



(11) **EP 2 337 642 B2**

(12) **NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
26.07.2017 Patentblatt 2017/30

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
13.11.2013 Patentblatt 2013/46

(21) Anmeldenummer: **09782752.1**

(22) Anmeldetag: **08.09.2009**

(51) Int Cl.:
B21B 45/08 ^(2006.01) **B08B 3/02** ^(2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/061617

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/040614 (15.04.2010 Gazette 2010/15)

(54) **ENTZUNDERUNGSEINRICHTUNG MIT DREHZAHLVARIABLEM PUMPENANTRIEB**

IGNITION DEVICE WITH PUMP DRIVE WITH VARIABLE SPEED

DISPOSITIF D'ALLUMAGE DOTÉ D'UN ENTRAÎNEMENT DE POMPE À VITESSE DE ROTATION
VARIABLE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**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 SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **07.10.2008 EP 08017562**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.06.2011 Patentblatt 2011/26

(73) Patentinhaber: **Primetals Technologies Germany
GmbH
91052 Erlangen (DE)**

(72) Erfinder:
• **BODDEN, Guido**
91301 Forchheim (DE)
• **WERMKE, Jochen**
91052 Erlangen (DE)

(74) Vertreter: **Metals@Linz**
Primetals Technologies Austria GmbH
Intellectual Property Upstream IP UP
Turmstraße 44
4031 Linz (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 4 328 303 DE-A1- 4 328 303
DE-B1- 2 605 011 JP-A- 10 127 092

EP 2 337 642 B2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Entzunderungseinrichtung,

- wobei die Entzunderungseinrichtung mindestens einen Entzunderungsbereich aufweist,
- wobei in dem mindestens einen Entzunderungsbereich eine Anzahl von Düsen angeordnet ist, mittels derer ein flüssiges Entzunderungsmittel unter Hochdruck auf einen zu entzundernden Metallstrang aufspritzbar ist,
- wobei die Düsen an ein Hochdruckleitungssystem angeschlossen sind, über welches den Düsen das flüssige Entzunderungsmittel zuführbar ist,
- wobei an das Hochdruckleitungssystem eine mittels eines Elektromotors angetriebene Pumpe angeschlossen ist, mittels derer das flüssige Entzunderungsmittel aus einem Niederdruck-Versorgungsnetz unter Hochdruck in das Hochdruckleitungssystem förderbar ist,
- wobei an das Hochdruckleitungssystem eine Hochdruck-Speichereinrichtung angeschlossen ist, von der das unter Hochdruck stehende flüssige Entzunderungsmittel pufferbar ist.

[0002] Eine derartige Entzunderungseinrichtung ist in Fachkreisen allgemein bekannt, siehe z.B. DE-B 2605011.

[0003] Im Stand der Technik wird die Pumpe mittels des Elektromotors kontinuierlich und mit konstanter Drehzahl betrieben. Hiermit verbunden ist eine konstante Fördermenge des Entzunderungsmittels pro Zeiteinheit.

[0004] Wenn die Düsen in dem mindestens einen Entzunderungsbereich durchgeschaltet sind, also das flüssige Entzunderungsmittel auf den zu entzundernden Metallstrang aufspritzen, stellt dies kein Problem dar. Wenn die Düsen hingegen abgeschaltet sind, muss die geförderte Menge des Entzunderungsmittels anderweitig "verbraucht" werden. Wenn die Hochdruck-Speichereinrichtung noch Aufnahmekapazität aufweist, wird das geförderte Entzunderungsmittel in die Hochdruck-Speichereinrichtung übernommen. Von dort wird sie zu einem späteren Zeitpunkt wieder in das Hochdruckleitungssystem eingespeist. Wenn hingegen auch die Hochdruck-Speichereinrichtung gefüllt ist, wird im Stand der Technik ein Rückführventil geöffnet. Über das Rückführventil wird das Entzunderungsmittel in das Niederdruck-Versorgungsnetz zurückgeführt.

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Entzunderungseinrichtung der eingangs genannten Art derart weiter zu entwickeln, dass sie wirtschaftlicher betreibbar ist.

[0006] Die Aufgabe wird durch eine Entzunderungseinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Entzunderungseinrichtung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche 2 und 3.

[0007] Erfindungsgemäß ist eine Entzunderungseinrichtung der eingangs genannten Art derart weitergebildet, dass der Elektromotor über einen Umrichter an ein elektrisches Versorgungsnetz angeschlossen ist, dass der Umrichter mit einer Steuereinrichtung steuerungstechnisch verbunden ist und dass die Steuereinrichtung derart ausgebildet ist, dass sie den Umrichter derart ansteuert, dass der Elektromotor mit variabler Drehzahl betrieben wird. Weiterhin ermittelt die Steuereinrichtung einen Ansteuerzustand des Umrichters, der seinerseits die Drehzahl des Elektromotors bestimmt, anhand eines Istfüllgrades der Hochdruck-Speichereinrichtung in Verbindung mit einem Sollfüllgrad der Hochdruck-Speichereinrichtung, ermittelt den Sollfüllgrad anhand weiterer Größen als Funktion der Zeit und regelt den Istfüllgrad auf den jeweiligen Sollfüllgrad. Alternativ oder zusätzlich berücksichtigt die Steuereinrichtung bei der Ermittlung des Ansteuerzustands eine Gesamtbelastung des elektrischen Versorgungsnetzes und/oder eine Gesamtbelastung des Niederdruck-Versorgungsnetzes.

[0008] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung werden die Betriebskosten der Entzunderungseinrichtung deutlich reduziert. Es ergibt sich daher ein wirtschaftlicher Betrieb der erfindungsgemäßen Entzunderungseinrichtung, obwohl die Anschaffungskosten der erfindungsgemäßen Entzunderungseinrichtung größer sind als die Anschaffungskosten einer Entzunderungseinrichtung des Standes der Technik.

[0009] In einer bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung ist der Umrichter als Zwischenkreisumrichter ausgebildet. Bei dieser Ausgestaltung ist der Elektromotor mit einer größeren Dynamik betreibbar.

[0010] Weiterhin ist bevorzugt, dass die Steuereinrichtung derart ausgebildet ist, dass sie den Umrichter derart ansteuert, dass die variable Drehzahl stets oberhalb einer Minimaldrehzahl bleibt, die ihrerseits größer als Null ist. Durch diese Ausgestaltung kann der Verschleiß - insbesondere in den Lagern des Elektromotors und der Pumpe - minimiert werden.

[0011] Weitere Vorteile und Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit den Zeichnungen. Es zeigen in Prinzipdarstellung:

- FIG 1 schematisch eine Anlage der metallerzeugenden Industrie,
- FIG 2 einen Elektromotor und dessen Anschaltung an ein elektrisches Versorgungsnetz,
- FIG 3 beispielhaft einen Drehzahlverlauf als Funktion der Zeit und
- FIG 4 schematisch die Wirkungsweise einer Steuereinrichtung.

[0012] Gemäß FIG 1 weist eine Anlage der metallerzeugenden Industrie verschiedene Anlagenkomponenten auf. Rein beispielhaft sind in FIG 1 eine Stranggießanlage 1 und ein Walzwerk 2 dargestellt. In der Stranggießanlage wird ein Metallstrang 3 erzeugt.

Der Metallstrang 3 wird im Walzwerk 2 gewalzt.

[0013] Der Metallstrang 3 ist in vielen Fällen als Stahlstrang ausgebildet. Dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Alternativ könnte der Metallstrang 3 beispielsweise als Aluminiumstrang, als Kupferstrang, als Messingstrang usw. ausgebildet sein. Weiterhin ist der Metallstrang 3 oftmals als Metallband ausgebildet. Auch dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. Alternativ kann der Metallstrang 3 beispielsweise eine Stabform oder eine Rohrform aufweisen.

[0014] Insbesondere in dem Fall, dass der Metallstrang 3 aus Stahl besteht und bandförmig ausgebildet ist, der Metallstrang 3 also als Stahlband ausgebildet ist, ist die Anlage der metallerzeugenden Industrie oftmals als Grobblechstraße ausgebildet.

[0015] Nach dem Erzeugen des Metallstrangs 3, vor dem Walzen des Metallstrangs 3 und/oder nach dem Walzen des Metallstrangs 3 ist in vielen Fällen eine Entzunderung erforderlich. Zu diesem Zweck ist eine Entzunderungseinrichtung E vorhanden.

[0016] Die Entzunderungseinrichtung E weist Entzunderungsbereiche 4 bis 6 auf. Der Entzunderungsbereich 4 ist der Stranggießanlage 1 nachgeordnet. Der Entzunderungsbereich 5 ist dem Walzwerk 2 vorgeordnet. Der Entzunderungsbereich 6 ist dem Walzwerk 2 nachgeordnet.

[0017] Gemäß der Darstellung von FIG 1 sind alle drei Entzunderungsbereiche 4 bis 6 vorhanden. Dies ist jedoch nicht zwingend erforderlich. In anderen Ausgestaltungen der Entzunderungseinrichtung E ist es möglich, dass nur zwei oder im Extremfall sogar nur einer der Entzunderungsbereiche 4 bis 6 vorhanden ist.

[0018] Jeder Entzunderungsbereich 4 bis 6 weist eine Anzahl von Düsen 7 auf, die im jeweiligen Entzunderungsbereich 4 bis 6 angeordnet sind. Mittels der Düsen 7 wird im Betrieb des jeweiligen Entzunderungsbereichs 4 bis 6 ein flüssiges Entzunderungsmittel 8 unter Hochdruck auf den Metallstrang 3 aufgespritzt, um den Metallstrang 3 zu entzundern. Das flüssige Entzunderungsmittel 8 - in der Regel Wasser mit oder ohne Zusätze - wird den Düsen 7 über ein Hochdruckleitungssystem 9 zugeführt, an das die Düsen 7 angeschlossen sind.

[0019] Die Entzunderungsbereiche 4 bis 6 sind unabhängig voneinander betreibbar. Gemäß der Darstellung von FIG 1 wird dies dadurch erreicht, dass jedem Entzunderungsbereich 4 bis 6 jeweils ein Hauptventil 10 zugeordnet ist, mittels dessen die Zufuhr des Entzunderungsmittels 8 zum jeweiligen Entzunderungsbereich 4 bis 6 zu- und abschaltbar ist. Die Hauptventile 10 sind unabhängig voneinander schaltbar.

[0020] Die zuletzt erläuterte Ausgestaltung (ein einziges Hauptventil 10 pro Entzunderungsbereich 4 bis 6) ist lediglich der einfacheren Darstellbarkeit so gewählt. In der Regel weist jeder Entzunderungsbereich 4 bis 6 eine Vielzahl von Gruppen von Düsen 7 auf, die jeweils über ein eigenes Ventil unabhängig von allen anderen Düsen desselben und der anderen Entzunderungsbereiche 4 bis 6 schaltbar sind. Dies ist im Rahmen der vor-

liegenden Erfindung jedoch von untergeordneter Bedeutung, so dass von einer Darstellung der einzelnen Ventile pro Gruppe von Düsen 7 abgesehen wird.

[0021] Das Hochdruckleitungssystem 9 wird über eine Pumpe 11 gespeist, die an das Hochdruckleitungssystem 9 angeschlossen ist. Mittels der Pumpe 11 wird das flüssige Entzunderungsmittel 8 aus einem Niederdruck-Versorgungsnetz 12 unter Hochdruck in das Hochdruckleitungssystem 9 gefördert. Die Pumpe 11 ist zu diesem Zweck mit einem Elektromotor 13 verbunden, der die Pumpe 11 antreibt.

[0022] An das Hochdruckleitungssystem 9 ist weiterhin eine Hochdruck-Speichereinrichtung 14 angeschlossen. Von der Hochdruck-Speichereinrichtung 14 ist das unter Hochdruck stehende flüssige Entzunderungsmittel 8 pufferbar.

[0023] Die Entzunderungseinrichtung E wird im Wesentlichen wie folgt betrieben:

Der Betrieb der Entzunderungsbereiche 4 bis 6 erfolgt intermittierend. Für jeden Entzunderungsbereich 4 bis 6 existiert daher eine Phase, während derer das flüssige Entzunderungsmittel 8 auf den Metallstrang 3 aufgespritzt wird. Ebenso existiert eine Phase, während derer das flüssige Entzunderungsmittel 8 nicht auf den Metallstrang 3 aufgespritzt wird.

[0024] Eine maximale Förderleistung der Pumpe 11 ist derart ausgelegt, dass die maximale Förderleistung kleiner als der maximale Bedarf an Entzunderungsmittel 8 ist. Die maximale Förderleistung der Pumpe 11 und die Kapazität der Hochdruck-Speichereinrichtung 14 sind jedoch derart aufeinander abgestimmt, dass der Bedarf an flüssigem Entzunderungsmittel 8, der durch die maximale Förderleistung der Pumpe 11 nicht gedeckt ist, aus der Hochdruck-Speichereinrichtung 14 entnommen werden kann. Während der Entzunderungsphasen wird also die Pumpe 11 mittels des Elektromotors 13 angetrieben, wobei das Bedarfsdefizit an flüssigem Entzunderungsmittel 8 aus der Hochdruck-Speichereinrichtung 14 entnommen wird. Während der Phasen, in denen keine Entzunderung erfolgt, wird die Hochdruck-Speichereinrichtung 14 wieder aufgefüllt.

[0025] Im Stand der Technik werden der Elektromotor 13 und mit ihm die Pumpe 11 mit konstanter Drehzahl betrieben. Wenn die Hochdruck-Speichereinrichtung 14 gefüllt ist und eine Zeitspanne δt bis zum Beginn des nächsten Entzunderungsvorgangs verbleibt, muss daher im Stand der Technik ein Rückführventil 15 geöffnet werden, damit das von der Pumpe 11 geförderte Entzunderungsmittel 8 aus dem Hochdruck-Leitungssystem 9 und der Hochdruck-Speichereinrichtung 14 abgezogen werden kann.

[0026] Da der Elektromotor 13 im Stand der Technik kontinuierlich und mit konstanter Drehzahl betrieben wird, ist es im Stand der Technik ausreichend, wenn der Elektromotor 13 direkt an ein elektrisches Versorgungs-

netz 16 (in der Regel ein Drehstromnetz) angeschlossen ist. Bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung hingegen ist der Elektromotor 13 über einen Umrichter 17 an das elektrische Versorgungsnetz 16 angeschlossen.

[0027] Der Umrichter 17 kann in Einzelfällen als Direktumrichter ausgebildet sein. Bevorzugt ist jedoch, dass der Umrichter 17 entsprechend der in FIG 2 dargestellten Ausgestaltung als Zwischenkreisumrichter ausgebildet ist. In dieser Ausgestaltung sind der Umrichter 17 und mit ihm der Elektromotor 13 mit höherer Dynamik betreibbar.

[0028] Der Umrichter 17 ist mit einer Steuereinrichtung 18 steuerungstechnisch verbunden. Die Steuereinrichtung 18 ist derart ausgebildet, dass sie den Umrichter 17 derart ansteuert, dass der Elektromotor 13 mit einer variablen Drehzahl n betrieben wird. FIG 3 zeigt rein beispielhaft einen Verlauf der Drehzahl n des Elektromotors 13 als Funktion der Zeit t . Ersichtlich variiert die Drehzahl n über der Zeit t . Unabhängig vom konkreten Wert der Drehzahl n ist die Drehzahl n jedoch stets oberhalb einer Minimaldrehzahl n_{min} , die ihrerseits größer als Null ist. Weiterhin bleibt die Drehzahl n stets unterhalb einer Maximaldrehzahl n_{max} . Insbesondere auf Grund des Umstands, dass die Drehzahl n stets oberhalb der Minimaldrehzahl n_{min} bleibt, der Elektromotor 13 und die Pumpe 11 also kontinuierlich rotieren, kann der Verschleiß minimiert werden.

[0029] Die Steuereinrichtung 18 ist in der Regel als softwareprogrammierbare Steuereinrichtung ausgebildet. Sie kann einen Ansteuerzustand S des Umrichters 17, der seinerseits die Drehzahl n des Elektromotors 13 bestimmt, auf verschiedene Art und Weise bestimmen.

[0030] In der einfachsten Ausgestaltung ermittelt die Steuereinrichtung 18 den Ansteuerzustand S anhand eines Istfüllgrades F der Hochdruck-Speichereinrichtung 14 in Verbindung mit einem festen Sollfüllgrad F^* der Hochdruck-Speichereinrichtung 14. Beispielsweise kann die Steuereinrichtung 18 einen Zwei- oder Mehrpunktregler realisieren. Besser ist es jedoch, wenn die Steuereinrichtung 18 bei der Ermittlung des Ansteuerzustands S den Istfüllgrad F und weitere Größen berücksichtigt.

[0031] Beispielsweise kann die Steuereinrichtung 18 anhand der weiteren Größen den Sollfüllgrad F^* als Funktion der Zeit t ermitteln und den Istfüllgrad F auf den jeweiligen Sollfüllgrad F^* regeln.

[0032] Weiterhin kann beispielsweise die Steuereinrichtung 18 den Sollfüllgrad F^* in Abhängigkeit von einem Betriebszustand B mindestens eines der Entzunderungsbereiche 4 bis 6 ermitteln. Insbesondere in dem Fall, dass die Zeitspanne δt bis zum Beginn des nächsten Entzunderungsvorgangs bekannt ist, kann insbesondere auch die Größe der Zeitspanne δt bei der Ermittlung des Sollfüllgrades F^* berücksichtigt werden. Unter Kosten Gesichtspunkten kann es weiterhin sinnvoll sein, bei der Ermittlung des Ansteuerzustands S und/oder des Sollfüllgrades F^* eine Gesamtbelastung I des elektrischen Versorgungsnetzes 16 und/oder eine Gesamtbelastung

W des Niederdruck-Versorgungsnetzes 12 zu berücksichtigen.

[0033] Die vorliegende Erfindung weist viele Vorteile auf. Insbesondere ist die erfindungsgemäße Entzunderungseinrichtung E kostengünstiger betreibbar als eine vergleichbare Entzunderungseinrichtung des Standes der Technik. Weiterhin ergibt sich ein geringerer Verschleiß. Die Strombelastung des elektrischen Versorgungsnetzes 16 ist kleiner als im Stand der Technik. Die Energieausbeute wird verbessert. Weiterhin ergibt sich eine größere Lebensdauer von Elektromotor 13 und Pumpe 11. Schließlich kann das Rückführventil 15 kleiner dimensioniert werden, als dies im Stand der Technik möglich ist.

[0034] Die obige Beschreibung dient ausschließlich der Erläuterung der vorliegenden Erfindung. Der Schutzzumfang der vorliegenden Erfindung soll hingegen ausschließlich durch die beigefügten Ansprüche bestimmt sein.

Patentansprüche

1. Entzunderungseinrichtung,

- wobei die Entzunderungseinrichtung mindestens einen Entzunderungsbereich (4 bis 6) aufweist,
- wobei in dem mindestens einen Entzunderungsbereich (4 bis 6) eine Anzahl von Düsen (7) angeordnet ist, mittels derer ein flüssiges Entzunderungsmittel (8) unter Hochdruck auf einen zu entzundernden Metallstrang (3) aufspritzbar ist,
- wobei die Düsen (7) an ein Hochdruckleitungssystem (9) angeschlossen sind, über welches den Düsen (7) das flüssige Entzunderungsmittel (8) zuführbar ist,
- wobei an das Hochdruckleitungssystem (9) eine mittels eines Elektromotors (13) angetriebene Pumpe (11) angeschlossen ist, mittels derer das flüssige Entzunderungsmittel (8) aus einem Niederdruck-Versorgungsnetz (12) unter Hochdruck in das Hochdruckleitungssystem (9) förderbar ist,
- wobei an das Hochdruckleitungssystem (9) eine Hochdruck-Speichereinrichtung (14) angeschlossen ist, von der das unter Hochdruck stehende flüssige Entzunderungsmittel (8) pufferbar ist,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Elektromotor (13) über einen Umrichter (17) an ein elektrisches Versorgungsnetz (16) angeschlossen ist, dass der Umrichter (17) mit einer Steuereinrichtung (18) steuerungstechnisch verbunden ist, dass die Steuereinrichtung (18) derart ausgebildet ist, dass sie den Umrichter (17) derart ansteuert,

dass der Elektromotor (13) mit variabler Drehzahl (n) betrieben wird, und dass die Steuereinrichtung (18)

- einen Ansteuerzustand (S) des Umrichters (17), der seinerseits die Drehzahl (n) des Elektromotors (13) bestimmt, anhand eines Istfüllgrades (F) der Hochdruck-Speichereinrichtung (14) in Verbindung mit einem Sollfüllgrad (F*) der Hochdruck-Speichereinrichtung (14) ermittelt, den Sollfüllgrad (F*) anhand weiterer Größen als Funktion der Zeit (t) ermittelt und den Istfüllgrad (F) auf den jeweiligen Sollfüllgrad (F*) regelt und/oder
- bei der Ermittlung des Ansteuerzustands (S) eine Gesamtbelastung (I) des elektrischen Versorgungsnetzes (16) berücksichtigt und/oder
- bei der Ermittlung des Ansteuerzustands (S) eine Gesamtbelastung (W) des Niederdruck-Versorgungsnetzes (12) berücksichtigt.

2. Entzunderungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Umrichter (17) als Zwischenkreisumrichter ausgebildet ist.
3. Entzunderungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinrichtung (18) derart ausgebildet ist, dass sie den Umrichter (17) derart ansteuert, dass die variable Drehzahl (n) stets oberhalb einer Minimaldrehzahl (n_{min}) bleibt, die ihrerseits größer als Null ist.

Claims

1. Descaling device,
 - wherein the descaling device comprises at least one descaling zone (4 to 6),
 - wherein the at least one descaling zone (4 to 6) is provided with a number of nozzles (7), by means of which a liquid descaling agent (8) can be sprayed at high pressure onto a metal billet (3) to be descaled,
 - wherein the nozzles (7) are connected to a high-pressure pipe system (9), via which the liquid descaling agent (8) can be fed to the nozzles (7),
 - wherein a pump (11), which is driven by means of an electric motor (13) and by means of which the liquid descaling agent (8) can be conducted at high pressure from a low-pressure power supply system (12) into the high-pressure pipe system (9), is connected to the high-pressure pipe system (9),
 - wherein a high-pressure storage device (14),

which can be used to buffer the high-pressure liquid descaling agent (8), is connected to the high-pressure pipe system (9),

characterized

in that the electric motor (13) is connected to an electrical power supply system (16) via a converter (17), in that the converter (17) is connected to a control device (18) for control purposes, in that the control device (18) is designed in such a manner that it controls the converter (17) in such a manner that the electric motor (13) is operated at a variable speed (n), and in that the control device (18)

- determines a control state (S) of the converter (17), which for its part determines the speed (n) of the electric motor (13), on the basis of an actual occupancy (F) of the high-pressure storage device (14) in combination with a desired occupancy (F*) of the high-pressure storage device (14), determines the desired occupancy (F*) on the basis of further variables as a function of time (t), and regulates the actual occupancy (F) to the respective desired occupancy (F*), and/or
- takes an overall loading (I) of the electrical power supply system (16) into account for the determination of the control state (S) and/or
- takes an overall loading (W) of the low-pressure power supply system (12) into account for the determination of the control state (S).

2. Descaling device according to Claim 1, **characterized in that** the converter (17) is in the form of an intermediate circuit converter.
3. Descaling device according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the control device (18) is designed in such a manner that it controls the converter (17) in such a manner that the variable speed (n) always remains above a minimum speed (n_{min}), which for its part is greater than zero.

Revendications

1. Dispositif de décapage,
 - dans lequel le dispositif de décapage présente au moins un secteur de décapage (4 à 6),
 - dans lequel, dans le au moins un secteur de décapage (4 à 6) sont agencées une pluralité de buses (7), au moyen desquelles un produit décapant liquide (8) est vaporisé sous haute pression sur une billette métallique (3) à déca-
 - dans lequel les buses (7) sont raccordées à un système de conduite haute pression (9) par l'in-

termédiaire duquel le produit décapant liquide (8) est acheminé jusqu'aux buses (7),
 - dans lequel, une pompe (11), entraînée par un moteur électrique (13) et au moyen de laquelle le produit décapant liquide (8) peut être transporté sous haute pression dans le système de conduite haute pression (9) à partir d'un réseau d'alimentation basse pression (12), est raccordée au système de conduite haute pression (9),
 - dans lequel, un dispositif accumulateur haute pression (14), grâce auquel le produit décapant liquide (8) se trouvant sous haute pression peut être stocké temporairement, est raccordé au système de conduite haute pression (9),

caractérisé en ce que

le moteur électrique (13) est raccordé à un réseau d'alimentation électrique (16) par l'intermédiaire d'un convertisseur (17), ledit convertisseur (17) est relié à un dispositif de commande (18) en utilisant des procédés de commande, le dispositif de commande (18) est réalisé de telle manière qu'il excite le convertisseur (17) de sorte que le moteur électrique (13) est entraîné avec un régime variable (n), et le dispositif de commande (18)

- détermine un état d'excitation (S) du convertisseur (17), qui pour sa part définit le régime (n) du moteur électrique (13), à l'aide d'un degré de remplissage effectif (F) du dispositif accumulateur haute pression (14) en lien avec un degré de remplissage théorique (F*) du dispositif accumulateur haute pression (14), détermine le degré de remplissage théorique (F*) à l'aide d'autres grandeurs en fonction du temps (t), et règle le degré de remplissage effectif (F) sur le degré de remplissage théorique (F*) respectif, et/ou
 - prend en compte une charge totale (I) du réseau d'alimentation électrique (16) lors de la détermination de l'état de commande (S) et/ou
 - prend en compte une charge totale (W) du réseau d'alimentation basse pression (12) lors de la détermination de l'état d'excitation (S).

2. Dispositif de décapage selon la revendication 1, caractérisé en ce que, le convertisseur (17) est réalisé sous forme de circuit intermédiaire.

3. Dispositif de décapage selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que, le dispositif de commande (18) est réalisé de telle manière qu'il régule le convertisseur (17) de telle manière que le régime variable (n) reste constamment au-dessus d'un régime minimal (n_{min}) qui est pour sa part supérieur à zéro.

FIG 1

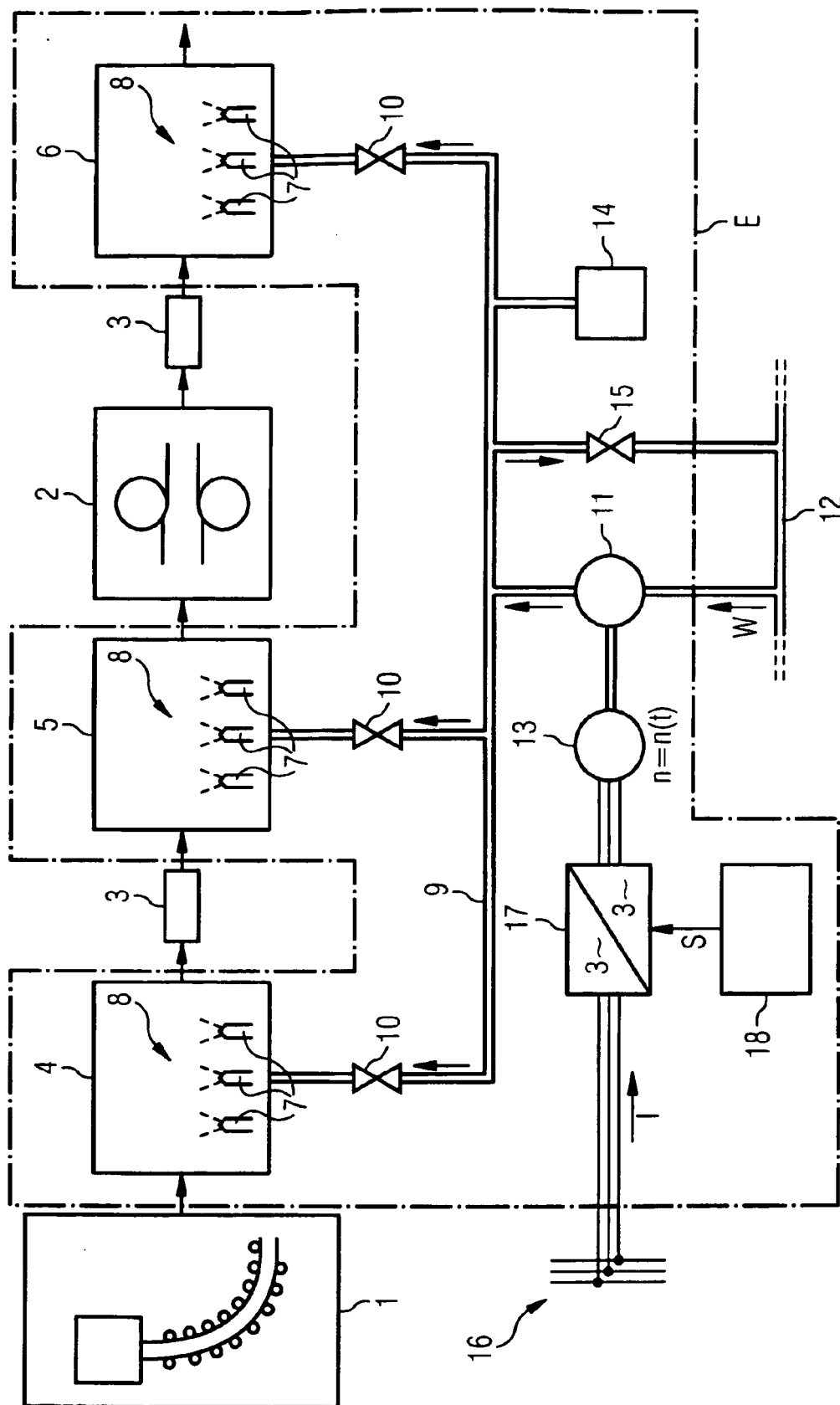


FIG 2

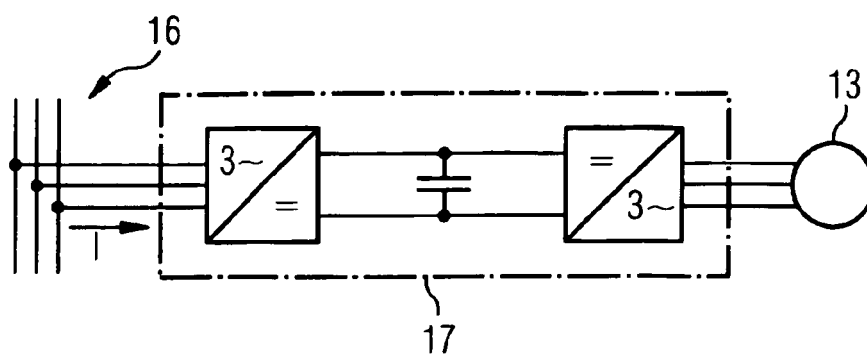


FIG 3

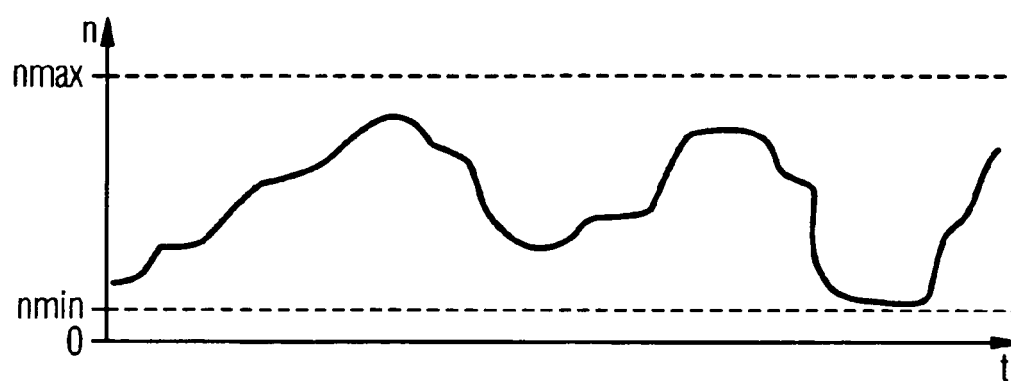
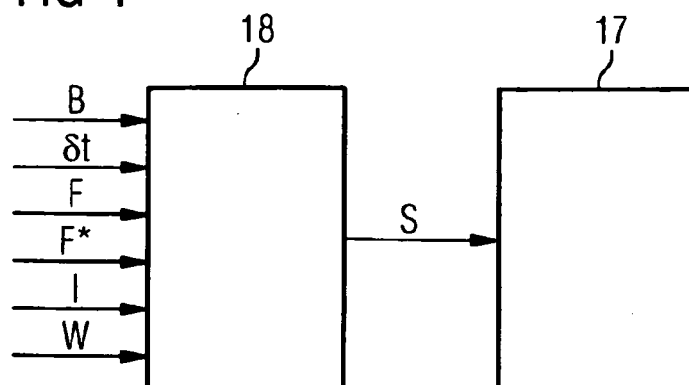


FIG 4



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 2605011 B [0002]