(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 233 172 B1**

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **15.04.92**

(51) Int. Cl.[5]: **E04B 1/70**, B21D 13/10

(21) Anmeldenummer: **87890014.1**

(22) Anmeldetag: **26.01.87**

(54) **Platte aus rostfreiem Stahl und Walzvorrichtung zur Herstellung von Platten.**

(30) Priorität: **03.02.86 AT 249/86**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.08.87 Patentblatt 87/34

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
15.04.92 Patentblatt 92/16

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE ES FR GB IT NL SE

(56) Entgegenhaltungen:
AT-B- 335 689
DE-A- 2 505 199
DE-C- 663 812

(73) Patentinhaber: **Haböck, Herwig, Dipl.-Ing.**
Molkereigasse 21
A-3130 Herzogenburg (NÖ)(AT)

Patentinhaber: **Weinzierl, Bruno, Dipl.Volkswirt**
Wienerstrasse 21
A-3130 Herzogenburg (NÖ)(AT)

(72) Erfinder: **Haböck, Herwig, Dipl.-Ing.**
Molkereigasse 21
A-3130 Herzogenburg (NÖ)(AT)
Erfinder: **Weinzierl, Bruno, Dipl.Volkswirt**
Wienerstrasse 21
A-3130 Herzogenburg (NÖ)(AT)

(74) Vertreter: **Klein, Adam, Dipl.Ing.**
Fasangasse 49
A-1030 Wien(AT)

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Rank Xerox (UK) Business Services

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Walzvorrichtung zur Herstellung von Platten aus rostfreiem Stahl zum Trokkenlegen von feuchtem Mauerwerk, die in das Mauerwerk eingetrieben werden und zur Vergrößerung ihrer Steifigkeit gewellt ausgebildet sind, wobei die Wellen mit ihrer Längsachse in Eintreibrichtung verlaufen, mit zwei Verformungswalzen, die im Querschnitt ein zahnradförmiges Profil haben, das in Achsrichtung verlaufende Verformungsrippen bildet, die zahnradartig ineinandergreifen, wobei der Achsabstand der beiden Verformungswalzen größer ist als die Summe der Radien der Wälzkreise der verzahnten Walzen. Außerdem bezieht sich die Erfindung auf eine mit dieser Walzvorrichtung hergestellte Platte.

Aus der AT-PS 335 689 ist ein Verfahren zum Trockenlegen feuchter Mauern bekannt, bei dem gewellte Isolierplatten ohne Verwendung von Führungsmitteln und ohne vorheriges Öffnen des Mauerwerks frei schwimmend in die Mörtelfugen des Mauerwerks eingetrieben werden. Die Isolierplatten sind dabei zur Vergrößerung ihrer Steifigkeit gewellt ausgebildet. In der Patentschrift sind in Form einer Sinuslinie gewellte Isolierplatten angeführt, außerdem sind dreieckförmige und trapezförmige Wellungen beschrieben und in den Zeichnungen dargestellt.

Ein weiteres Verfahren zum Trockenlegen von feuchtem Mauerwerk ist aus der DE-PS 663 812 bekannt. Auch bei diesem Verfahren werden Platten in das Mauerwerk eingeschlagen, die zur Erhöhung ihrer Steifigkeit wellig ausgebildet sind. Vor dem Einschlagen der Platten werden Führungen für die Isolierplatten im Mauerwerk vorgesehen, so daß die Platten beim Einschlagen am Mauerwerk und relativ zu diesem geführt werden. Es sind wellblechartig ausgebildete Isolierplatten beschrieben, die mit ihren Rändern entweder in Führungsschienen oder bei verstärkt ausgebildeten Plattenrändern unmittelbar in Bohrungen, die in das Mauerwerk eingebracht werden, geführt sind. Die Längsränder benachbarter Isolierplatten können ineinander eingreifen.

Durch die gewellte Ausbildung der Isolierplatten wird zwar deren Steifigkeit vergrößert. Bei den bekannten wellenförmigen Isolierplatten kann es trotzdem vorkommen, daß sich die Platten beim Eintreiben in das Mauerwerk unbeabsichtigt an bestimmten Stellen verbeulen und verformen, worauf sie sich in der Mörtelfuge zwischen den Führungen oder gegeneinander verklemmen können.

Um Verformungen zu vermeiden, können nach allgemeinem Wissensstand die Platten aus härterem und dickerem Werkstoff hergestellt werden. Dies erschwert jedoch die wellenförmige Profilierung und auch das Einschlagen der Platten erheblich. Am einfachsten werden solche gewellten Platten durch Walzen oder Pressen hergestellt, wobei sie über ihre gesamte Breite gleichzeitig zwischen profilierten Preßwerkzeugen verformt oder in Längsrichtung der Wellen durch Profilwalzen hindurchgeführt werden. Diese Verformung ist jedoch nur bei Verwendung von Platten aus verhältnismäßig weichem, gut verformbarem Stahl möglich, weil hiebei eine Streckung des Materials auftritt, die im Profilierungsverfahren bedingt und deshalb nicht vermeidbar ist. Bei Verwendung von hartem Material, das ein ferritisches Gefüge aufweist und nicht streckbar ist, treten Risse auf, die die Platten unbrauchbar machen oder zumindest nachteilige Verformungen beim Eintreiben der Platten in das Mauerwerk verursachen.

Die Verformung von hartem, nicht streckfähigem Material kann mit Hilfe einer Abkantpresse vorgenommen werden. Dieses Herstellungsverfahren ist jedoch unwirtschaftlich, weil es nur eine Verformung Rille um Rille ermöglicht. Praktisch das gleiche gilt für ein Herstellungsverfahren durch Längsprofilierung. Dabei muß man von der Plattenmitte ausgehen, in dieser eine Rille herstellen und anschließend symmetrisch zu beiden Seiten je eine weitere Rille durch eigene Profilwalzen herstellen.

Aus der DE-OS 25 05 199 ist ein Verfahren zur Herstellung von Lüftungskanälen, Rohrverkleidungen u.dgl. bekannt, wobei die sogenannte Querprofilierung zur Herstellung von gewellten Kanalwänden angewendet wird. Dabei werden Verformungswalzen verwendet, die in einem bestimmten Abstand voneinander angeordnet sind und mit in Achsrichtung verlaufenden Verformungsrippen ineinandergreifen. Durch diese verzahnten Walzen wird eine ebene Blechbahn hindurchgeführt, die zu einem gewellten Profil mit trapezförmigem Profilquerschnitt verformt und sodann mit Hilfe einer Querschneidevorrichtung in die einzelnen Bauelemente zertrennt wird. Dieses Profilierungsvefahren ist grundsätzlich auch mit hartem Werkstoff möglich, weil die Blechplatten bei ihrer Verformung nur gebogen, aber nicht über den ganzen Querschnitt gestreckt werden. Um dies zu erreichen, sind aber bestimmte Konstruktionsmerkmale der Walzvorrichtung erforderlich, wobei insbesondere auch darauf geachtet werden muß, daß die fertig gewellten Platten einen Profilquerschnitt besitzen, der sie für ihren besonderen Verwendungszweck geeignet macht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Walzvorrichtung zu schaffen, mit der es möglich ist, gewellte Platten zum Trockenlegen von feuchtem Mauerwerk aus rostfreiem Stahl so herzustellen, daß sie trotz Verwendung von hartem Werkstoff eine für das Eintreiben in das Mauerwerk vorteilhafte Profilierung aufweisen und sich beim Eintreiben nicht verformen, insbesondere auch kei-

ne von der Profilierung herrührende Risse aufweisen, die die Feuchtigkeitsisolierung gefährden könnten.

Die erfindungsgemäße Walzvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß die ineinandergreifenden Verformungsrippen an ihren Flanken als Evolventenprofil ausgebildet sind, an das jeweils das Profil des Kopfkreises und des Fußkreises anschließt, daß der Eingriffswinkel der Verformungsrippen im Bereich des Wälzkreises mindestens 30° beträgt und daß die Zahnhöhe der Verformungsrippen mindesten 15% des Radius des Wälzkreises ausmacht. Diese verhältnismäßig einfache Walzvorrichtung ermöglicht die Herstellung der beschriebenen Platten mit dem vorteilhaften Querschnittsprofil, die aus hartem Stahl mit ferritischem Gefüge bestehen können, ohne daß beim Walzen Risse oder sonstige Beschädigungen auftreten. Durch die erfindungsgemäße Ausbildung der Verformungswalzen wird erreicht, daß immer nur jeweils eine Verformungsrippe einer Verformungswalze mit einer Verformungsrippe der anderen Verformungswalze im Eingriff steht, wodurch eine Streckung des Materials über den gesamten Verformungsquerschnitt der verformten Platten und dadurch entstehende Risse vermieden werden.

Um auch bei kleinen Wellen verwirklichen zu können, daß immer nur eine Verformungsrippe jeder Verformungswalze im Eingriff steht, ist der mögliche Durchmesser der Verformungswalzen begrenzt. Die Verformungswalzen, die ausreichend lang sein müssen, damit auch lange Platten, z.B. mit einer Länge von einem Meter und mehr, profiliert wrden können, haben deshalb eine begrenzte Biegesteifigkeit. In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist daher vorgesehen, daß die an ihren Enden in Lagern gehaltenen Verformungswalzen mit Stützwalzen versehen sind, die im Bereich zwischen den Lagern an der Verformungsstelle diametral gegenüberliegenden Stellen der Verformungswalzen an diesen angreifen. Es können dann auch noch verhältnismäßig dicke Bleche ohne Schwierigkeiten verarbeitet werden.

Die Stützwalzen haben zweckmäßig ein Zahnprofil mit den gleichen Kopfkreisen und Fußkreisen wie die Verformungswalzen und stehen mit diesen im Eingriff. Von weiterem Vorteil ist es, wenn der Abstand der Stützwalzen zu den zugehörigen Verformungswalzen verstellbar ist. Es kann dann immer der passende Anpreßdruck in Abhängigkeit von der Dicke und der Steifigkeit des verarbeiteten Bleches eingestellt werden. Auch der Abstand zwischen den Verformungswalzen, einschließlich allfälliger Stützwalzen, kann verstellbar sein, z.B. mittels einer Keil- oder Vertikalspindel-Lagerverstellung. Auch diese Maßnahme dient dazu, die Walzvorrichtung an die Dicke der verwendeten Bleche anzupassen sowie auch zur Veränderung der Höhe der Wellenprofile.

Die Stützwalzen sind zweckmäßig paarweise vorgesehen, wobei mehrere Stützwalzenpaare entlang der Verformungswalzen nebeneinander angeordnet und getrennt voneinander verstellbar sind. Die Möglichkeit der Anpassung der Walzvorrichtung an die jeweiligen Betriebsbedingungen wird dadurch weiter vergrößert und verbessert.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung sind die Verformungswalzen zur Synchronisierung ihrer Drehbewegung mit an ihnen mitdrehbar befestigten Zahnrädern versehen, die miteinander im Eingriff stehen. Die Verformungswalzen selbst und deren Verformungsrippen werden dadurch von Einflüssen und Kräften entlastet, die zur Synchronisierung erforderlich sind, wodurch eine nachteilige Veränderung des Wellenprofils der Platten durch derartige Krafteinwirkungen ausgeschlossen wird. Dabei ist es zweckmäßig, die Verformungswalzen mit eigenen Antriebsmotoren unter Zwischenschaltung elastischer Kupplungen zu versehen.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Walzvorrichtung besteht darin, daß auf der Einlaufseite und/oder auf der Auslaufseite der Verformungswalzen Richtwalzen angeordnet sind, durch die die Platten hindurchgeführt sind. Diese Richtwalzen bewirken nicht nur die richtige Zuführung der zu profilierenden Platten in die Walzvorrichtung, sondern sie gewährleisten insbesondere, daß die fertig gewellten Platten die Walzvorrichtung eben verlassen. Dadurch wird ein nachträgliches Geraderichten der Platten überflüssig. Vorteilhaft sind die Richtwalzen mit Gummi oder Kunststoff beschichtete zylindrische Rollen. Sie können quer zur Durchlaufrichtung der Platten durch die Verformungswalzen verstellbar angeordnet sein, wodurch ihre Lage und ihr gegenseitiger Abstand den jeweiligen Eigenschaften der Platten und den Betriebsverhältnissen angepaßt werden können. Zweckmäßig werden die Richtwalzen empirisch jeweils so lange einjustiert, bis die hergestellten gewellten Platten eine ausreichend genaue ebene Form besitzen.

Eine bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Walzvorrichtung besteht darin, daß die Verformungswalzen je in einem kastenförmigen Gehäuse drehbar gelagert sind, die Gehäuse übereinander in einem Gestell gegeneinander verstellbar angeordnet sind und in Längsrichtung der Verformungswalzen hintereinander vorgesehene Führungsschächte aufweisen, in die die Stützwalzen verschiebbar eingesetzt und in denen sie durch eine Stellschraube abgestützt sind. Es handelt sich dabei um eine einfach aufgebaute und robuste Walzvorrichtung, die trotzdem eine genaue Justierung ermöglicht. Die Richtwalzen sind dabei an den kastenförmigen Gehäusen angeordnet und vorzugsweise mit Hilfe von Verstellspindeln abge-

stützt, so daß sie gleichfalls auf einfache Weise verstellt werden können.

Mit der Walzvorrichtung nach der Erfindung kann weiterhin eine Platte aus rostfreiem Stahl hergestellt werden, bei der erfindungsgemäß die über Wendepunkte aneinander anschließenden Wellenprofile kreisförmig verlaufen. In den Wendepunkten schließen dabei jeweils zwei Kreisabschnitte mit entgegengesetzter Krümmung aneinander an, so daß auch im Bereich der Wendepunkte praktisch keine ebenen Flächenstücke vorhanden sind. Eine so profilierte Platte weist zwar nicht die größtmögliche Knicksteifigkeit auf und ist insbesondere weniger steif als eine vergleichbare Platte mit rechteckigem oder trapezförmigem Wellenprofil. Durch die erfindungsgemäße Ausbildung wird aber bei ausreichender Knicksteifigkeit der Platte selbst auch eine bestmögliche örtliche Festigkeit gegen Verbeulen im Bereich der Profilwellen, insbesondere auch der Wendepunkte und der Profilflanken erzielt, so daß die Platte beim Eintreiben in das Mauerwerk auch durch auf die Wellenflanken allenfalls auftreffende Hindernisse nicht nachteilig deformiert werden kann. Die erfindungsgemäße Form der Platte sichert deshalb nicht nur ein einwandfreies Eintreiben in das Mauerwerk sondern auch eine zeitlich praktisch unbegrenzte wirkungsvolle Abdichtung des Mauerwerks gegen aufsteigende Feuchtigkeit.

Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenen Beschreibung von Ausführungsbeispielen, die in den Zeichnungen dargestellt sind. In diesen zeigt Fig. 1 eine mit der erfindungsgemäßen Walzvorrichtung hergestellte Platte in perspektivischer Ansicht, Fig. 2 dazu das vergrößert herausgezeichnete Wellenprofil, Fig. 3 ein Detail der Walzvorrichtung zur Herstellung der gewellten Platte, Fig. 4 die gesamte Walzvorrichtung in schematischer Darstellung, Fig. 5 eine Seitenansicht der Walzvorrichtung, teilweise im axialen Mittelschnitt, und Fig. 6 einen Querschnitt durch die Walzvorrichtung nach der Linie VI-VI in Fig. 5.

Die in Fig. 1 dargestellte Platte 1 besteht aus rostfreiem Stahl und ist zur Vergrößerung ihrer Steifigkeit gewellt ausgebildet. Die in Fig. 1 mit 2 bezeichneten Wellen verlaufen parallel zueinander. Zum Trockenlegen von feuchtem Mauerwerk werden mehrere Platten 1 parallel nebeneinander in das Mauerwerk eingetrieben, u.zw. in Richtung der Längsachse der Wellen 2.

Um nicht nur eine ausreichende Biegesteifigkeit der Platten zu erhatten, sondern auch örtlich begrenzte Deformationen beim Einschlagen zu vermeiden, ist eine besondere Ausbildung des in Fig. 2 dargestellten und mit 3 bezeichneten Querschnittsprofils 3 der Wellen 2 erforderlich. Das gesamte (Querschnittsprofil 3 einer Platte 1 setzt sich aus mehreren Wellenprofilen 4 zusammen, die aneinander anschließend Wellenberge und Wellentäler bilden. Wie aus Fig. 2 hervorgeht, ist das Querschnittsprofil 3 in seinem gesamten Verlauf gekrümmt ausgebildet, wobei die benachbarten Wellenprofile 4 lediglich über Wendepunkte 5 der Profilkurve unter Vermeidung ebener Flächenstücke ineinander übergehen. Im Ausführungsbeispiel nach Fig. 2 sind die Wellenprofile 4 kreisförmig ausgebildet. Die strichpunktiert eingezeichnete gerade Linie 6 geht durch die Scheitelpunkte eines Wellenberges und des benachbarten Wellentales sowie durch den dazwischenliegenden Wendepunkt 5, wobei der gekrümmte Verlauf des Querschnittsprofils 3 deutlich zu erkennen ist. Im Rahmen der Erfindung sind auch Abweichungen vom kreisförmigen Wellenprofil möglich, welches auch anders gekrümmt sein kann. Wesentlich ist lediglich, daß ebene Flächen im Verlauf des Querschnittsprofils vermieden werden, weil ebene Bereiche eine örtliche Verformung der Platte begünstigen würden.

Die gewellten Platten 1 müssen aus hartem, rostfreiem Stahl bestehen, damit sie den auf sie einwirkenden mechanischen Beanspruchungen standhalten und im Mauerwerk selbst nicht verwittern. Die Materialien, die diesen Anforderungen entsprechen, können jedoch schwer verformt werden, insbesondere, weil sie nicht streckfähig sind. Beim Strecken von Blechplatten aus solchem Material treten Risse und Sorünge auf, durch die beim Eintreiben der Platten in das Mauerwerk die Biegesteifigkeit beeinträchtigt wird und nach dem Eintreiben die Dichtheit nicht mehr gewährleistet ist. Die in Fig. 3 schematisch gezeigte Walzvorrichtung ermöglicht die Herstellung gewellter Blechplatten aus hartem Material, ohne daß dieses über den gesamten Verformungsquerschnitt gestreckt wird.

Die Walzvorrichtung nach Fig 3 besteht aus zwei Verformungswalzen 7 und 8, die im Querschnitt ein zahnradförmig ausgebildetes Profil mit Verformungsrippen 9 und 10 haben. Die beiden Verformungswalzen 7, 8 sind mit paralellen Achsen übereinander drehbar angeordnet, wobei ihre Verformungsrippen 9,10 zahnradartig ineinandergreifen. Der Achsabstand der beiden Verformungswalzen 7,8 ist größer als die Summe der Radien der in Fig. 3 strichpunktiert eingezeichneten Wälzkreise 11 und 12 der Verzahnungen der Walzen 7,8. Dadurch entsteht ein Zwischenraum zwischen den ineinandergreifenden Verformungsrippen 9,10, zwischen die aufeinanderfolgend Platten 1 eingeführt werden, um mit Wellen 2 versehen zu werden.

Die ineinandergreifenden Verformungsrippen 9,10 sind an ihren Flanken 13 und 14 mit Evolventenprofil ausgebildet, an das jeweils das Profil des Kopfkreises 15 und des Fußkreises 16 anschließt. Um zu erreichen, daß das Material der Platte 1 beim Verformen nur gebogen und nicht gestreckt

wird, sind die Verformungswalzen 7,8 so ausgebildet und angeordnet, daß immer nur eine Verformungsrippe 9 der einen Verformungswalze 7 mit den Verformungsrippen 10 der anderen Verformungswalze 8 im Eingriff steht. Hierfür sind die Verformungswalzen 7,8 mit verhältnismäßig kleinem Durchmesser im Vergleich zur Zahnhöhe 17 der beiden Verformungswalzen 7,8 ausgebildet. Die Zahnhöhe 17 beträgt mindestens 15% des Radius des Wälzkreises 11,12 der zugehörigen Verformungswalze 7,8. Außerdem ist der in Fig. 3 mit 18 bezeichnete Eingriffswinkel, den die Tangente des Wälzkreises 12 mit der Normalen auf die an die Flanke 14 der Verformungsrippe 10 gelegten Tangente einschließt, größer als bei herkömmlichen Zahnradgetrieben. Er beträgt mindestens 30°, wobei auch noch ein Eingriffswinkel bis 45° und allenfalls darüber vorteilhaft sein kann.

Die Platte 1 wird in noch ebenem Zustand in Fig. 3 von links zwischen die beiden Verformungswalzen 7,8 eingeführt, die mit gleicher Geschwindigkeit und in entgegengesetzten Richtungen angetrieben werden. Zwischen den Verformungsrippen 9,10 der Verformungswalzen 7,8 wird die Platte 1 verformt und mit den Wellen 2 versehen. Wie aus Fig. 3 zu erkennen ist, befindet sich immer nur eine Verformungsrippe 9 10 einer Verformungswalze 7,8 mit der anderen Verformungswalze im Eingriff, so daß die Platte 1 zwar wellenförmig gebogen, jedoch nicht über ihren gesamten Querschnitt gestreckt wird. Beim Herstellen der Wellen 2 kann die Platte 1 in Richtung ihrer Ebene nachrutschen, so daß lediglich ihre Breite verkleinert wird.

Fig. 4 zeigt schematisch die gesamte Walzvorrichtnng mit den Verformungswalzen 7, 8, den Verformungsrippen 9,10 und mit der Blechplatte 1, die beim Durchlaufen durch die Vorrichtung in Richtung der Pfeile mit den Wellen 2 versehen wird. Die Platten 1, deren Länge mit der Dicke des trockenzulegenden Mauerwerks übereinstimmen muß, können verhältnismäßig lang sein, wobei auch Längen von einem Meter und sogar darüber vorkommen können. Die Verformungswalzen 7,8 müssen aber einen verhältnismäßig kleinen Durchmesser aufweisen, um die Platten 1 ohne Strekkung verformen zu können. Die verhältnismäßig dünnen Verformungswalzen 7,8 können sich deshalb durchbiegen, insbesondere bei größerer Länge, wodurch über ihre Länge unregelmäßige Wellenhöhen entstehen und die Platten eine bombierte Form erhalten, In der Ausführung nach Fig. 4 sind deshalb die beiden Verformungswalzen 7,8 mit Stützwalzen 19 und 20 versehen, die jeweils an der Verformungsstelle diametral gegenüberliegenden Stellen der Verformungswalzen 7,8 an diesen angreifen. Die Stützwalzen 19,20 weisen das gleiche Zahnradprofil wie die Verformungswalzen 7,8 auf und stehen mit diesen im Eingriff, wobei die Verzahnungen unmittelbar aufeinander abrollen. Um die Abstützkräfte den Anforderungen entsprechend wählen und verändern zu können, ist der Abstand der Stützwalzen 19,20 zu den zugehörigen Verformungswalzen 7,8 verstellbar. Auch der Abstand zwischen den beiden Verformungswalzen 7 und 8 selbst ist zweckmäßig verstellbar ausgeführt, damit eine Anpassung an die Dicke der zu verformenden Platten 1 vorgenommen und auch die Höhe der hergestellten Wellen 2 gewählt werden kann Die Lager der Verformungswalzen 7,8 können zu diesem Zweck mit in der Zeichnung nicht dargestellten Keil- oder Spindel-Lagerverstellungen versehen sein.

In den Fig 5 und 6 ist ein Ausführungsbeispiel einer vollständigen Walzvorrichtung dargestellt. Die Verformungswalzen 7 und 8 sind dort je in einem kastenförmigen Gehäuse 21 und 22 gelagert, wobei die beiden Gehäuse 21, 22 in einem Gestell 23 übereinander angeordnet sind. Die Gehäuse 21 und 22 weisen über bzw. unter den Verformungswalzen 7,8 in Längsrichtung derselben hintereinander vorgesehene Führungsschächte 24 auf, die zur Aufnahme der Stützwalzen 19,20 bestimmt sind. In den Fig. 5 und 6 ist in den mittleren Führungsschacht 24 über der Verformungswalze 7 eine Stützwalze 19 eingesetzt und mit Hilfe einer Stellschraube 25 gegen die zugehörige Verformungswalze 7 verschiebbar. Eine solche Verformungswalze 19 samt Stellschraube 25 könnte in alle sechs in Fig. 5 eingezeichnete Führungsschächte 24 eingesetzt sein.

Die Verformungswalzen 7 und 8 sind zur Synchronisierung ihrer Drehbewegung mit an ihnen befestigten Zahnrädern 26 und 27 versehen, die miteinander im Eingriff stehen, wie aus Fig. 5 zu entnehmen ist. Die Verformungswalzen 7, 8 sind in diesem Ausführungsbeilspiel auch mittels eigener Antriebsmotoren 28,29 angetieben . Die auf dem Gestell 23 verankert sind. In die Antriebsverbindung sind elastische Kupplungen 30 und 31 eingeschaltet.

Aus Fig. 6 ist zu erkennen , daß auf der dort links dargestellten Einlaufseite der Verformungswalzen 7,8 Richtwalzen 32 und auf der Auslaufseite Richtwalzen 33 angeordnet sind. Die Richtwalzen 32,33 bestehen vorteilhaft aus mit Gummi oder Kunststoff beschichteten zylindrischen Rollen und sind quer zur Durchlaufrichtung der Platten verstellbar, so daß ihr Abstand auf die Dicke der Platten abgestimmt werden kann. Die Richtwalzen 33 sind, wie aus Fig. 6 hervorgeht, auf Schwenkhebeln 34 gelagert und mit Hilfe von Verstellspindeln 35 abgestützt, so daß sie einfach justiert werden können.

Die dargestellte und beschriebene Walzvorrichtung ist verhältnismäßig einfach aufgebaut und ermöglicht dennoch die vorteilhafte Herstellung von wellenförmigen Platten aus hartem rostfreiem

Stahl, ohne daß das Plattenmaterial bei der Verformung gestreckt wird.

Patentansprüche

1. Walzvorrichtung zur Herstellung von Platten aus rostfreiem Stahl zum Trockenlegen von feuchtem Mauerwerk, die in das Mauerwerk eingetrieben werden und zur Vergrößerung ihrer Steifigkeit gewellt ausgebildet sind, wobei die Wellen mit ihrer Längsachse in Eintreibrichtung verlaufen, mit zwei Verformungswalzen, die im Querschnitt ein zahnradförmiges Profil haben, das in Achsrichtung verlaufende Verformungsrippen bildet, die zahnradartig ineinandergreifen, wobei der Achsabstand der beiden Verformungswalzen größer ist als die Summe der Radien der Wälzkreise der verzahnten Walzen, dadurch gekennzeichnet, daß die ineinadergreifenden Verformungsrippen (9,10) an ihren Flanken (13,14) als Evolventenprofil ausgebildet sind, an das jeweils das Profil des Kopfkreises (15) und des Fußkreises (16) anschließt, daß der Eingriffswinkel (18) der Verformungsrippen (9,10) im Bereich des Wälzkreises (11,12) mindestens 30° beträgt und daß die Zahnhöhe (17) der Verformungsrippen (9,10) mindestens 15% des Radius des Wälzkreises (11,12) ausmacht.

2. Walzvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die an ihren Enden in Lagern gehaltenen Verformungswalzen (7,8) mit Stützwalzen (19,20) versehen sind, die im Bereich zwischen den Lagern an der Verformungsstelle diametral gegenüberliegenden Stellen der Verformungswalzen (7,8) angreifen.

3. Walzvorrichung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützwalzen (19,20) ein Zahnprofil mit den gleichen Kopfkreisen (15) und Fußkreisen (16) wie die Verformungswalzen (7,8) aufweisen und mit diesen im Eingriff stehen.

4. Walzvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand der Stützwalzen (19,20) zu den zugehörigen Verformungswalzen (7,8) verstellbar ist.

5. Walzvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen den Verformungswalzen (7,8), einschließlich allfälliger Stützwalzen (19,20), verstellbar ist, z.B. mittels einer Keiloder Vertikalspindel-Lagerverstellung.

6. Walzvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Stützwalzen (19,20) paarweise vorgesehen sind, wobei mehrere Stützwalzenpaare entlang der Verformungswalzen (7,8) nebeneinander angeordnet und getrennt voneinander verstellbar sind.

7. Walzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Verformungswalzen (7,8) zur Synchronisierung ihrer Drehbewegung mit an ihnen mitdrehbar befestigten Zahnrädern (26,27) versehen sind, die miteinander im Eingriff stehen.

8. Walzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Verformungswalzen (7,8) mit eigenen Antriebsmotoren (28,29) unter Zwischenschaltung elastischer Kupplungen (30,31) versehen sind.

9. Walzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Einlaufseite und/oder auf der Auslaufseite der Verformungswalzen (7,8) Richtwalzen (32,33) angeordnet sind, durch die die Platten hindurchgeführt sind.

10. Walzvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Richtwalzen (32,33) mit Gummi oder Kunststoff beschichtete zylindrische Rollen sind.

11. Walzvorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Richtwalzen (32,33) quer zur Durchlaufrichtung der Platten durch die Verformungswalzen (7,8) verstellbar angeordnet sind.

12. Walzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Verformungswalzen (7,8) je in einem kastenförmigen Gehäuse (21,22) drehbar gelagert sind, die Gehäuse (21,22) übereinander in einem Gestell (23) gegeneinander verstellbar angeordnet sind und in Längsrichtung der Verformungswalzen (7,8) hintereinander vorgesehene Führungsschächte (24) aufweisen, in die die Stützwalzen (19,20) verschiebbar eingesetzt und in denen sie durch eine Stellschraube (25) od.dgl. abgestützt sind.

13. Walzvorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Richtwalzen (32,33) an den kastenförmigen Gehäusen (21,22) angeordnet und vorzugsweise mit Hilfe von Verstellspindeln (35) abgestützt sind.

14. Gewellte Platte aus rostfreiem Stahl, hergestellt nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei das

Querschnittsprofil (3) der Wellen (2) in seinem gesamten Verlauf gekrümmt ausgebildet ist und benachbarte Wellenprofile (4) über Wendepunkte (5) der Profilkurve ineinander übergehen, dadurch gekennzeichnet, daß die über Wendepunkte (5) aneinander anschließenden Wellenprofile (4) kreisförmig verlaufen.

Claims

1. A rolling device for producing stainless steel plates for draining damp masonry, which plates are driven into the masonry and are corrugated to increase their rigidity, the longitudinal axis of the corrugations extending in the direction of insertion, comprising two deforming rollers whose profile in cross-section is in the shape of a toothed wheel and forms deforming ribs which extend in the axial direction and mesh together in the manner of a toothed wheel, wherein the distance between the axes of the two deforming rollers is greater than the sum of the radii of the rolling circles of the toothed rollers, characterised in that the flanks (13, 14) of the deforming ribs (9, 10) which mesh together are designed as an involute profile which the profile of the tip circle (15) and the root circle (16) respectively adjoin, in that the angle of mesh (18) of the deforming ribs (9, 10) within the rolling circle (11, 12) is at least 30° and in that the tooth height (17) of the deforming ribs (9, 10) amounts to at least 15 % of the radius of the rolling circle (11, 12).

2. A rolling device according to claim 1, characterised in that the deforming rollers (7, 8), their ends mounted in bearings, are provided with supporting rollers (19, 20) which act in the region between the bearings on the points of the deforming rollers (7, 8) diametrically opposite the deforming point.

3. A rolling device according to claim 1 or 2, characterised in that the supporting rollers (19, 20) have a toothed profile with the same tip circles (15) and root circles (16) as the deforming rollers (7, 8) and are in engagement therewith.

4. A rolling device according to claim 2 or 3, characterised in that the distance of the supporting rollers (19, 20) from the associated deforming rollers (7, 8) is adjustable.

5. A rolling device according to one of claims 3 or 4, characterised in that the distance between the deforming rollers (7, 8), including any supporting rollers (19, 20), is adjustable, e.g. by means of a wedge- or vertical spindle bearing adjustment.

6. A rolling device according to one of claims 2 to 5, characterised in that the supporting rollers (19, 20) are provided in pairs, several supporting roller pairs being disposed side by side along the deforming rollers (7, 8) and being adjustable separately from one another.

7. A rolling device according to one of claims 1 to 6, characterised in that to synchronise their rotary movement, the deforming rollers (7, 8) are provided with toothed wheels (26, 27) secured to them so that they rotate with them, these toothed wheels being in engagement with one another.

8. A rolling device according to one of claims 1 to 7, characterised in that the deforming rollers (7, 8) are provided with their own drive motors (28, 29) through the intermediary of elastic couplings (30, 31).

9. A rolling device according to one of claims 1 to 8, characterised in that disposed on the feed side and/or on the discharge side of the deforming rollers (7, 8) are straightening rollers (32, 33) through which the plates are guided.

10. A rolling device according to claim 9, characterised in that the straightening rollers (32, 33) are cylindrical rollers coated with rubber or synthetic material.

11. A rolling device according to claim 9 or 10, characterised in that the straightening rollers (32, 33) are arranged so as to be adjustable transversely to the direction of movement of the plates through the deforming rollers (7, 8).

12. A rolling device according to one of claims 1 to 11, characterised in that the deforming rollers (7, 8) are mounted so as to be rotatable in respective box-shaped housings (21, 22), the housings (21, 22) are arranged one above the other in a frame (23) and are adjustable in relation to one another and have guiding shafts (24) provided one behind the other in the longitudinal direction of the deforming rollers (7, 8) into which the supporting rollers (19, 20) are inserted so as to be displaceable and in which they are supported by an adjusting screw (25) or the like.

13. A rolling device according to claim 12, characterised in that the straightening rollers (32, 33) are arranged on the box-shaped housings (21,

22) and are preferably supported by means of adjustment spindles (35).

14. A corrugated plate made of stainless steel, manufactured in accordance with one of claims 1 to 13, wherein the cross-sectional profile (3) of the corrugations (2) is designed to be curved over its full extent and adjacent corrugation profiles (4) run into one another via the points of inflexion (5) of the profile curve, characterised in that the corrugation profiles (4) adjoining one another via the points of inflexion (5) follow a circular path.

Revendications

1. Dispositif de laminage pour la production de tôles en acier inoxydable destinées à l'assèchement des ouvrages de maçonnerie humides, qui sont insérées en force dans la maçonnerie et qui sont ondulées afin de renforcer leur rigidité, l'axe longitudinal des ondulations étant parallèle à la direction d'insertion, avec deux cylindres de formage qui présentent en coupe le profil d'une roue dentée formant dans la direction de l'axe des nervures de formage qui s'engrènent les unes dans les autres, l'entraxe des deux cylindres de formage étant supérieur à la somme des rayons des cercles primitifs des cylindres dentés, caractérisé en ce que les nervures de formage (9, 10) qui s'engrènent les unes dans les autres présentent sur leurs flancs (13, 14) un profil en développante se poursuivant à chaque extrémité par le profil de cercle de tête (15) et le profil de cercle de pied (16), en ce que l'angle d'attaque (18) des nervures de formage (9, 10) au niveau du cercle primitif (11, 12) est d'au moins 30° et en ce que la hauteur de dent (17) des nervures de formage (9, 10) est d'au moins 15 % du rayon du cercle primitif (11, 12).

2. Dispositif de laminage selon la revendication 1, caractérisé en ce que les cylindres de formage (7, 8) maintenus à leurs extrémités dans des paliers sont dotés de cylindres d'appui (19, 20) qui, entre les paliers, s'engagent contre les cylindres de formage (7, 8) à l'endroit diamétralement opposé au point de formage.

3. Dispositif de laminage selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les cylindres d'appui (19, 20) présentent un profil denté avec les mêmes cercles de tête (15) et cercles de pied (16) que les cylindres de formage (7, 8) et s'engrènent avec ces derniers.

4. Dispositif de laminage selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que la distance entre les cylindres d'appui (19, 20) et leurs cylindres de formage (7, 8) est réglable.

5. Dispositif de laminage selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce que la distance entre les cylindres de formage (7, 8), ainsi qu'entre les éventuels cylindres d'appui (19, 20), est réglage, par exemple au moyen d'un système de réglage de position à clavette ou à broche verticale.

6. Dispositif de laminage selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que les cylindres d'appui (19, 20) sont montés par paires, plusieurs paires de cylindres d'appui étant juxtaposées sur la longueur des cylindres de formage (7, 8) et pouvant être réglées indépendamment les unes des autres.

7. Dispositif de laminage selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que, pour synchroniser leur mouvement de rotation, les cylindres de formage (7, 8) sont dotés de roues dentées (26, 27) fixées de manière solidaire à leurs extrémités, qui s'engrènent.

8. Dispositif de laminage selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que les cylindres de formage (7, 8) sont dotés de leurs propres moteurs d'entraînement (28, 29), montés par l'intermédiaire d'accouplements élastiques (30, 31).

9. Dispositif de laminage selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il est prévu sur le côté d'introduction et/ou sur le côté de sortie des cylindres de formage (7, 8) des cylindres de dressage (32, 33) au travers desquels les tôles passent.

10. Dispositif de laminage selon la revendication 9, caractérisé en ce que les cylindres de dressage (32, 33) sont des rouleaux cylindriques revêtus de caoutchouc ou de plastique.

11. Dispositif de laminage selon la revendication 9 ou 10, caractérisé en ce que les cylindres de dressage (32, 33) sont disposés de manière réglable transversalement au sens de passage des tôles dans les cylindres de formage (7, 8).

12. Dispositif de laminage selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que les cylindres de formage (7, 8) sont montés pivotants chacun dans un boîtier (21, 22) enforme de caisson, en ce que les boîtiers (21, 22) sont

superposés dans un bâti (23) de manière à pouvoir être réglés en position l'un par rapport à l'autre et possèdent dans le sens longitudinal des cylindres de formage (7, 8) des logements de guidage (24) alignés les uns derrière les autres dans lesquels sont montés les cylindres d'appui (19, 20) qui peuvent s'y déplacer et sont fixés en place par une vis de réglage (25) ou un dispositif similaire.

13. Dispositif de laminage selon la revendication 12, caractérisé en ce que les cylindres de dressage (32, 33) sont montés sur les boîtiers (21, 22) en forme de caisson et sont de préférence soutenus par des broches de réglage (35).

14. Tôle ondulée en acier inoxydable, fabriquée selon l'une des revendications 1 à 13, où le profil transversal (3) des ondulations (2) est courbe sur toute sa longueur et où des profils d'onde (4) adjacents se rejoignent en passant par des points d'inflexion (5) de la courbe du profil, caractérisée en ce que les profils d'onde (4) se rejoignant aux points d'inflexion sont de forme circulaire.

Fig. 1

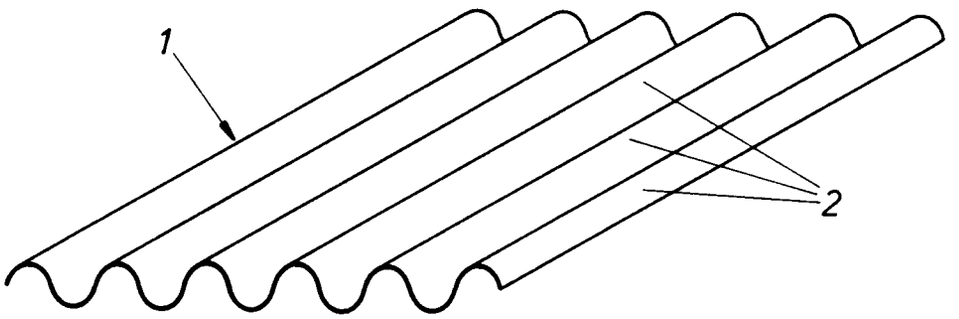


Fig. 2

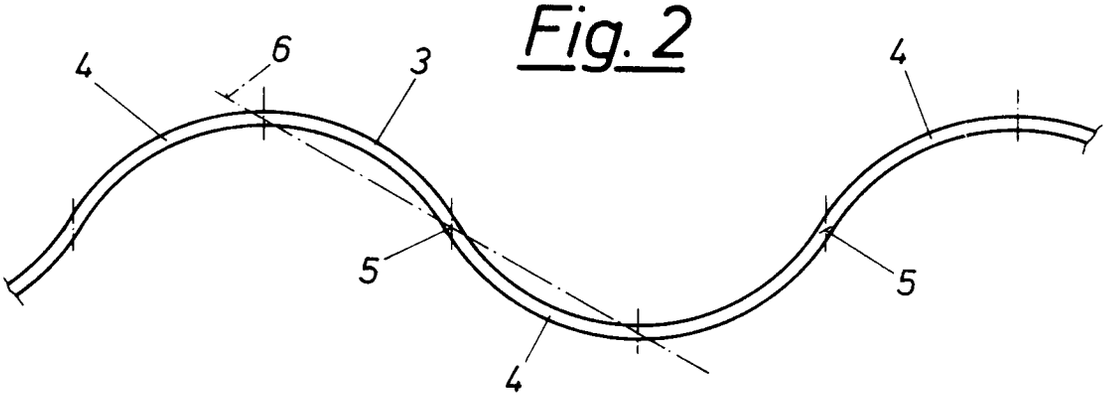


Fig. 3

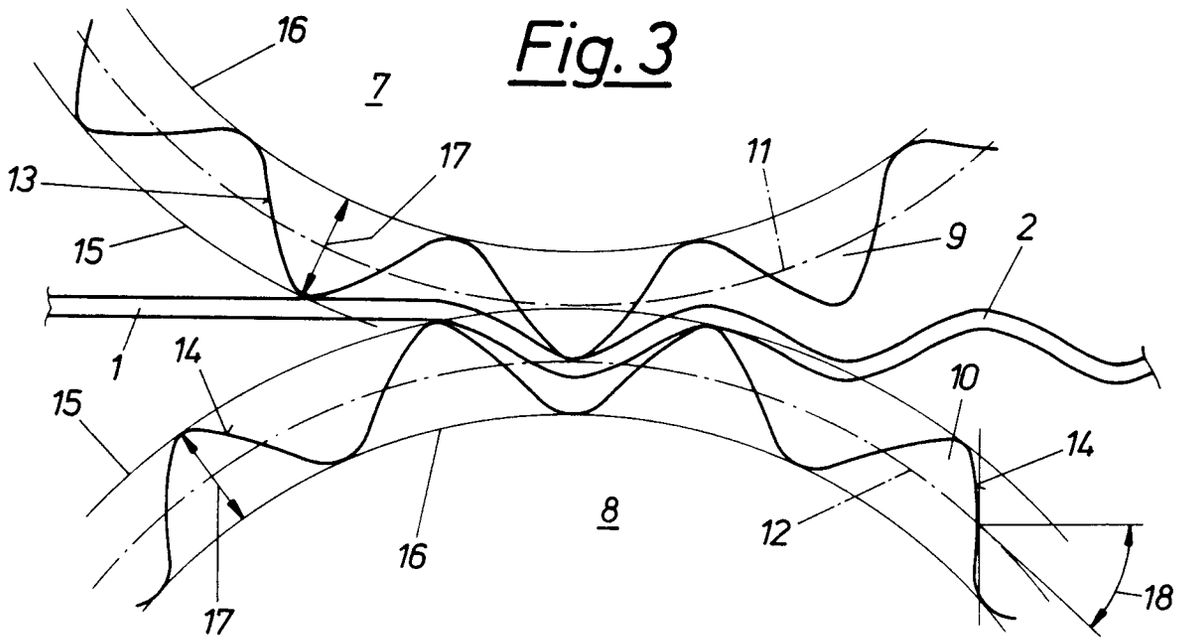
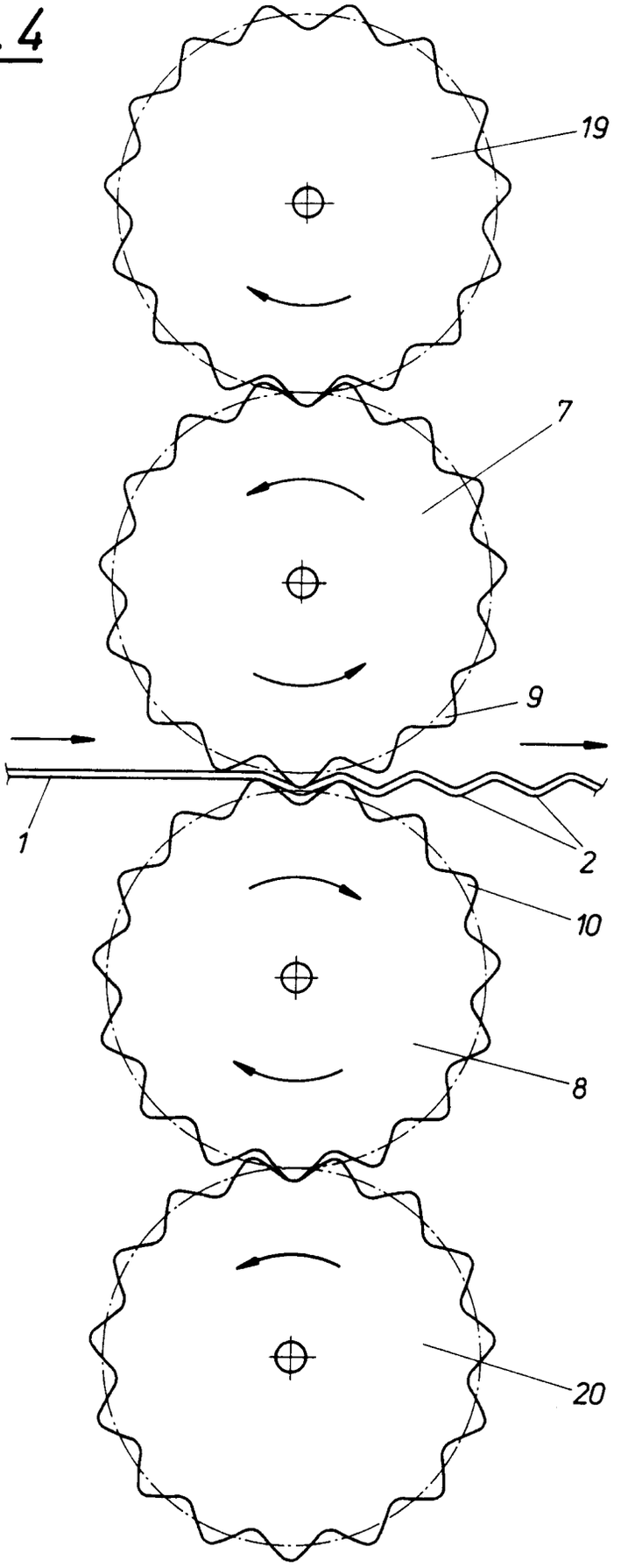


Fig. 4



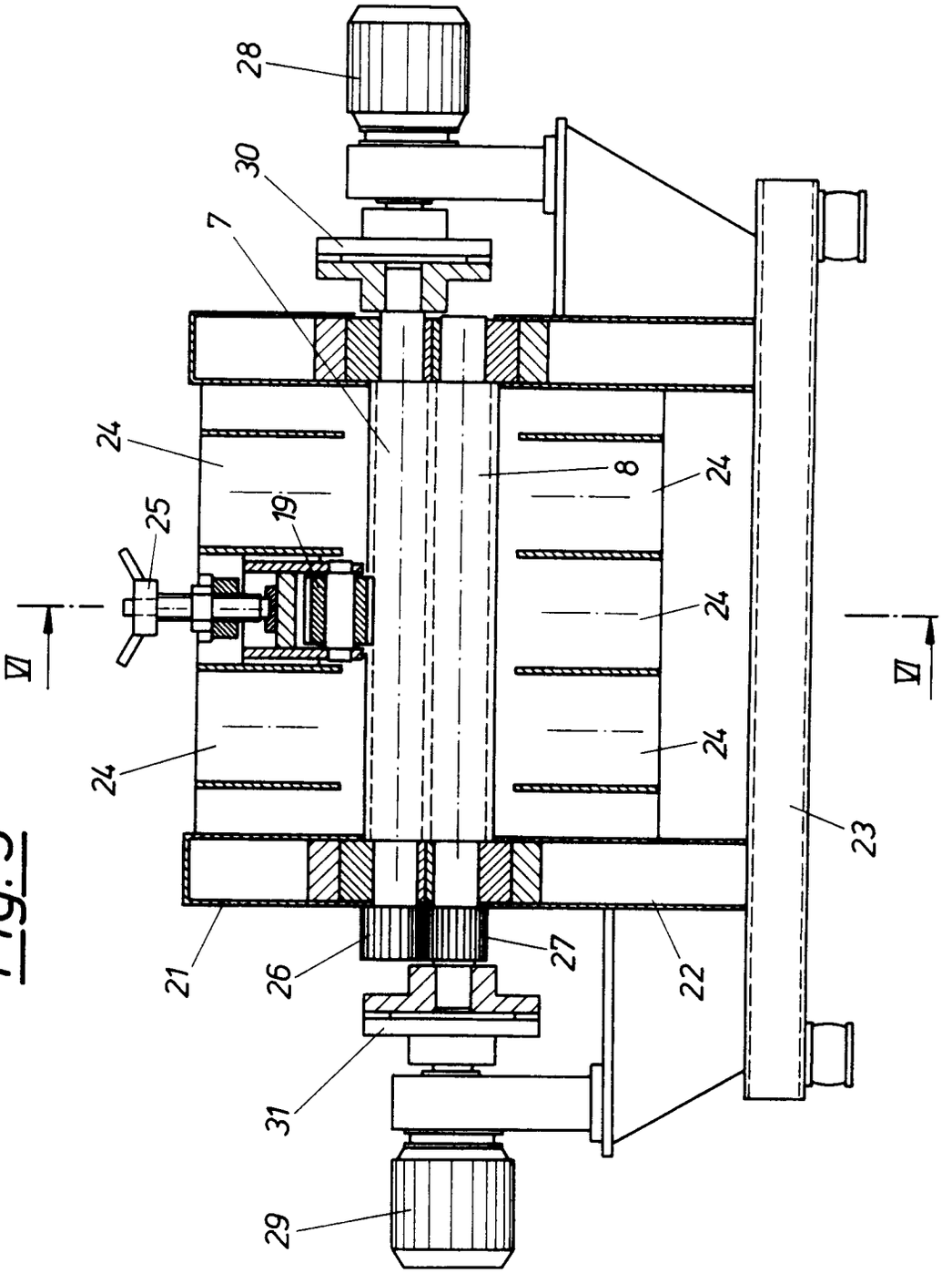


Fig.5

Fig. 6

