

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1739/2008
(22) Anmeldetag: 10.11.2008
(45) Veröffentlicht am: 15.10.2010

(51) Int. Cl.⁸: **C21B 3/08** (2006.01)
C21B 3/10 (2006.01)
B65G 15/30 (2006.01)
B65G 17/00 (2006.01)
B65G 19/00 (2006.01)

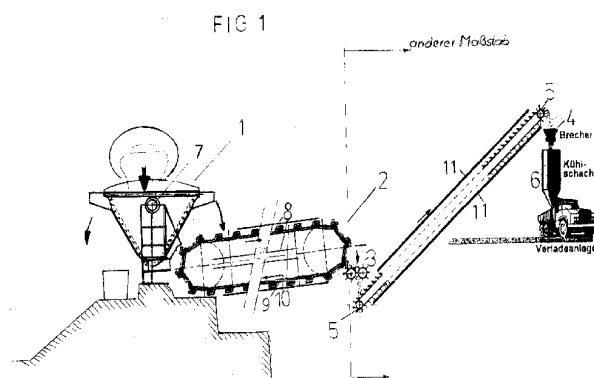
(56) Entgegenhaltungen:
JP 51-100969A JP 56-102503A

(73) Patentinhaber:
HULEK ANTON DIPL.ING.
A-4040 LINZ (AT)

(72) Erfinder:
HULEK ANTON DIPL.ING.
LINZ (AT)

(54) VERFAHREN UND ANLAGE ZUR TROCKENKÜHLUNG VON HÜTTENSCHLACKEN, WIE LD-SCHLACKE, MIT WÄRMERÜCKGEWINNUNG

(57) Es wird eine Anlage zur Beschickung einer Trockenkühlvorrichtung für Hüttenschlacke mit einem der Trockenkühlvorrichtung vorgelagerten, die stoßartig anfallende Hüttenschlacke aufnehmenden, durch ein Kippen auf ein dickwandiges Muldenband (2) entleerbaren Zwischenspeicher beschrieben. Um vorteilhafte Verfahrensbedingungen zu schaffen, wird vorgeschlagen, dass der Zwischenspeicher aus einer nach entgegengesetzten Seiten kippbaren, nicht ausgemauerten, wassergekühlten Pfanne (1) besteht.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Anlage zur Beschickung einer Trockenkühlvorrichtung für Hüttenschlacke mit einem der Trockenkühlvorrichtung vorgelagerten, die stoßartig anfallende Hüttenschlacke aufnehmenden, durch ein Kippen auf ein dickwandiges Muldenband entleerbaren Zwischenspeicher.

[0002] Hüttenschlacken werden mit relativ großem Aufwand fast nur nass gekühlt. Der große Wärmehalt der flüssigen Schlacke wird vernichtet, die Umwelt belastet, Wasser und Energie werden verbraucht.

[0003] Die großen Mengen anfallender LD-Schlacke werden auch in modernen Stahlwerken vom Konverter in Schlackenkübel geleert. Die Schlackenkübel werden per Bahn oder Flurfahrzeug abtransportiert und in Gießbeete entleert. Nach weitgehender Abkühlung und Beobachtung, ob kein Flüssigstahl mehr vorhanden ist, wird mit Spritzwasser zusätzlich gekühlt. In späterer Folge wird die Schlacke mittels Bagger gebrochen und auf Lastkraftwagen geladen, die die Schlacke zum Schotterwerk bringt. Der in der Schlacke noch vorhandene, in großen und kleinen Formen erstarrte Stahl wird aus der Schlacke mühsam zurückgewonnen. Ein wesentlicher Anteil der Stahlwerksschlacke muss aus qualitativen Gründen verhandet werden.

[0004] Das österreichische Patent Nr. AT 406 378 B behandelt ein Verfahren zur langsamen, kristallinen Abkühlung von Hüttenschlacken, wobei flache Muldenbänder benützt werden, um die Schlacke, von einem fest installierten Zwischenbehälter ausgehend, in dickeren Schichten langsam, kristallin zu kühlen. Das Verfahren hat sich nicht bewährt, da der Zwischenbehälter und dessen Auslauf nach mehreren Chargen durch Zunahme der Dicke der Schlackenschale "zugewachsen" bzw. "eingefroren" sind. Die Dicke der Muldenwand wurde gering gehalten, damit die Kühlung der Schlacke ebenfalls gering bleibt.

[0005] Aus der JP 56-102503 A ist es bekannt, Hüttenschlacke auf einem Förderband abzukühlen, wobei die schmelzflüssige Schlacke aus einem Sammelgefäß in quer zur Förderrichtung verlaufende Mulden des Förderbandes gegossen wird. Die erstarrte kristalline Schlacke wird im Bereich des Rücklauftrums des Förderbandes aus den Mulden geschlagen und auf einem anschließenden Förderband weitertransportiert. Die Kühlung der Förderbänder erfolgt durch Kühlwasser. Die sich im Zusammenhang mit einer chargenweisen Beschickung des Sammelgefäßes ergebenden Schwierigkeiten werden nicht angesprochen. Gleiches gilt für die JP-51-100969 A, nach der die in ein Muldenband gefüllte Schlacke mittels Gas gekühlt und anschließend in einen Wärmetauscher gebracht und dort weiter abgekühlt wird. Das erhitzte Kühlgas dient zur Erzeugung von Dampf in einem Kessel.

[0006] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Anlage zur Beschickung einer Trockenkühlvorrichtung für Hüttenschlacke der eingangs geschilderten Art so auszugestalten, dass die Gefahr eines Einfrierens bzw. Zuwachsens des Zwischenspeichers durch Zunahme der Dicke der Schlackenschale nach mehreren Chargen mit einfachen Mitteln gebannt werden kann.

[0007] Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass der Zwischenspeicher aus einer nach entgegengesetzten Seiten kippbaren, nicht ausgemauerten, wassergekühlten Pfanne besteht.

[0008] Eine solche wassergekühlte Pfanne erlaubt eine vorteilhafte Entleerung von Schlackenresten, weil sich aufgrund der Wandkühlung die Schlacke ohne Schwierigkeiten von den nicht mit einer Ausmauerung verkleideten, stählernen Pfannenwänden löst. Die Restschlacke kann daher vor jeder neuerlichen Beschickung der Pfanne vollständig entleert werden, was ein entgegengesetztes Kippen der Pfanne voraussetzt. Das Entleeren der Pfanne stellt außerdem eine vorteilhafte Voraussetzung dafür dar, die einzelnen Schlackenchargen je nach ihrer gegebenenfalls unterschiedlichen Zusammensetzung gesondert behandeln zu können. Schließlich ermöglicht das Kippen der Pfanne auch eine Wiedergewinnung von Schlackenanteilen mit einem höheren Eisengehalt.

[0009] Um das Entleeren der Pfanne in einfacher Art handhaben zu können, kann die Pfanne auf

der dem Muldenband abgekehrten Seite durch ein Kippen in ein Gießbeet oder einen Sammelkübel entleert werden. Restschlacke mit großem Flüssigstahlanteil kann somit in einen Sammelkübel entleert werden, um den Stahlanteil flüssig zurückzugewinnen. Die in der gekühlten Pfannenwand gebildete Schlackenschale kann vor jeder neuen Pfannenfüllung in das Gießbeet abgeworfen werden, das lediglich ein vergleichsweise geringes Aufnahmevolumen benötigt. Es ist in diesem Zusammenhang allenfalls der zusätzliche Schlackenanstieg bei eventuellen Störfällen im Betrieb des Muldenbandes oder bei einer nicht vergießbaren Schlacke zu berücksichtigen. Die Kippbewegung der stationären Pfanne nach hinten in das kleine Gießbeet erfolgt in allen Fällen als Abschluss und zur gänzlichen Entleerung.

[0010] Die gekühlte Pfannenwand hat den Vorteil, dass sich die Schlackenschale ausgezeichnet löst. Die fortwährende Kühlung ist nötig, weil sonst die Pfanne selbst durch die wiederholte Neubefüllung mit Schlacke einer Temperatur von ca. 1600° C hohe Temperaturen annehmen würde und die Schlacke an der Pfanne haften bliebe. Aus diesem Grund kann die Pfanne Kühlwasserkanäle aufweisen, die an einen durch die Kippachse der Pfanne geführten Zu- und Ablauf angeschlossen sind.

[0011] Die Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnung mit zwei schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher beschrieben. Es zeigen

[0012] Fig. 1 eine erfindungsgemäße Anlage zur Beschickung einer Trockenkühlvorrichtung für Hüttenschlacke in einer schematischen Seitenansicht,

[0013] Fig. 2 eine Ausführungsvariante einer erfindungsgemäßen Anlage und

[0014] Fig. 3 eine dickwandige Gießmulde eines Muldenbandes in einem Querschnitt.

[0015] Die Anlage zur Beschickung einer Trockenkühlvorrichtung für Hüttenschlacke in dickerer Schicht setzt sich gemäß Fig. 1 im Wesentlichen aus einer wassergekühlten, unisolierten, stationären Pfanne 1, die nach vorne und hinten gekippt werden kann, einem Muldenband 2, zwei Stachelbrechern 3 und 4, einem Zellenplattenband 5 und einem Kühlschacht 6 zusammen. Die Pfanne 1 verfügt über Kühlkanäle mit zentraler Zu- und Ableitung des Kühlwassers 7. Das Muldenband 2 wird allseits von Strahlungspaneelen 8 zur Aufnahme der Strahlungswärme umgeben. Fig. 3 zeigt ein Beispiel eines Querschnittes einer dickwandigen Gießmulde, die in der nötigen Stückzahl das lange Muldenband 2 bildet. Im unteren Trum des Muldenbandes 2 sind auch Kanäle für Kühlluft 9 und 10 vorgesehen. Das anschließende Zellenplattenband 5 verfügt ebenfalls über Kühlluftkanäle 11.

[0016] Die Leistungsfähigkeit des Muldenbandes 2 kann durch Änderung der Breite und Länge des Bandes variiert werden. Bei sehr großen Schlackenmengen kann es vorteilhaft sein, zwei Muldenbänder nebeneinander zu betreiben. Die stationäre Pfanne 1 hat in diesem Falle einen Doppelablauf. Durch die rasche Kühlung der Schlacke auf ca. 1000° C wird ein sehr niedriger Freikalkwert erzielt. Dies ist für Schotter im Straßenbau besonders wichtig.

[0017] Da es die Platzverhältnisse im Stahlwerk nicht ermöglichen, den Trockenkühlbetrieb unmittelbar beim LD-Konverter zu situieren, muss der bisherige Abtransport mittels Kübel im Allgemeinen beibehalten werden. Die in die stationäre Pfanne 1 entleerten Kübel sind für das Stahlwerk in kürzester Zeit wieder verfügbar. Die Entleerung der stationären Pfanne 1 erfolgt innerhalb von ca. 10 Minuten. Da die Beschaffenheit der Schlacke und deren Weiterverwendung unterschiedlich sind, muss mit Trockenkühlverfahren chargenweise und flexibel operiert werden, um optimale Produkte zu erzielen.

[0018] Mit einer erfindungsgemäßen Anlage kann jede Charge gesondert behandelt werden. Auf die jeweiligen Unterschiede kann bei der Entleerung in die stationäre Pfanne 1 sowie aus der stationären Pfanne 1 Rücksicht genommen werden. Der Schlackentransport mit Kübeln führt bereits zu einer beachtlichen Sedimentation des Flüssigstahlanteiles. Sobald bei der Entleerung des jeweiligen Kübels sowie bei der Entleerung aus der stationären Pfanne 1 Flüssigstahl beobachtet wird, wird die Entleerung abgebrochen und die restliche, weitgehend aus Flüssigstahl bestehende Schlacke unmittelbar vom Kübel bzw. durch Kippbewegung aus der stationären Pfanne 1 nach hinten in einen Sammelkübel eines vorhandenen kleinen Gießbeetes entleert.

[0019] Die Flüssigschlacke samt restlichem Flüssigstahl und Verunreinigungen mit ca. 1600° C wird vom Stahlwerkskonverter in Kübel geleert. Die vollen Kübel werden zur erfindungsgemäßen Trockenkühlanlage gefahren und in die stationäre Pfanne 1 entleert. Aus dieser Pfanne 1 wird die Schlacke geregelt auf das Muldenband 2 gegossen, so dass die Mulden z.B. mit einer etwa 30 mm dicken Schlackenschicht laufend gefüllt werden. Die intensive Abstrahlung und die Wärmeleitung in die dickwandige Mulden führen zu einer raschen Abkühlung auf ca. 1000° C bei gleichzeitiger Durcherstarrung. Am Ende des Muldenbandes wird die durcherstarrte Schlacke von selbst abgeworfen, vorgebrochen, mit dem langsam laufenden Zellenplattenband 5 hoch transportiert, in einen weiteren Stachelbrecher 4 geworfen und im Kühlschacht 6 oder einem Rüttelkühler auf ca. 150° C fertig gekühlt.

[0020] Die Kühlung der Schlacke erfolgt im oberen Temperaturbereich einerseits durch Strahlung und andererseits durch Wärmeleitung in die dickwandige Mulde. Die Mulde wird im oberen Trum an der Unterseite und im unteren Trum an beiden Seiten durch Strahlung und eventuell zusätzlich durch Luft gekühlt. Dazu sind an der Rückseite der Mulde entsprechende Kühlrippen angegossen. Eine abschließende geringe Kühlung der Mulden kann mittels Spritzwasser ergänzt werden. Zur Erzielung von besonders günstigen Los Angeles (LA)-Werten, die zumeist auch von der Korngröße abhängig sind, soll die Kühlung unter 1000° C langsam erfolgen. Aus diesem Grunde lässt man die Schlacke mit dem Muldenband 2 im Zellenplattenband 5 mit sehr großen Zellen (Taschen) bei sehr geringer Geschwindigkeit bzw. großer Verweilzeit weiterkühlen.

[0021] Um speziell kühlen zu können und über reichlich Kapazität zu verfügen, ist es zweckmäßig, zwei Muldenbänder samt Nachfolgeeinrichtungen parallel zu betreiben. Das Verfahren ist damit sehr flexibel, wie es die Stalwerksschlacke erfordert.

[0022] Die Anbringung von Strahlungspaneelen 8 und Luftkanälen ermöglichen die Gewinnung von Sattdampf großen Ausmaßes, der in das Dampfnetz der Hütte gespeist wird.

[0023] Nach der Fig. 2 wird zum Unterschied zu Fig. 1 die durch den Stachelbrecher 3 vorgebrochene Schlacke über das Zellenplattenband 5 einem Zwischenspeicher zugefördert, um mit Lastkraftwagen ihrer Weiterverarbeitung zugeführt zu werden.

[0024] Der gewonnene LD-Schlackenschotter zeichnet sich durch sehr geringen Freikalk, Gleichmäßigkeit und gute physikalische Werte aus. Er eignet sich auch sehr gut zur Weiterverarbeitung zu Splitt. Bei der Herstellung von Splitt kann es vorteilhaft sein, die Schlacke in sehr dünnen Schichten zu gießen, d.h. die Mulden nur minimal zu füllen.

[0025] Durch das Verfahren werden Explosionen, Frostprobleme, Abgase und andere Umweltprobleme von vornherein vermieden. Der durch die beschriebene Kühlung gewinnbare Dampf kann in das, in jedem Stahlwerk vorhandene Sattdampfnetz eingespeist werden. Er stellt einen vielfachen Wert im Vergleich zum Wert der Schlacke selbst dar.

Patentansprüche

1. Anlage zur Beschickung einer Trockenkühlvorrichtung für Hüttenschlacke mit einem der Trockenkühlvorrichtung vorgelagerten, die stoßartig anfallende Hüttenschlacke aufnehmen, durch ein Kippen auf ein dickwandiges Muldenband entleerbaren Zwischenspeicher, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Zwischenspeicher aus einer nach entgegengesetzten Seiten kippbaren, nicht ausgemauerten, wassergekühlten Pfanne (1) besteht.
2. Anlage nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Pfanne (1) auf der dem Muldenband (2) abgekehrten Seite durch ein Kippen in ein Gießbeet oder einen Sammelkübel entleerbar ist.
3. Anlage nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Pfanne (1) Kühlwasserkannäle (7) aufweist, die an einen durch die Kippachse der Pfanne geführten Zu- und Abfluss angeschlossen sind.

Hierzu 3 Blatt Zeichnungen

FIG 1

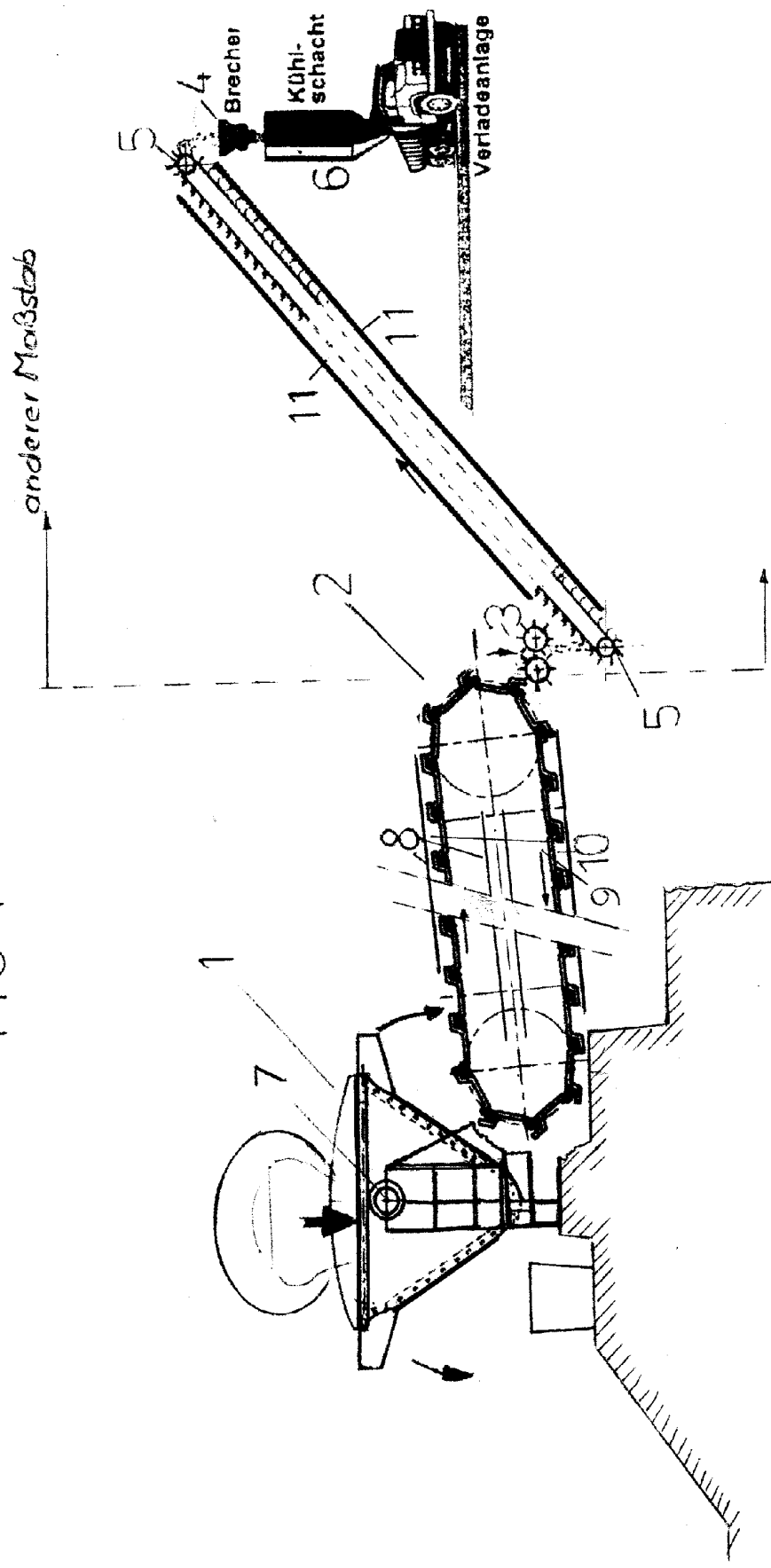


FIG 2

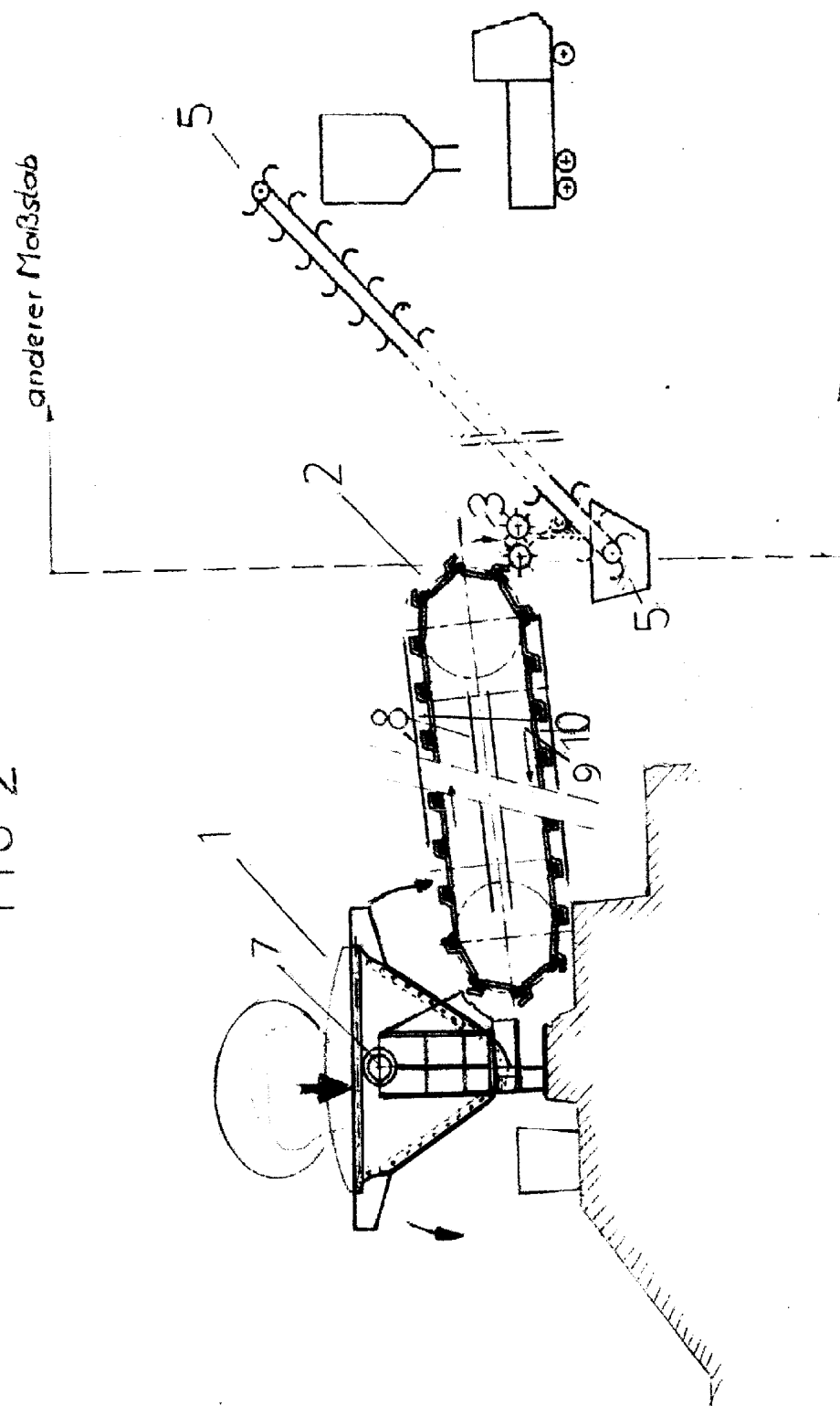


FIG 3

