aufzuwendende Schlagenergie als Funktion des senkrechten Abstandes zwischen den beiden die Schieferplatte begrenzenden Sägeschnitten oder der Länge der Anspaltfläche, vorzugsweise des Abstandes zwischen den Sägeschnitten, der Plattendicke, der Meißelbreite und gegebenenfalls der Tiefe der an der Anspaltfläche angebrachten Markierungen bestimmt wird.
4. Verfahren nach Punkt 3, gekennzeichnet dadurch, daß der Abstand der die jeweilige Schieferplatte begrenzenden Sägeschnitte durch die Stellung des der Meißelruhestellung gegenüberliegenden veränderlichen Plattenanschlages angezeigt wird.
5. Verfahren nach Punkt 3, gekennzeichnet dadurch, daß die Dicken der Schieferplatten durch die Lage von elastischen Elementen zum Fixieren der zu spaltenden Schieferplatten auf der Auflage an der jeweiligen Spalteinrichtung bestimmt wird.
6. Verfahren nach Punkt 1 bis 5, gekennzeichnet dadurch, daß die Markierungen an den Anspaltflächen in Form von parallel zu den Schieferungsflächen verlaufenden Kerben oder Ritzen mit 0,1 bis 3 mm Tiefe, vorzugsweise zwischen 1 und 2 mm Tiefe, hergestellt werden.
7. Verfahren nach Punkt 1 bis 6, gekennzeichnet dadurch, daß die Markierungen an der jeweiligen Anspaltfläche unter Berücksichtigung von Vorzugsmaßen, bezogen auf die Auflagefläche der zu spaltenden Schieferplatte, vorgenommen werden, die den Abständen der Meißel-

schneiden von der Auflagefläche an den verschiedenen Spalteinrichtungen entsprechen, wobei die einzelnen Schieferplatten nach Ermitteln der Plattendicke oder der aufeinanderfolgend aufzuspaltenden Schieferungsflächen den zutreffenden Spalteinrichtungen zugeführt werden.

8. Verfahren nach Punkt 1 bis 7, gekennzeichnet dadurch, daß die Meißelansatzpunkte beliebig, jedoch vorzugsweise annähernd mittig, bezogen auf die Länge der Anspaltfläche, gewählt werden.
9. Verfahren nach Punkt 1 bis 8, gekennzeichnet dadurch, daß die Auflageflächen zum Spalten der Schieferplatten in horizontaler oder wenig geneigter Lage geeignet sind und federnd gestaltet werden.