



(12) Ausschließungspatent

(11) DD 293 067 A5

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1  
Patentgesetz der DDR  
vom 27. 10. 1983  
in Übereinstimmung mit den entsprechenden  
Festlegungen im Einigungsvertrag

5(51) B 21 C 9/00

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD B 21 C / 338 291 2	(22)	02.03.90	(44)	22.08.91
(71)	VEB Reifenkombinat Fürstenwalde, Tränkeweg, PF 35/16, O - 1240 Fürstenwalde, DE				
(72)	Szellatis, Manfred, Dipl.-Chem ; Jung, Manfred, Dipl.-Ing.; Kurze, Bernhard, Dipl.-Phys.; Genest, Harald, Dr.; Krause, Ralph, Dipl.-Ing.; Böhme, Achim; Pörschmann, Eberhard, DE				
(73)	VEB Reifenkombinat Fürstenwalde, O - 1240 Fürstenwalde; Akademie der Wissenschaften, Zentralinstitut für Festkörperphysik und Werkstofforschung, O - 8027 Dresden, DE				
(74)	siehe (71)				
(54)	Verfahren und Vorrichtung zum regelbaren Beschichten von metallischem Umformgut				

(55) Metall; Umformen; Beschichten; Temperatur; Verweilzeit; Relativgeschwindigkeit; Strömungsgeschwindigkeit; Schichtdicke; Regelung

(57) Durch die Erfindung soll ein den technologischen Erfordernissen entsprechendes, bei kontinuierlichem Beschichtungsprozeß regelbares Schichtwachstum auf dem Umformgut realisiert werden. Gemäß Erfindung erfolgt die Schichterzeugung durch ein Verfahren, bei dem das Umformgut über das gesamte Volumen auf eine Temperatur, die über der Temperatur des Beschichtungsmittels liegt, erwärmt und durch ein Beschichtungsmittel geführt wird, und bei dem die Temperatur des Umformgutes und/oder die Verweilzeit des Umformgutes im Beschichtungsmittel und/oder die Relativgeschwindigkeit zwischen Umformgut und Beschichtungsmittel durch eine wahlweise Strömungsführung und/oder durch einen veränderbaren Volumenstrom des Beschichtungsmittels in der Beschichtungseinrichtung geregelt wird. Durch die Erfindung wird weiterhin eine Vorrichtung realisiert, die in der Lage ist, auf metallischem Umformgut eine den technologischen Erfordernissen entsprechende, über den Umfang und über die Länge des Umformgutes homogene Schmiermittelträger- und/oder Schmiermittelschicht regelbarer Schichtdicke zu erzeugen. Fig. 1

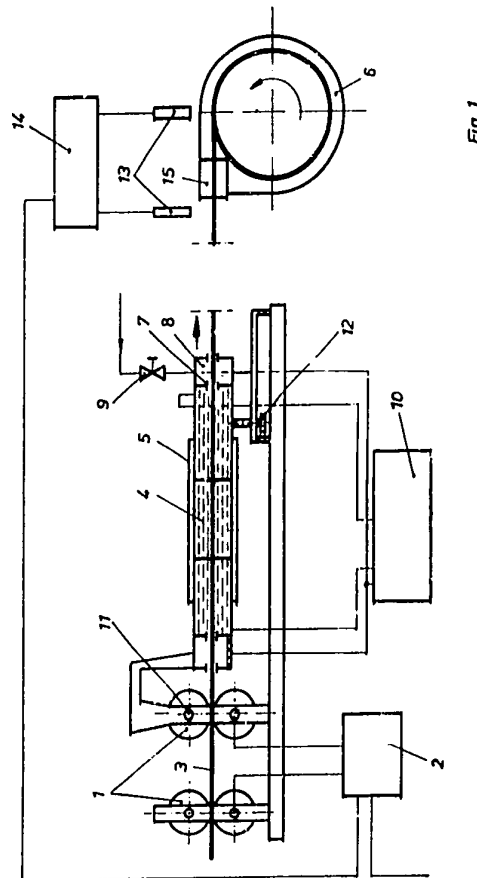


Fig. 1

**Patentansprüche:**

1. Verfahren zum regelbaren Beschichten von metallischem Umformgut, **gekennzeichnet dadurch**, daß das metallische Umformgut im Durchlaufverfahren konduktiv oder induktiv stufenlos oder stufenweise regelbar über das gesamte Volumen auf eine Temperatur erwärmt wird, die mindestens 10K über der Temperatur des Beschichtungsmittels, mindestens aber bei 30°C liegt und die um höchstens 200K über der Siedetemperatur der als Beschichtungsmittel verwendeten Dispersion oder Lösung liegt, und mit dieser Eintrittstemperatur durch das Beschichtungsmittel mit einer Verweilzeit von mindestens 0,01 s geführt wird, wobei die Regelung der zu erzeugenden Schichtdicke auf dem Umformgut über die Änderung der Verweilzeit und/oder über die Änderung der Eintrittstemperatur in das Beschichtungsmittel und/oder über die wahlweise Einstellung der Relativgeschwindigkeit zwischen Umformgut und Beschichtungsmittel erfolgt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die regelbare Erwärmung vor dem Eintritt in die verwendete Dispersion oder Lösung erfolgt.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die regelbare Erwärmung sowohl vor dem Eintritt in das Beschichtungsmittel als auch während der Kontaktierung mit dem Beschichtungsmittel erfolgt.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, **gekennzeichnet dadurch**, daß zusätzlich eine regelbare Erwärmung zur Verbesserung der Trocknung und/oder zur Verkürzung der Trockenzeit nach dem Austritt aus dem Beschichtungsmittel erfolgt.
5. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Regelung der Relativgeschwindigkeit zwischen Umformgut und Beschichtungsmittel durch die wahlweise Führung des Beschichtungsmittels im Gleichstrom, Querstrom oder Gegenstrom und/oder durch den stufenlos oder stufenweise veränderbaren Volumenstrom des Beschichtungsmittels in der Beschichtungseinrichtung erfolgt.
6. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß zur Regelung der Temperatur des Umformgutes und/oder der Relativgeschwindigkeit zwischen Umformgut und Beschichtungsmittel ein geeigneter Sensor zur Messung der Schichtdicke auf dem Umformgut an einer den technologischen Prozeß bestimmenden Stelle installiert wird.
7. Verfahren nach Anspruch 1 bis 5, **gekennzeichnet dadurch**, daß zur Regelung der Temperatur des Umformgutes und/oder der Relativgeschwindigkeit zwischen Umformgut und Beschichtungsmittel bei sofortiger ein- oder mehrstufiger Umformung nach der Beschichtung ein geeigneter Sensor zur Messung der Schichtdicke nach der ersten und/oder letzten mit dieser Schicht zu durchlaufenden Umformstufe installiert wird.
8. Vorrichtung zum regelbaren Beschichten von metallischem Umformgut, **gekennzeichnet durch** die Kombination von Elementen zur stufenlos oder stufenweise regelbaren konduktiv oder induktiv erfolgenden Erwärmung des Umformgutes (3) vor oder vor und hinter dem Beschichtungsbereich, der aus einer in der wirksamen Länge veränderbaren und um die horizontale Querachse schwenkbaren und justierbaren Beschichtungsmittelkammer (5) besteht, die mit zugeordneten Elementen zur Gestaltung der Relativgeschwindigkeit zwischen Umformgut (3) und Beschichtungsmittel (4) und mit am Ausgang des Beschichtungsbereiches befindlichen Elementen, Austrittsdüse (7), Luftkammer (8), zur Entfernung von überschüssigem Beschichtungsmittel sowie mit nachgeordneten Sensoren (13) zur Messung der Schichtdicke des Beschichtungsmittels (4) auf dem Umformgut (3) versehen ist, welche mit bekannten Mitteln zur Beeinflussung der Temperatur des Umformguts (3) und/oder der Relativgeschwindigkeit zwischen Umformgut (3) und Beschichtungsmittel (4) und/oder der Verweilzeit des Umformguts (3) im Beschichtungsmittel (4) und/oder der wirksamen Länge der Beschichtungseinheit verbunden sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **gekennzeichnet dadurch**, daß die für die Beschichtung erforderliche Temperatur des Umformguts (3) mittels eines Transformators (2) oder Senders, dessen Heizleistung regelbar ist, einstellbar ist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8, **gekennzeichnet dadurch**, daß die für die Beschichtung erforderliche Relativgeschwindigkeit zwischen Umformgut und Beschichtungsmittel durch eine geeignete Anordnung von Ventilen (16) und Zu- und Abführungsleitungen zur wahlweisen Einstellung von Strömungsrichtung und/oder -geschwindigkeit in der Beschichtungseinheit regelbar ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 8, **gekennzeichnet dadurch**, daß die wirksame Länge der Beschichtungsmittelkammer (5) verstellbar ist und/oder daß Beschichtungskammern wahlweise zu- und abschaltbar angeordnet sind und/oder daß die Motordrehzahl und/oder die Getriebeübersetzung einer Durchzugsvorrichtung (6) änderbar sind und damit die für die Beschichtung erforderliche Verweilzeit des Umformgutes im Beschichtungsmittel (4) regelbar ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 8, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Beschichtungsmittelkammer (5) zum Zwecke einer schnelleren Einführung des Umformgutes (3) offen oder mit einem Axialschlitz versehen oder durch eine geeignete Teilung aufklappbar gestaltet ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 8, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Längsachse der Beschichtungsmittelkammer (5) durch eine geeignete Lagerung (11) um die horizontale Querachse schwenkbar und in einem beliebigen Winkel dazu fixierbar ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 8, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Schichtdicke des Beschichtungsmittels (4) auf dem Umformgut durch Sensoren (13), die vor und/oder nach der ersten und/oder nach jeder weiteren Umformstufe angeordnet sind, regelbar ist.
15. Vorrichtung nach Anspruch 8, **gekennzeichnet dadurch**, daß zwischen der Beschichtungsmittelkammer (5) und der Umformeinrichtung (15) eine Nachtrocknung angeordnet ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

#### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Metallurgie. Die Anwendung der Erfindung ist möglich und zweckmäßig beim stufenlos oder stufenweise regelbaren Beschichten von Umformgut mit Schmiermittelträgern und/oder Schmiermitteln zum Zwecke einer nachfolgenden Umformung des Umformgutes.

Das Verfahren und die Vorrichtung eignen sich besonders zum Aufbringen von Schmiermittelträgern und/oder Festschmierstoffen aus einer Dispersion oder Lösung auf das Umformgut, beispielsweise auf Drähte, Stangen, Stäbe, Profile oder Rohre, die für das Ziehen oder Walzen mit einem dafür geeigneten Schmiermittelträger und/oder Schmiermittel versehen werden sollen.

#### Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Es sind Verfahren zum Aufbringen von Schmierstoffen auf metallisches Umformgut bekannt, bei denen zur Erzeugung einer festhaftenden, definiert dicken Festschmierstoffschicht auf dem Umformgut durch die Wahl der Oberflächentemperatur des Umformgutes die Masse sowie die physikalische und chemische Struktur des Festschmierstofffilmes eingestellt wird (DD-WP 219 124). Nachteilig ist bei diesen Verfahren, daß eine Regelung der auf der Oberfläche des Umformgutes abgeschiedenen Festschmierstoffschicht nur in Stufen, entsprechend dem Umformgrad, den Umformwerkzeugen und den Abkühlverhältnissen, erfolgen kann. Eine Variation der Abkühlverhältnisse ist mit einer großen Regelträchtigkeit behaftet und nur mit erhöhtem konstruktivem Aufwand zu bewältigen. Des weiteren ist ein Verfahren bekannt, bei welchem über eine Ringdüse am Auslaufspalt der Beschichtungskammer mit einem Druckunterschied die Beschichtung geregelt wird. Dieses Verfahren hat den Nachteil, daß die Trocknung erst nach dem Verlassen des Ringspaltes beginnt, was zu einer Tropfenbildung und somit zu einer über den Umfang inhomogenen Schicht führt. Weiterhin ist bekannt, daß die Aufbringung von Schmiermittelträgern nach Erwärmung im Bad mit einer übersättigten Lösung und nachfolgender Trocknung erfolgt. Beim Verlassen des Bades wird in einigen Fällen ein Teil des Schmiermittelträgers, der nicht adhäsiv gebunden werden kann, mit Hilfe einer Ringdüse abgeblasen. Infolge des schlechten Wärmehaushaltes ist die Menge der ausgetragenen Feststoffanteile stark begrenzt.

Weiterhin sind Verfahren bzw. Vorrichtungen bekannt, die es ermöglichen, zum Zwecke einer nachfolgenden Umformung Schmierstoffschichten auf strangförmige metallische Substrate aufzubringen und zu trocknen (z. B. DD-WP 147 207, DD-WP 148 003, DD-WP 148 004, DD-WP 148 006, DD-WP 148 009, DD-WP 148 010).

Überwiegend ist den Verfahren bzw. Vorrichtungen gemeinsam, daß sie auf der Anwendung organischer Lösungsmittel enthaltender Schmiermittel basieren und deshalb aus Gründen des Arbeits- und Brandschutzes konstruktiv aufwendige geschlossene Kreisläufe bzw. Lösungsmittelrückgewinnungsanlagen (DD-WP 148 094) benötigen. Des weiteren ist die Aufbringung von Schmiermittelschichten mit den bekannten Vorrichtungen in keinem Fall regelbar. Eine Einflußnahme auf die Schichtbildung ist lediglich über die geregelte Zuführung von Umformwärme einer unmittelbar vorangehenden Umformung (DD-WP 148 006, DD-WP 148 009, DD-WP 148 010) oder die Zufuhr von Hochfrequenzenergie (DD-WP 148 094) zum Umformgut möglich.

Eine bekannte Vorrichtung zur Durchlauftrocknung (DD-WP 224 244) basiert auf der Anwendung von Trockenluft und ist bei der Verdunstung organischer Lösungsmittel mit niedrigen Verdampfungswärmen aus zu trocknenden Schmiermittelschichten noch einsetzbar, bewältigt aber nicht mehr die Trocknung wäßriger Schmiermittelschichten mit vertretbarem Energieaufwand.

## Ziel der Erfindung

Das Ziel der Erfindung ist es, ein den technologischen Erfordernissen entsprechendes, bei kontinuierlichem Beschichtungsprozeß stufenlos oder stufenweise schnell regelbares Schichtwachstum auf dem Umformgut und eine dazu geeignete Vorrichtung zu realisieren. Damit sollen die für den technologischen Prozeß erforderlichen Schichtparameter eingestellt werden und alle durch technologische Einflüsse hervorgerufenen Schwankungen, wie z. B. in der Konzentration oder der Temperatur des Beschichtungsmittels, der Temperatur oder der Durchlaufgeschwindigkeit des Umformgutes, durch Regelprozesse kompensiert werden. Als Beschichtungsmittel können Schmiermittelträger und/oder Feststoffschmiermittel in Dispersionen oder Lösungen verwendet werden.

## Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum regelbaren Beschichten von metallischem Umformgut so zu gestalten, daß eine über den Umfang und über die Länge des Umformgutes homogene Schmiermittelträger- und/oder Schmiermittelschicht erzeugt wird. Diese Aufgabe ist nach der Erfindung dadurch gelöst, daß das metallische Umformgut im Durchlaufverfahren konduktiv oder induktiv stufenlos oder stufenweise regelbar über das gesamte Volumen auf eine Temperatur erwärmt wird, die mindestens 10K über der Temperatur des Beschichtungsmittels, mindestens aber bei 30°C liegt und die um höchstens 200K über der Siedetemperatur der als Beschichtungsmittel verwendeten Dispersion oder Lösung liegt, mit dieser Eintrittstemperatur durch das Beschichtungsmittel mit einer Verweilzeit von mindestens 0,01 s geführt wird, wobei die Regelung der zu erzeugenden Schichtdicke auf dem Umformgut über die Änderung der Verweilzeit und/oder über die Änderung der Eintrittstemperatur in das Beschichtungsmittel und/oder über die Änderung der Relativgeschwindigkeit zwischen Umformgut und Beschichtungsmittel erfolgt. Dabei kann die regelbare Erwärmung vor dem Eintritt in die verwendete Dispersion oder Lösung erfolgen. Es besteht die Möglichkeit, daß die regelbare Erwärmung sowohl vor dem Eintritt in das Beschichtungsmittel als auch während der Kontaktierung mit dem Beschichtungsmittel erfolgt. Weiterhin kann zusätzlich eine regelbare Erwärmung zur Verbesserung der Trocknung und/oder zur Verkürzung der Trockenzeit nach dem Austritt aus dem Beschichtungsmittel erfolgen. Zu einer zweckmäßigen Ausgestaltung der Erfindung wird die Relativgeschwindigkeit zwischen Umformgut und Beschichtungsmittel durch die wahlweise Führung des Beschichtungsmittels im Gleichstrom, Querstrom oder Gegenstrom und/oder durch den stufenlos oder stufenweise veränderbaren Volumenstrom des Beschichtungsmittels in der Beschichtungseinrichtung eingestellt. Eine zweckmäßige Ausgestaltung der Regelung besteht darin, daß ein Sensor zur Messung der Schichtdicke an einer den technologischen Prozeß bestimmenden Stelle, bei sofortiger ein- oder mehrstufiger Umformung nach der Beschichtung des Umformgutes nach der ersten und/oder letzten mit dieser Schicht zu durchlaufenden Umformstufe, installiert ist.

Als Beschichtungsmittel eignen sich z. B. Kalk-, Borax- oder Phosphatierungspräparate sowie in Dispersionen oder Lösungen vorliegende Festschmierstoffe.

Der Erfindung liegt weiterhin die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum regelbaren Beschichten von metallischem Umformgut so zu gestalten, daß diese in der Lage ist, eine über den Umfang und die Länge des Umformgutes homogene Schmiermittelträger- und/oder Schmiermittelschicht regelbare Schichtdicke zu erzeugen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch eine Vorrichtung zum regelbaren Beschichten von metallischem Umformgut gelöst, die aus einer Kombination von Elementen zur stufenlosen oder stufenweisen regelbaren konduktiv oder induktiv erfolgenden Erwärmung des Umformgutes vor oder vor und hinter dem Beschichtungsbereich, der aus einer in der wirksamen Länge veränderbaren und um die horizontale Querachse schwenkbaren und justierbaren Beschichtungsmittelkammer besteht, die mit zugeordneten Elementen zur Gestaltung der Relativgeschwindigkeit zwischen Umformgut und Beschichtungsmittel und mit am Ausgang des Beschichtungsbereiches befindlichen Elementen zur Entfernung von überschüssigem Beschichtungsmittel sowie mit nachgeordneten Sensoren zur Messung der Schichtdicke des Beschichtungsmittels auf dem Umformgut versehen ist, welche mit bekannten Mitteln zur Beeinflussung der Temperatur des Umformgutes und/oder der Relativgeschwindigkeit zwischen Umformgut und Beschichtungsmittel und/oder der Verweilzeit des Umformgutes im Beschichtungsmittel und/oder der wirksamen Länge der Beschichtungsmittelkammer verbunden sind.

Dabei ist es vorteilhaft, daß die für die Beschichtung erforderliche Temperatur des Umformgutes mittels eines Transformators oder Senders, dessen Heizleistung regelbar ist, einstellbar ist.

Günstig ist es, daß die für die Beschichtung erforderliche Relativgeschwindigkeit zwischen Umformgut und Beschichtungsmittel durch eine Anordnung von Ventilen und Zu- und Abführungsleitungen zur wahlweisen Einstellung von Strömungsrichtung und/oder -geschwindigkeit des Beschichtungsmittels in der Beschichtungseinheit regelbar ist.

Nach einer günstigen Ausbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist die wirksame Länge der Beschichtungsmittelkammer verstellbar und/oder mehrere Beschichtungsmittelkammern sind wahlweise zu- oder abschaltbar angeordnet und/oder die Motordrehzahl und/oder die Getriebeübersetzung einer Durchzugsvorrichtung sind veränderbar, so daß die für die Beschichtung erforderliche Verweilzeit des Umformgutes im Beschichtungsmittel regelbar ist.

Weiterhin besteht die Möglichkeit, daß die Beschichtungsmittelkammer zum Zwecke einer schnelleren Einführung des Umformgutes offen oder mit einem Axialschlitz versehen oder durch eine geeignete Teilung aufklappbar gestaltet ist. Auch ist es möglich, daß die Längsachse der Beschichtungsmittelkammer durch eine geeignete Lagerung um die horizontale Querachse schwenkbar sowie in einem beliebigen Winkel dazu fixierbar ist.

Die Schichtdicke des Beschichtungsmittels auf dem Umformgut kann durch Sensoren, die vor und/oder nach der ersten und/oder nach jeder weiteren Umformstufe angeordnet sind, regelbar gestaltet sein.

Weiterhin ist es vorteilhaft, daß zwischen der Beschichtungsmittelkammer und der Umformeinrichtung eine Nachtrocknung angeordnet ist.

## Ausführungsbeispiel

### Beispiel 1

Ein hochgekohter Stahldraht der Materialgüte Mk73 mit einem Durchmesser von 5,5 mm soll für eine nachfolgende Kaltumformung mit wasserdispergierter Kalkseife beschichtet werden. Der Draht wird mit Hilfe von Stromführungsrollen und eines Transformators im Durchlauf auf eine Temperatur von 120°C aufgeheizt und mit einer Geschwindigkeit von  $1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  durch das Beschichtungsmittel, das eine Temperatur von 80°C hat, geführt. Die Verweilzeit beträgt bei einer Länge der Beschichtungskammer von 2 m genau 2 Sekunden. Bei Einhaltung dieser technologischen Parameter wird eine Schichtmasse von  $35 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$  auf der Drahtoberfläche erzeugt. Mit einem geeigneten Sensor wird die Schichtdicke am Ende der Trockenstrecke oder nach der ersten Umformstufe erfaßt, um über eine Rückkopplung die Temperatur des in das Beschichtungsmittel einlaufenden Drahtes zu regeln.

### Beispiel 2

Ein hochgekohter Stahldraht der Materialgüte Mk73 mit einem Durchmesser von 5,5 mm soll für eine nachfolgende Kaltumformung mit wasserdispergierter Kalkseife beschichtet werden. Der Draht wird mit Hilfe von Stromzuführungsrollen und eines Transformators im Durchlauf auf eine Temperatur von 120°C aufgeheizt und mit einer Geschwindigkeit von  $1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  durch das auf 80°C termostatisierte Beschichtungsmittel geführt. Die Relativgeschwindigkeit zwischen Draht und Beschichtungsmittel beträgt bei einer Führung des Beschichtungsmittels im Gegenstrom  $1,66 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  bzw. im Gleichstrom  $0,34 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ , wenn ein wirksamer Querschnitt in der Beschichtungseinrichtung von  $0,5 \text{ cm}^2$  vorliegt und der Volumenstrom des Beschichtungsmittels auf  $120 \text{ l} \cdot \text{h}^{-1}$  eingestellt ist, so daß in der Beschichtungseinrichtung eine Strömungsgeschwindigkeit von jeweils  $0,66 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  in beide Richtungen erzielt wird.

Bei Einhaltung dieser technologischen Parameter wird auf der Drahtoberfläche eine Schichtmasse von  $12 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$  bzw.  $35 \text{ g} \cdot \text{m}^{-2}$  erzeugt. Mit einem geeigneten Sensor wird die Schichtdicke am Ende der Trockenstrecke oder nach der ersten Umformstufe erfaßt, um über eine Rückkopplung die Relativgeschwindigkeit über den Volumenstrom des Beschichtungsmittels mit vier parallelgeschalteten Magnetventilen zu regeln.

Die Erfindung soll nachstehend anhand von Zeichnungen näher erläutert werden.

Dabei zeigen Fig. 1 und Fig. 2 Varianten der erfindungsgemäßen Vorrichtung gemäß Beispiel 3 und 4.

### Beispiel 3

Ein Draht durchläuft zwei Rollenpaare 1. An diesen liegt die Sekundärspannung eines Transformators 2. Der somit durch das Umformgut 3, z. B. einen Draht, fließende Strom erwärmt das Umformgut. Diese konduktive Heizanordnung kann gegebenenfalls gegen eine induktive Heizanordnung ausgetauscht werden.

Die Verweilzeit des Umformgutes 3 im Beschichtungsmittel 4 wird durch die teleskopartig verstellbare Länge der Beschichtungsmittelkammer 5 und/oder der Umformgeschwindigkeit  $v_u$  der Durchzugsvorrichtung 6 realisiert.

In der Austrittsdüse 7 wird die Ausbildung einer der aufgewachsenen Schicht überlagerten flüssigen Beschichtungsmittelschicht durch einen in der Luftkammer 8 herrschenden Luftüberdruck minimiert.

Zur Einstellung dieses Druckes dient das Reduzierventil 9. Das Pumpenaggregat 10 sorgt für eine vollständige Füllung der Beschichtungsmittelkammer 5 mit Beschichtungsmittel 4.

Die Schwenkbarkeit erfolgt über die Lagerung 11 und die Justierschraube 12. Die Sensoren 13 dienen zum Messen der in der Beschichtungsmittelkammer 5 aufgewachsenen Schicht. Die Meßwerte werden über einen Ist-Sollwertvergleich in der Regeleinrichtung 14 zum Steuersignal für den Transformator 2 verarbeitet.

Die Messung der realisierten Schichtdicke kann vor und/oder nach einer Umformeinrichtung 15 erfolgen.

### Beispiel 4

Das Umformgut 3, z. B. ein Draht, durchläuft zwei Rollenpaare 1, die vor und nach der Beschichtungsmittelkammer 5 angeordnet sind. An diesen liegt die Sekundärspannung eines Transformators 2. Der somit durch das Umformgut 3 fließende Strom erwärmt dieses entsprechend den gewählten Bedingungen, wie der Durchlaufgeschwindigkeit und der in der Zeit umgesetzten Energie. Mit Hilfe der Ventile 16 wird die Relativgeschwindigkeit zwischen Beschichtungsmittel 4 und dem Umformgut 3 beeinflußt, was eine Änderung der Aufwuchsbedingungen bewirkt.

In der Austrittsdüse 7 wird die Ausbildung einer der aufgewachsenen Schicht überlagerten flüssigen Beschichtungsmittelschicht, durch einen in der Luftkammer 8 herrschenden Luftdruck, minimiert. Zur Einstellung dieses Druckes dient das Reduzierventil 9.

Das Pumpaggregat 10 sorgt für eine vollständige Füllung der Beschichtungsmittelkammer 5 mit Beschichtungsmittel 4. Die Sensoren 13 dienen zur Messung der in der Beschichtungsmittelkammer 5 aufgewachsenen Schicht.

Die Meßwerte werden über einen Ist-Sollwertvergleich in der Regeleinrichtung 14 zum Steuersignal für die Ventile 16 zur Regelung der gewünschten Schichtdicke genutzt.

Die Messung der realisierten Schichtdicke kann vor und/oder nach einer Umformeinrichtung 15 erfolgen.

Durch die erfindungsgemäße Vorrichtung und die damit erfolgte Beschichtung werden folgende Vorteile erzielt:

Gegenüber den bekannten Lösungen entsteht in dieser Vorrichtung eine über den Umfang homogene Schicht, Tropfenzeilen an der Unterseite des Beschichtungsgutes werden ausgeschlossen, damit erreicht man eine ökonomische Anwendung der Schmiermittel, denn die Tropfenzeile wird in der ersten Ziehstufe abgestreift.

Außerdem erreicht man verkürzte Trockenzeiten, was den technologisch bedingten Platzbedarf beeinflußt.

Die Anwendung dieser Vorrichtung gestattet die Erzeugung einer extrem dicken, haftesten Schmiermittel- oder Schmiermittelträgerschicht, welche durch die Regelfähigkeit den technologischen Erfordernissen der nachfolgenden Umformung angepaßt werden kann.

293 067

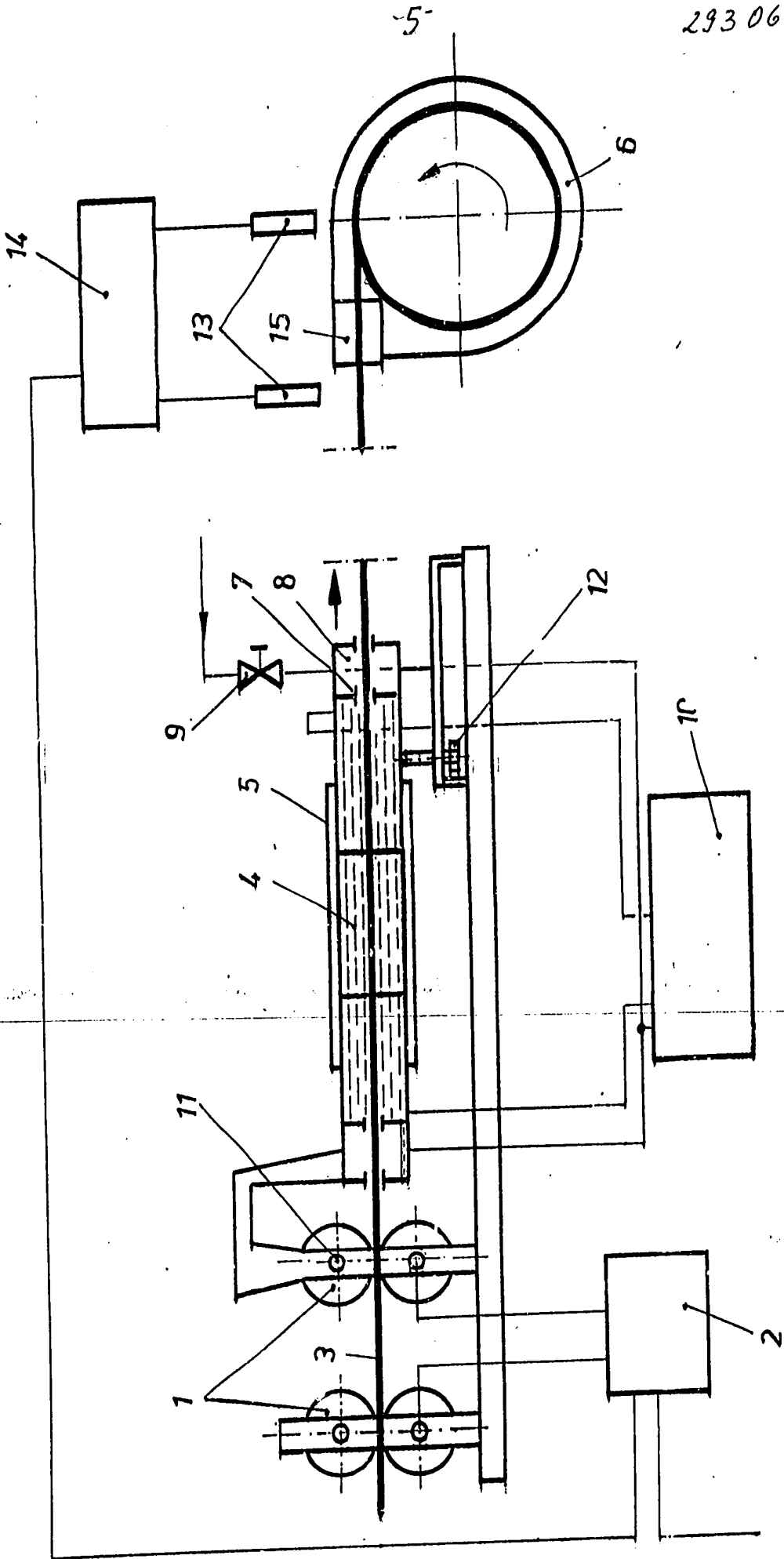


Fig. 1

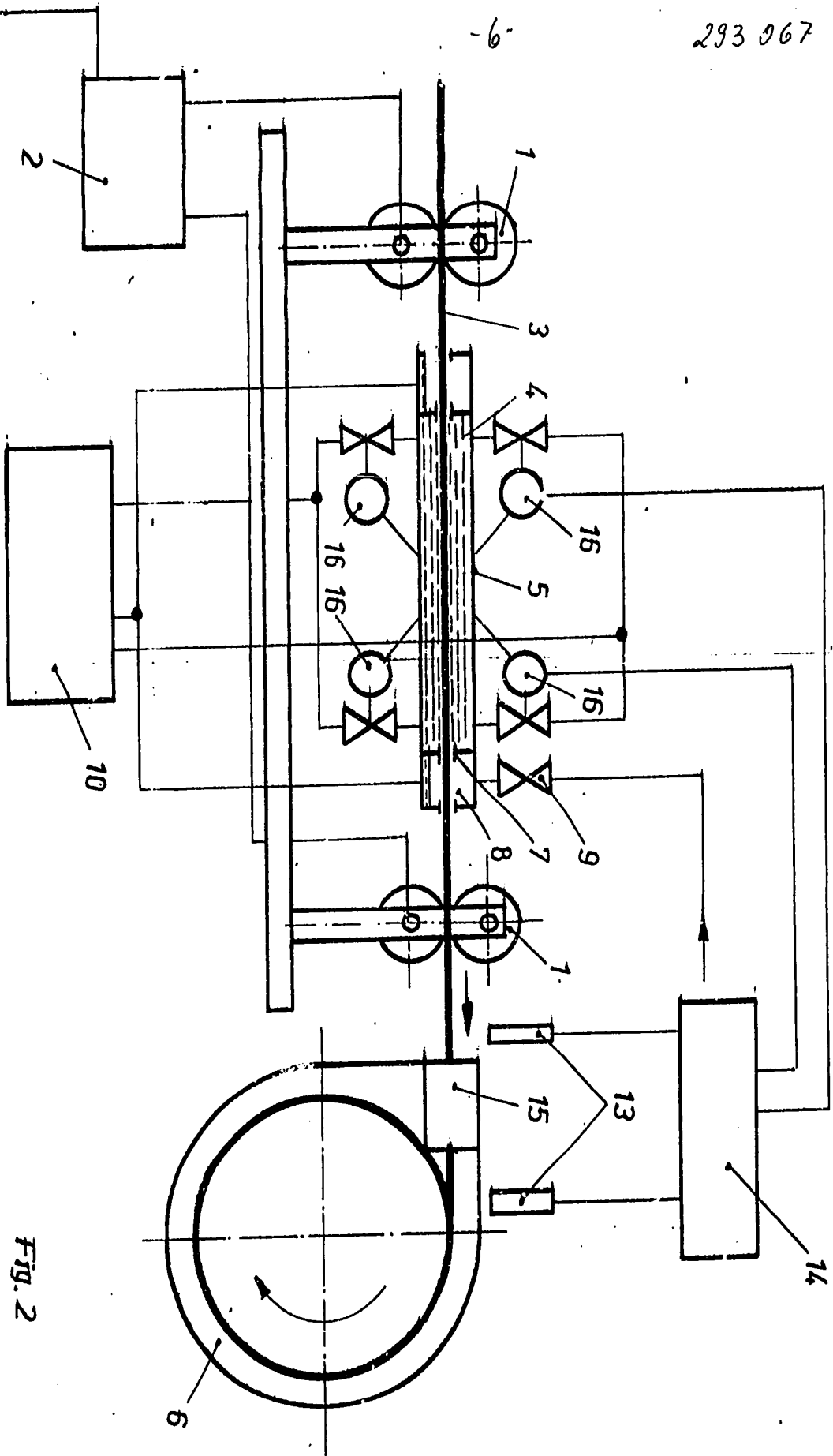


Fig. 2