

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 697 929 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den
Einspruch:
13.08.2003 Patentblatt 2003/33

(51) Int Cl.7: **B22C 25/00, B22D 33/00**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE94/00504

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
21.01.1998 Patentblatt 1998/04

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 94/026441 (24.11.1994 Gazette 1994/26)

(21) Anmeldenummer: **94913495.1**

(22) Anmeldetag: **05.05.1994**

(54) **ZUFUHRREINRICHTUNG FÜR FORMKÄSTEN**

FEEDING ARRANGEMENT FOR MOULDING BOXES

CONVOYEUR POUR CHASSIS DE MOULAGE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT ES FR SE

(30) Priorität: **07.05.1993 DE 9306964 U**
11.06.1993 DE 4319478

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.02.1996 Patentblatt 1996/09

(73) Patentinhaber: **Künkel-Wagner**
Prozesstechnologie GmbH
31061 Alfeld/Leine (DE)

(72) Erfinder: **SUE, Jürgen**
D-31084 Freden (DE)

(74) Vertreter:
Leonhard, Frank Reimund, Dipl.-Ing. et al
Leonhard - Olgemöller - Fricke
Patentanwälte
Postfach 10 09 57
80083 München (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 195 937 EP-A- 0 582 855
DE-B- 1 236 140 FR-A- 1 222 572
FR-A- 2 657 799

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 6, no. 256**
(M-179) (1134) 15. Dezember 1982 & JP,A,57 152
349 (SHINTO KOGYO K.K.) 20. September 1982

EP 0 697 929 B2

Beschreibung

Beschreibung für folgende Vertragsstaaten : AT, SE

[0001] Die Erfindung betrifft Fördereinrichtungen mit denen Formkästen zu Formmaschinen zugeführt werden können. Von den Formmaschinen wird der Sand (Formsand) in den Formkästen auf Modellen geformt. Diese Sandformen (Sandformhälften) werden dann zu Gußformen zusammengesetzt.

[0002] Der durch Benutzung offenkundig gewordene Stand der Technik kennt eine einzelne Förderlinie mit zwei hintereinander angeordneten Formmaschinen ("Formlinie" vgl. Figur 2). Die zum Abformen bestimmten leeren Formkästen (1, 2) befinden sich dort - Unter- und Oberkästen abwechselnd - auf der Zuführrollenbahn (3) der Formlinie und werden mittels einer Vorschubeinheit (4) um die doppelte Formkastenlänge in Richtung der Formmaschinen (5, 6) getaktet ("Vorschubtakt"). Da die Formmaschinen in einem ungeraden Teilungsabstand hintereinander angeordnet sind, erhalten sie bei jedem Vorschubtakt den für sie bestimmten Unterkasten bzw. Oberkasten. Das heißt, die Unterkästen passieren die Oberkasten-Formmaschine (5) ohne Zwischenhalt, und die Oberkästen durchlaufen die Unterkasten-Formmaschine (6) ebenfalls ohne Stopp. Die für das gleichzeitige Abformen je eines Unter- und Oberkastens zur Verfügung stehende Zeit errechnet sich aus der Zykluszeit der Formanlage abzüglich der Zeit für den Doppelschub der Formkästen durch die Formlinie; oder andersherum errechnet sich die Zykluszeit der Formlinie aus der Arbeitszeit der beiden Formmaschinen zuzüglich der Zeit für den Doppelschub der Formkastenlinie. Im Verhältnis zu der zum gleichzeitigen Formen der Unter- und Oberkästen zur Verfügung stehenden Zeit ist die Zeit für den Transport der Kästen - aufgrund des großen Hubs (Doppelschub) - dabei zu lang.

[0003] In der EP-A-0 195 937 sind - grob skizziert - zwei nebeneinander angeordnete Förderlinien (abschnitte) beschrieben (vgl. dort Fig. 1 und Beschr. Seite 3, Zeilen 7 bis 36), in deren Verlauf je eine Verdichtungsstation angeordnet ist (dort 14 bzw. 18), die unterschiedliche Formkästen (drag mould, cope mould) verdichten. Aufgrund der nebeneinander vorgesehenen Maschinen, müssen oberhalb und unterhalb der zugehörigen Förderlinien für nur Oberkästen oder nur Unterkästen Verbindungsförderlinien vorgesehen werden, auf welche die abwechselnd aufgereiht ankommenden Ober- und Unterkästen vereinzelt und sortiert werden, um entlang der oben erwähnten nebeneinander angeordneten Förderlinien getrennt abgeformt und hernach über den unteren Verbindungsabschnitt wieder zusammengeführt zu werden. Ersichtlich beansprucht diese Art von Transportweg-Verlängerung einen größeren Raum und hat unterschiedliche Wege für Oberkästen und Unterkästen, die sich um die Länge des oberen und des unteren Verbindungsabschnittes unterscheiden.

[0004] Das sich der Erfindung stellende Problem ist es, die Taktzeit (Zykluszeit) des obigen Standes der Technik zu verkürzen, mithin die Zeit zum Formen (und die Förderwege zum Formen) zu reduzieren. Das wird mit der hier beschriebenen Erfindung erreicht, deren maßgebliche Merkmale im Anspruch 1 oder 10 angegeben sind. Die maßgebenden Merkmale konkretisieren sich vorteilhaft in den Ansprüchen 2 bis 9 oder 11 und 12.

[0005] Die Erfindung löst das vorgenannte Problem durch Formkasten-Austausch zwischen zwei nebeneinander angeordneten Förderlinien. Diese Förderlinien sind in Abschnitte unterteilt. Am Ende des ersten Abschnitts findet der Austausch je eines Formkastens eines Typs mit je einem Formkasten eines anderen Typs statt. Dies geschieht im Fördertakt (Anspruch 1, Anspruch 2, Anspruch 10). Im Zuge des ersten Förderlinien-Abschnittes ist eine der beiden Formmaschinen angeordnet; im Zuge des zweiten Förderlinien-Abschnittes, der neben dem ersten angeordnet ist, befindet sich keine Formmaschine; im Zuge des dritten Förderlinien-Abschnittes ist die zweite Formmaschine vorgesehen, wobei der dritte Förderlinien-Abschnitt die Fortsetzung des ersten Abschnittes bildet und demgemäß auch neben dem zweiten Abschnitt angeordnet ist (Anspruch 2, Anspruch 5).

[0006] Werden erster und zweiter Einzeltakt synchronisiert (Anspruch 4, Anspruch 7, Anspruch 11), so ergibt sich die kleinste Zykluszeit der Formlinien. Ein Einzeltakt ist dabei eine Verschiebewegung, um den Mittlenabstand zweier hintereinander befindlicher Formkästen (Anspruch 6).

[0007] Kommen Ober- und Unterkästen aus einer Sandbeschickungs-Einrichtung, die der Formlinie vorgelagert ist, so kann ein Verteiler vorgesehen werden, der die verschiedenen Formkästen abwechselnd den beiden nebeneinander angeordneten Formkastenreihen zuführt (Anspruch 8). Am Ende beider Formkastenreihen kann eine Zusammenlegung erfolgen (Anspruch 9, Anspruch 12). Sie läßt sich mechanisch einfach aufbauen, da sie nur eine vertikale Halbkreis-Umsetzbewegung ausführen muß, die einen jeweiligen Oberkasten auf einen jeweiligen Unterkasten legt. Aufgrund des Nebeneinanderherlaufens der beiden verschiedenen Formkastentypen mit einander zugeordneten Sandform-Hälften ergibt sich erst die Möglichkeit, das Zusammenlegen mittels einer Vertikal-Halbkreisbewegung auszuführen. Eine solche Halbkreis-Bewegung ist mechanisch mit einfachen Mitteln und schnell zu erreichen, so daß auch hier Zeit und Aufwand beim Zusammenlegen der fertigen Formen eingespart werden kann.

[0008] Auch wenn die Förder-Geschwindigkeit auf den Rollenbahnen nicht erhöht wird, verkürzt sich die Zykluszeit des Formens mit den Formmaschinen, da der Hub (Förderweg pro Takt) der Förderlinien reduziert werden kann. Das Tauschen der Kästen zwischen den Förderlinien-Abschnitten bewirkt dabei keine Erhöhung der Zykluszeit, da der Tausch beim gleichzeitigen For-

men der beiden Formmaschinen vonstatten geht (Anspruch 4, Anspruch 7).

[0009] Besonders wirksam ist die Erfindung bei der Entkopplung des Austauschs der Formkästen (mit der Austauschrichtung, beispielsweise als Querverschiebeeinrichtung mit Hub-, Querschub- und Senkbewegung) von dem **Formvorgang** der Maschinen.

[0010] Neben der erwähnten Zeitersparnis leistet die Erfindung aber auch eine Qualitätsverbesserung der Formen, die sich in den "abgeformten Formkästen" (den fertigen Formen) zeigt. Dadurch, daß keine der fertigen Formen durch eine (offene) Formmaschine gefahren wird, kann kein Rieselsand aus den durchfahrenen Formmaschinen in die fertigen Formen fallen. Die Oberfläche der Gußteile kann also spürbar verbessert werden.

[0011] Ein - nicht beschränkendes - Beispiel soll das Verständnis der Erfindung vertiefen. Es ist in Figur 1 schematisch dargestellt.

[0012] Die Formmaschinen 5, 6 für Ober- und Unterkästen befinden sich in einer Linie innerhalb der Formstrecke 3 wobei - gesehen in Durchlaufrichtung - die Oberkasten-Maschine 5 vor der Unterkasten-Maschine 6 angeordnet ist. Alternativ kann auch die Reihenfolge der beiden Maschinen vertauscht werden.

[0013] Anders als im Stand der Technik wird die Kastenreihe der Formlinie im Einzeltakt mit einer Vorschubeinheit 4 vorwärts bewegt. Dies kann geschehen, weil in Richtung der ersten Formmaschine nur Oberkästen 1 transportiert werden. Die zugehörigen Unterkästen 2 laufen auf einer parallelen Rollenbahn 7 - ebenfalls im Einzeltakt - neben den Oberkästen her. In Höhe des sich zwischen den Formmaschinen befindenden Teilstückes 10 der Formlinie werden die bereits geformten Oberkästen seitwärts gegen die noch zu formenden Unterkästen mittels einer Querverschiebevorrichtung 9 ausgetauscht. Ab dieser Stelle befinden sich daher nur noch Unterkästen in der Formlinie. Diese werden dann der Unterkasten-Formmaschine zugeführt.

[0014] Die ausgeschleusten Oberkästen hingegen laufen an der Unterkasten-Maschine vorbei in Richtung Zusammenlegevorrichtung 20.

[0015] Entsprechendes kann ausgeführt werden, wenn - wie zuvor vorgeschlagen - die Unterkasten-Maschine vor der Oberkasten-Maschine steht.

[0016] Das Austauschen der Kästen OK und UK in der Formlinie geschieht während der gleichzeitigen Arbeitszeit der Formmaschinen 5, 6 und hat deshalb keinen Einfluß auf die zum Formen zur Verfügung stehende Zeit. Diese wird nur durch die Länge der Vorschubzeit der Formlinie beeinflusst, welche durch die oben beschriebene Halbierung des Hubes (angedeutet durch die Länge 8 der Vorschubeinrichtung 4) um ca. 40% reduziert werden kann. Bei gleichbleibender Zeit für den Formvorgang steht die Einsparung daher direkt für die Verkürzung des Formanlagentaktes zur Verfügung.

[0017] Die Zusammenlegevorrichtung 20 kann günstig die Unter- und Oberkästen aufeinanderlegen, da

diese ihr nebeneinander (parallel im günstigsten Falle) zugeführt werden. Eine einfache 180° Vertikal-Schwenkbewegung des Oberkastens auf den Unterkasten ergibt die fertige Form. Auch beim Zusammenlegen kann also Zeit und Aufwand eingespart werden.

Beschreibung für folgende Vertragsstaaten : ES, FR

[0018] Die Erfindung betrifft Fördereinrichtungen mit denen Formkästen zu Formmaschinen zugeführt werden können. Von den Formmaschinen wird der Sand (Formsand) in den Formkästen auf Modellen geformt. Diese Sandformen (Sandformhälften) werden dann zu Gußformen zusammengesetzt.

[0019] Der durch Benutzung offenkundig gewordene Stand der Technik kennt eine einzelne Förderlinie mit zwei hintereinander angeordneten Formmaschinen ("Formlinie" vgl. Figur 2). Die zum Abformen bestimmten leeren Formkästen (1, 2) befinden sich dort - Unter- und Oberkästen abwechselnd - auf der Zuführrollenbahn (3) der Formlinie und werden mittels einer Vorschubeinheit (4) um die doppelte Formkastenlänge in Richtung der Formmaschinen (5, 6) getaktet ("Vorschubtakt"). Da die Formmaschinen in einem ungeraden Teilungsabstand hintereinander angeordnet sind, erhalten sie bei jedem Vorschubtakt den für sie bestimmten Unterkasten bzw. Oberkasten. Das heißt, die Unterkästen passieren die Oberkasten-Formmaschine (5) ohne Zwischenhalt, und die Oberkästen durchlaufen die Unterkasten-Formmaschine (6) ebenfalls ohne Stopp. Die für das gleichzeitige Abformen je eines Unter- und Oberkastens zur Verfügung stehende Zeit errechnet sich aus der Zykluszeit der Formanlage abzüglich der Zeit für den Doppelschub der Formkästen durch die Formlinie; oder andersherum errechnet sich die Zykluszeit der Formlinie aus der Arbeitszeit der beiden Formmaschinen zuzüglich der Zeit für den Doppelschub der Formkastenlinie. Im Verhältnis zu der zum gleichzeitigen Formen der Unter- und Oberkästen zur Verfügung stehenden Zeit ist die Zeit für den Transport der Kästen - aufgrund des großen Hubs (Doppelschub) - dabei zu lang.

[0020] In der EP-A-0 195 937 sind - grob skizziert - zwei nebeneinander angeordnete Förderlinien (abschnitte) beschrieben (vgl. dort Fig. 1 und Beschr. Seite 3, Zeilen 7 bis 36), in deren Verlauf je eine Verdichtungsstation angeordnet ist (dort 14 bzw. 18), die unterschiedliche Formkästen (drag mould, cope mould) verdichten. Aufgrund der nebeneinander vorgesehenen Maschinen, müssen oberhalb und unterhalb der zugehörigen Förderlinien für nur Oberkästen oder nur Unterkästen Verbindungsförderlinien vorgesehen werden, auf welche die abwechselnd aufgereiht ankommenden Ober- und Unterkästen vereinzelt und sortiert werden, um entlang der oben erwähnten nebeneinander angeordneten Förderlinien getrennt abgeformt und hernach über den unteren Verbindungsabschnitt wieder zusammengeführt zu werden. Ersichtlich beansprucht diese Art von

Transportweg -Verlängerung einen größeren Raum und hat unterschiedliche Wege für Oberkästen und Unterkästen, die sich um die Länge des oberen und des unteren Verbindungsabschnittes unterscheiden.

[0021] Das sich der Erfindung stellende Problem ist es, die Taktzeit (Zykluszeit) des obigen Standes der Technik zu verkürzen, mithin die Zeit zum Formen (und die Förderwege zum Formen) zu reduzieren. Das wird mit der hier beschriebenen Erfindung erreicht, deren maßgebliche Merkmale im Anspruch 1 oder 10 angegeben sind. Die maßgebenden Merkmale konkretisieren sich vorteilhaft in den Ansprüchen 2 bis 9 oder 11 und 12.

[0022] Die Erfindung löst das vorgenannte Problem durch Formkasten-Austausch zwischen zwei nebeneinander angeordneten Förderlinien. Diese Förderlinien sind in Abschnitte unterteilt. Am Ende des ersten Abschnitts findet der Austausch je eines Formkastens eines Typs mit je einem Formkasten eines anderen Typs statt. Dies geschieht im Fördertakt (Anspruch 1, Anspruch 2, Anspruch 10). Im Zuge des ersten Förderlinien-Abschnittes ist eine der beiden Formmaschinen angeordnet; im Zuge des zweiten Förderlinien-Abschnittes, der neben dem ersten angeordnet ist, befindet sich keine Formmaschine; im Zuge des dritten Förderlinien-Abschnittes ist die zweite Formmaschine vorgesehen, wobei der dritte Förderlinien-Abschnitt die Fortsetzung des ersten Abschnittes bildet und demgemäß auch neben dem zweiten Abschnitt angeordnet ist (Anspruch 2, Anspruch 5).

[0023] Werden erster und zweiter Einzeltakt synchronisiert (Anspruch 4, Anspruch 7, Anspruch 11), so ergibt sich die kleinste Zykluszeit der Formlinien. Ein Einzeltakt ist dabei eine Verschiebebewegung, um den Mittelabstand zweier hintereinander befindlicher Formkästen (Anspruch 6).

[0024] Kommen Ober- und Unterkästen aus einer Sandbeschickungs-Einrichtung, die der Formlinie vorgelagert ist, so kann ein Verteiler vorgesehen werden, der die verschiedenen Formkästen abwechselnd den beiden nebeneinander angeordneten Formkastenreihen zuführt (Anspruch 8). Am Ende beider Formkastenreihen kann eine Zusammenlegung erfolgen (Anspruch 9, Anspruch 12). Sie läßt sich mechanisch einfach aufbauen, da sie nur eine vertikale Halbkreis-Umsetzbewegung ausführen muß, die einen jeweiligen Oberkasten auf einen jeweiligen Unterkasten legt. Aufgrund des Nebeneinanderherlaufens der beiden verschiedenen Formkastentypen mit einander Zugeordneten Sandform-Hälften ergibt sich erst die Möglichkeit, das Zusammenlegen mittels einer Vertikal-Halbkreisbewegung auszuführen. Eine solche Halbkreis-Bewegung ist mechanisch mit einfachen Mitteln und schnell zu erreichen, so daß auch hier Zeit und Aufwand beim Zusammenlegen der fertigen Formen eingespart werden kann.

[0025] Auch wenn die Förder-Geschwindigkeit auf den Rollenbahnen nicht erhöht wird, verkürzt sich die Zykluszeit des Formens mit den Formmaschinen, da

der Hub (Förderweg pro Takt) der Förderlinien reduziert werden kann. Das Tauschen der Kästen zwischen den Förderlinien-Abschnitten bewirkt dabei keine Erhöhung der Zykluszeit, da der Tausch beim gleichzeitigen Formen der beiden Formmaschinen vonstatten geht (Anspruch 4, Anspruch 7).

[0026] Besonders wirksam ist die Erfindung bei der Entkopplung des Austauschs der Formkästen (mit der Austauschereinrichtung, beispielsweise als Querverschiebeeinrichtung mit Hub-, Querschub- und Senkbewegung) von dem Formvorgang der Maschinen.

[0027] Neben der erwähnten Zeitersparnis leistet die Erfindung aber auch eine Qualitätsverbesserung der Formen, die sich in den "abgeformten Formkästen" (den fertigen Formen) zeigt. Dadurch, daß keine der fertigen Formen durch eine (offene) Formmaschine gefahren wird, kann kein Rieselsand aus den durchfahrenen Formmaschinen in die fertigen Formen fallen. Die Oberfläche der Gußteile kann also spürbar verbessert werden.

[0028] Ein - nicht beschränkendes - Beispiel soll das Verständnis der Erfindung vertiefen. Es ist in Figur 1 schematisch dargestellt.

[0029] Die Formmaschinen 5, 6 für Ober- und Unterkästen befinden sich in einer Linie innerhalb der Formstrecke 3 wobei - gesehen in Durchlaufrichtung - die Oberkasten-Maschine 5 vor der Unterkasten-Maschine 6 angeordnet ist. Alternativ kann auch die Reihenfolge der beiden Maschinen vertauscht werden.

[0030] Anders als im Stand der Technik wird die Kastenreihe der Formlinie im Einzeltakt mit einer Vorschubeinheit 4 vorwärts bewegt. Dies kann geschehen, weil in Richtung der ersten Formmaschine nur Oberkästen 1 transportiert werden. Die zugehörigen Unterkästen 2 laufen auf einer parallelen Rollenbahn 7 - ebenfalls im Einzeltakt - neben den Oberkästen her. In Höhe des sich zwischen den Formmaschinen befindenden Teilstückes 10 der Formlinie werden die bereits geformten Oberkästen seitwärts gegen die noch zu formenden Unterkästen mittels einer Querverschiebevorrichtung 9 ausgetauscht. Ab dieser Stelle befinden sich daher nur noch Unterkästen in der Formlinie. Diese werden dann der Unterkasten-Formmaschine zugeführt.

[0031] Die ausgeschleusten Oberkästen hingegen laufen an der Unterkasten-Maschine vorbei in Richtung Zusammenlegevorrichtung 20.

[0032] Entsprechendes kann ausgeführt werden, wenn - wie zuvor vorgeschlagen - die Unterkasten-Maschine vor der Oberkasten-Maschine steht.

[0033] Das Austauschen der Kästen OK und UK in der Formlinie geschieht während der gleichzeitigen Arbeitszeit der Formmaschinen 5, 6 und hat deshalb keinen Einfluß auf die zum Formen zur Verfügung stehende Zeit. Diese wird nur durch die Länge der Vorschubzeit der Formlinie beeinflusst, welche durch die oben beschriebene Halbierung des Hubes (angedeutet durch die Länge 8 der Vorschubeinrichtung 4) um ca. 40% reduziert werden kann. Bei gleichbleibender Zeit für den

Formvorgang steht die Einsparung daher direkt für die Verkürzung des Formanlagentaktes zur Verfügung.

[0034] Die Zusammenlegevorrichtung 20 kann günstig die Unter- und Oberkästen aufeinanderlegen, da diese ihr nebeneinander (parallel im günstigsten Falle) zugeführt werden. Eine einfache 180° Vertikal-Schwenkbewegung des Oberkastens auf den Unterkasten ergibt die fertige Form. Auch beim Zusammenlegen kann also Zeit und Aufwand eingespart werden.

Patentansprüche

Patentansprüche für folgende Vertragsstaaten : AT, SE

1. Fördereinrichtung für Formkästen (1,2,OK,UK), die erste und zweite Modelle beinhalten (Oberkasten, Unterkasten), bei der

(a) die erste Modelle beinhaltenden Formkästen (OK,1) entlang eines ersten Förderlinien-Abschnittes (F1) in einem ersten Einzeltakt (ET) förderbar sind;

(b) die zweite Modelle beinhaltenden Formkästen (UK,2), entlang eines daneben angeordneten zweiten Förderlinien-Abschnittes (F2) in einem zweiten Einzeltakt (ET) förderbar sind;

gekennzeichnet durch

(c) eine Austauschereinrichtung (9) am Ende des ersten Förderlinien-Abschnittes (F1), mit welcher die erste Modelle beinhaltenden Formkästen (OK,1) im ersten Einzeltakt (ET) aus dem ersten Förderlinien-Abschnitt (F1) herausnehmbar, dem zweiten Förderlinien-Abschnitt (F2) zuführbar und gegen zweite Modelle beinhaltende Formkästen (UK,2) austauschbar sind.

2. Fördereinrichtung nach Anspruch 1, bei der mit der Austauschereinrichtung (9) aus dem zweiten Förderlinien-Abschnitt (F2) zweite Modelle beinhaltende Formkästen (UK,2) herausnehmbar und einem dritten Förderlinien-Abschnitt (F3) zuführbar sind, der die Fortsetzung des ersten Förderlinien-Abschnittes (F1) bildet.

3. Fördereinrichtung nach einem der obigen Ansprüche, bei dem die ersten Modelle die Modelle der zu formenden Werkstück-Oberseiten und die zweiten Modelle die Modelle der zu formenden Werkstück-Unterseiten sind.

4. Fördereinrichtung nach einem der obigen Ansprüche, bei dem der erste und zweite Einzeltakt (ET; 4, 8) gleichlang bzw. gleichgroß sind, insbesondere zeitlich nicht gegeneinander versetzt sind.

5. Fördereinrichtung nach einem der obigen Ansprüche, bei dem je eine Formmaschine (5,6) im Zuge des ersten und dritten Förderlinien-Abschnittes (F1,F3) angeordnet ist, um die Formen - insbesondere Sandformen - in Ober- und Unterkasten (OK, UK) im Gleichtakt zu formen.

6. Fördereinrichtung nach einem der obigen Ansprüche, bei der

(a) der erste und zweite Einzeltakt (ET; 4, 8) eine insbesondere gleichzeitige Verschiebebewegung aller in dem jeweiligen Förderlinien-Abschnitt (F1,F2,F3) befindlichen Formkästen (Formkasten-Reihe; 7) ist;

(b) die Verschiebebewegung eine Wegstrecke (ET) ist, die dem Abstand der Mitten zweier hintereinander angeordneter - gleiche Modelle beinhaltender - Formkästen (1,3) entspricht.

7. Fördereinrichtung nach einem der obigen Ansprüche, bei der das Austauschen mittels der Austauschereinrichtung (9) und das Formen mittels der Formmaschinen (5,6) synchronisiert ist, insbesondere gleichzeitig geschieht.

8. Fördereinrichtung nach einem der obigen Ansprüche, bei der ein vierter Förderlinien-Abschnitt (F4) dem ersten und zweiten Förderlinien-Abschnitt (F1,F2) vorgelagert ist und letztere beiden Förderlinien-Abschnitte (F1,F2) abwechselnd mit Formkästen (1,2) beschickt.

9. Fördereinrichtung nach einem der obigen Ansprüche, die am Ende des dritten und zweiten Förderlinien-Abschnittes (F3,F2) eine Zusammenlege-Vorrichtung aufweist, welche vollständige Formen aus jeweils einem ersten und einem zweiten Formkasten (OK,UK) erstellt.

10. Verfahren zum Fördern (Transportieren) von Formkästen (1, 2; OK, UK), die Formsand für Sandformhälften sowie Modelle von Gußteilen enthalten, bei dem

(a) erste Modelle beinhaltende Formkästen (1; OK) in einem ersten Einzeltakt (ET, 4) entlang eines ersten Förderlinien-Abschnittes (F1) gefördert werden;

(b) zweite Modelle beinhaltende Formkästen (2; UK) entlang eines daneben angeordneten zweiten Förderlinien-Abschnittes (F2) in einem zweiten Einzeltakt (ET; 8) gefördert werden;

dadurch gekennzeichnet, daß

(c) am Ende des ersten Förderlinien-Abschnittes (F1) erste Modelle beinhaltende - bereits geformte - Formkästen (OK; 1) gegen ungeformte Formkästen (UK; 2) ausgetauscht wer-

den, die in einem dritten Förderlinien-Abschnitt (F3) in einem dritten Einzeltakt weiter gefördert werden, um dort geformt zu werden.

11. Verfahren nach Anspruch 10, bei dem die ersten zweiten und dritten Einzeltakte (4, 8, ET) gleichlang sind, insbesondere miteinander ohne Zeitversatz synchronisiert werden. 5
12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, bei dem am Ende des zweiten (F2) und dritten (F3) Förderlinien-Abschnittes die beiden Sandformenteile (1, 2; OK, UK) zu einer vollständigen Guß-Sandform zusammengelegt (20) werden. 10

Patentansprüche für folgende Vertragsstaaten : ES, FR

1. Fördereinrichtung für Formkästen (1,2,OK,UK), die erste und zweite Modelle beinhalten (Oberkasten, Unterkasten), bei der 20
 - (a) die erste Modelle beinhaltenden Formkästen (OK,1) entlang eines ersten Förderlinien-Abschnittes (F1) in einem ersten Einzeltakt (ET) förderbar sind; 25
 - (b) die zweite Modelle beinhaltenden Formkästen (UK,2), entlang eines daneben angeordneten zweiten Förderlinien-Abschnittes (F2) in einem zweiten Einzeltakt (ET) förderbar sind; 30
 - gekennzeichnet durch**
 - (c) eine Austauschrichtung (9) am Ende des ersten Förderlinien-Abschnittes (F1), mit welcher die erste Modelle beinhaltenden Formkästen (OK,1) im ersten Einzeltakt (ET) aus dem ersten Förderlinien-Abschnitt (F1) herausnehmbar, dem zweiten Förderlinien-Abschnitt (F2) zuführbar und gegen zweite Modelle beinhaltende Formkästen (UK,2) austauschbar 35
 - sind, wobei der erste und zweite Einzeltakt zeitlich nicht gegeneinander versetzt sind. 40
2. Fördereinrichtung nach Anspruch 1, bei der mit der Austauschrichtung (9) aus dem zweiten Förderlinien-Abschnitt (F2) zweite Modelle beinhaltende Formkästen (UK,2) herausnehmbar und einem dritten Förderlinien-Abschnitt (F3) zuführbar sind, der die Fortsetzung des ersten Förderlinien-Abschnittes (F1) bildet. 45
3. Fördereinrichtung nach einem der obigen Ansprüche, bei dem die ersten Modelle die Modelle der zu formenden Werkstück-Oberseiten und die zweiten Modelle die Modelle der zu formenden Werkstück-Unterseiten sind. 50
4. Fördereinrichtung nach einem der obigen Ansprü-

che, bei dem der erste und zweite Einzeltakt (ET; 4, 8) gleichlang bzw. gleichgroß sind.

5. Fördereinrichtung nach einem der obigen Ansprüche, bei dem je eine Formmaschine (5,6) im Zuge des ersten und dritten Förderlinien-Abschnittes (F1,F3) angeordnet ist, um die Formen - insbesondere Sandformen - in Ober- und Unterkasten (OK, UK) im Gleichtakt zu formen.
6. Fördereinrichtung nach einem der obigen Ansprüche, bei der
 - (a) der erste und zweite Einzeltakt (ET; 4, 8) eine insbesondere gleichzeitige Verschiebebewegung aller in dem jeweiligen Förderlinien-Abschnitt (F1,F2,F3) befindlichen Formkästen (Formkasten-Reihe; 7) ist;
 - (b) die Verschiebebewegung eine Wegstrecke (ET) ist, die dem Abstand der Mitten zweier hintereinander angeordneter - gleiche Modelle beinhaltender- Formkästen (1,3) entspricht.
7. Fördereinrichtung nach einem der obigen Ansprüche, bei der das Austauschen mittels der Austauschrichtung (9) und das Formen mittels der Formmaschinen (5,6) synchronisiert ist, insbesondere gleichzeitig geschieht.
8. Fördereinrichtung nach einem der obigen Ansprüche, bei der ein vierter Förderlinien-Abschnitt (F4) dem ersten und zweiten Förderlinien-Abschnitt (F1,F2) vorgelagert ist und letztere beiden Förderlinien-Abschnitte (F1,F2) abwechselnd mit Formkästen (1,2) beschickt.
9. Fördereinrichtung nach einem der obigen Ansprüche, die am Ende des dritten und zweiten Förderlinien-Abschnittes (F3,F2) eine Zusammenlege-Vorrichtung aufweist, welche vollständige Formen aus jeweils einem ersten und einem zweiten Formkasten (OK,UK) erstellt.
10. Verfahren zum Fördern (Transportieren) von Formkästen (1, 2; OK, UK), die Formsand für Sandformhälften sowie Modelle von Gußteilen enthalten, bei dem
 - (a) erste Modelle beinhaltende Formkästen (1; OK) in einem ersten Einzeltakt (ET, 4) entlang eines ersten Förderlinien-Abschnittes (F1) gefördert werden;
 - (b) zweite Modelle beinhaltende Formkästen (2; UK) entlang eines daneben angeordneten zweiten Förderlinien-Abschnittes (F2) in einem zweiten Einzeltakt (ET; 8) gefördert werden;
 - dadurch gekennzeichnet, daß**
 - (c) am Ende des ersten Förderlinien-Abschnitt-

tes (F1) erste Modelle beinhaltende - bereits geformte - Formkästen (OK; 1) gegen ungeformte Formkästen (UK; 2) gleichzeitig miteinander und miteinander ausgetauscht werden, die in einem dritten Förderlinien-Abschnitt (F3) in einem dritten Einzeltakt weiter gefördert werden, um dort geformt zu werden.

11. Verfahren nach Anspruch 10, bei dem die ersten zweiten und dritten Einzeltakte (4, 8, ET) gleichlang sind, insbesondere miteinander ohne Zeitversatz synchronisiert werden.

12. Verfahren nach Anspruch 10 oder 11, bei dem am Ende des zweiten (F2) und dritten (F3) Förderlinien-Abschnittes die beiden Sandformteile (1, 2; OK, UK) zu einer vollständigen Guß-Sandform zusammengelegt (20) werden.

Claims

Claims for the following Contracting States : AT, SE

1. Conveying equipment for flasks (1, 2, cope, drag), which include first and second patterns (cope, drag), with which

(a) the flasks containing the first patterns (cope, 1) can be transported along a single conveying line section (C1) in a first single cycle (SC);
(b) the flasks containing the second pattern (drag, 2) can be transported along a second conveying line section located besides (C2) in a second single cycle (SC); marked by
(c) a changing device (9) at the end of the first conveying line section (C1) with which the flasks (cope, 1) containing the first patterns can be taken out of the first conveying line section (C1) in the first single cycle (SC), can be led to the second conveying line section (C2) and can be exchanged against the flasks (drag, 2) containing the second pattern.

2. Conveying equipment according to claim 1, with which flasks (drag, 2) containing second patterns can be taken out of the second conveying line section (C2) by means of the changing device (9) and can be led to a third conveying line section (C3) which is the continuation of the first conveying line section (C1).

3. Conveying equipment according to one of the above mentioned claims with which the first patterns are the patterns of the upper part of the work piece to be moulded and the second patterns are the patterns of the lower part of the work piece to

be moulded.

4. Conveying equipment according to one of the above mentioned claims with which the first cycle is as long as res. as big as the second single cycle (SC; 4, 8), which are especially not asynchronous.

5. Conveying equipment according to one of the above mentioned claims with which resp. one moulding machine (5, 6) is arranged in the course of the first and the third conveying line section (C1, C3) in order to mould the moulds - especially sand moulds - in cope and drag (cope, drag) in simultaneous cycle.

6. Conveying equipment according to one of the above mentioned claims with which

(a) the first and second single cycle (SC; 4, 8) is an especially simultaneous transfer movement of all flasks (flask line; 7) located in the respective conveying line section (C1, C2, C3);
(b) the transfer movement is a stroke (SC) which corresponds to the distances of the centres of two flasks (1, 3) containing the same patterns which are located one after the other.

7. Conveying equipment according to one of the above mentioned claims with which the exchange by means of the changing device (9) and the moulding by means of the moulding machine (5, 6) is synchronised and especially takes place at the same time.

8. Conveying equipment according to one of the above mentioned claims with which a fourth conveying line section (C4) is arranged in front of the first and the second conveying line sections (C1, C2) and transports flasks (1, 2) to the last two conveying line sections (C1, C2).

9. Conveying equipment according to one of the above mentioned claims which is provided with a closing device at the end of the third and the second conveying line sections (C3, C2), which produces complete moulds from respectively one first and one second flask (cope, drag).

10. Procedure to convey (transport) flasks (1, 2; cope, rag) which contain moulding sand for the sand moulding halves as well as patterns of castings with which

(a) flasks containing the first patterns (1; cope) are transported in a first single cycle (SC, 4) along one of the first conveying line sections (C1);
(b) flasks containing second patterns (2, drag)

are transported along a second conveying line section (C2), located besides, in a second single cycle (SC; 8); marked by the fact that (c) at the end of the first conveying line section (C1) first patterns containing flasks (cope; 1) - already moulded - are exchanged against unmoulded flasks (drag; 2) which are transported ahead in a third conveying line section (C3) in a third single cycle in order to be moulded there.

11. Procedure according to claim 10 with which the first, second and third single cycles (4, 8, CS) have the same length and are especially synchronised with each other.

12. Procedure according to 10 or 11 with which at the end of the second (C2) and the third (C3) conveying line section the two sand mould parts (1, 2; cope, drag) are closed to a complete casting-sand mould (20).

Claims for the following Contracting States : ES, FR

1. Conveying equipment for flasks (1, 2, cope, drag), which include first and second patterns (cope, drag), with which

(a) the flasks containing the first patterns (cope, 1) can be transported along a single conveying line section (C1) in a first single cycle (SC);
(b) the flasks containing the second pattern (drag, 2) can be transported along a second conveying line section located besides (C2) in a second single cycle (SC); marked by
(c) a changing device (9) at the end of the first conveying line section (C1) with which the flasks (cope, 1) containing the first patterns can be taken out of the first conveying line section (C1) in the first single cycle (SC), can be led to the second conveying line section (C2) and can be exchanged against the flasks (drag, 2) containing the second pattern, whereby the first and the second single cycle are not asynchronous.

2. Conveying equipment according to claim 1, with which flasks (drag, 2) containing second patterns can be taken out of the second conveying line section (C2) by means of the changing device (9) and can be led to a third conveying line section (C3) which is the continuation of the first conveying line section (C1).

3. Conveying equipment according to one of the above mentioned claims with which the first patterns are the patterns of the upper part of the work piece to be moulded and the second patterns are the patterns of the lower part of the work piece to

be moulded.

4. Conveying equipment according to one of the above mentioned claims with which the first cycle is as long as resp. as big as the second single cycle (SC; 4, 8).

5. Conveying equipment according to one of the above mentioned claims with which resp. one moulding machine (5, 6) is arranged in the course of the first and the third conveying line section (C1, C3) in order to mould the moulds - especially sand moulds - in cope and drag (cope, drag) in simultaneous cycle.

6. Conveying equipment according to one of the above mentioned claims with which

(a) the first and second single cycle (SC; 4, 8) is an especially simultaneous transfer movement of all flasks (flask line; 7) located in the respective conveying line section (C1, C2, C3);
(b) the transfer movement is a stroke (SC) which corresponds to the distances of the centres of two flasks (1, 3) containing the same patterns which are located one after the other.

7. Conveying equipment according to one of the above mentioned claims with which the exchange by means of the changing device (9) and the moulding by means of the moulding machine (5, 6) is synchronised and especially takes place at the same time.

8. Conveying equipment according to one of the above mentioned claims with which a fourth conveying line section (C4) is arranged in front of the first and the second conveying line sections (C1, C2) and transports flasks (1, 2) to the last two conveying line sections (C1, C2).

9. Conveying equipment according to one of the above mentioned claims which is provided with a closing device at the end of the third and the second conveying line sections (C3, C2), which produces complete moulds from respectively one first and one second flask (cope, drag).

10. Procedure to convey (transport) flasks (1, 2; cope, drag) which contain moulding sand for the sand moulding halves as well as patterns of castings with which

(a) flasks containing the first patterns (1; cope) are transported in a first single cycle (SC, 4) along one of the first conveying line sections (C1);
(b) flasks containing second patterns (2, drag)

are transported along a second conveying line section (C2), located besides, in a second single cycle (SC; 8); marked by the fact that (c) at the end of the first conveying line section (C1) first patterns containing flasks (cope; 1) - already moulded - are simultaneously exchanged with each other and to each other against unmoulded flasks (drag; 2) which are transported ahead in a third conveying line section (C3) in a third single cycle in order to be moulded there.

11. Procedure according to claim 10 with which the first, second and third single cycles (4, 8, CS) have the same length and are especially synchronised with each other.
12. Procedure according to claim 10 or 11 with which at the end of the second (C2) and the third (C3) conveying line section the two sand mould parts (1, 2; cope, drag) are closed to a complete casting-sand mould (20).

Revendications

Revendications pour les Etats contractants suivants : AT, SE

1. Dispositif de transport pour châssis (1, 2, châssis inférieurs, châssis supérieurs) comprenant premières et secondes modèles (châssis supérieurs, châssis inférieurs) par lequel
 - (a) les châssis comprenant les premières modèles (châssis supérieurs, 1) peuvent être transportés le long de la première section de la ligne de transport (L1) dans une première cadence individuelle (CI);
 - (b) les châssis comprenant les deuxièmes modèles (châssis inférieurs, 2) peuvent être transportés le long de la seconde section de la ligne de transport (L2) prévue à côté dans une seconde cadence individuelle (CI), marqué par (c) un dispositif de changement (9) à la fin de la première section de la ligne de transport (L1) avec lequel les châssis comprenant les premières modèles (châssis supérieurs, 1) peuvent être enlevés de la première section de la ligne de transport (L1) dans la première cadence individuelle (CI), transportés à la deuxième section de la ligne de transport (L2) et échangés avec des châssis comprenant les deuxièmes modèles (châssis supérieurs, 2).
2. Dispositif de transport selon la revendication 1 par lequel des châssis comprenant des deuxièmes

modèles (châssis inférieurs, 2) peuvent être enlevés de la deuxième section de la ligne de transport (L2) et transportés à une troisième section de la ligne de transport (L3) qui forme la continuation de la première section de la ligne de transport (L1).

3. Dispositif de transport selon l'un des revendications cités ci-dessus par lequel les premières modèles représentent les modèles des parties supérieures de la pièce d'ouvre à mouler et les secondes modèles sont les modèles des parties inférieures de la pièce d'ouvre à mouler.
4. Dispositif de transport selon l'un des revendications cités ci-dessus par lequel la première et la seconde cadence individuelle (CI; 4, 8) sont aussi longues ou bien aussi grandes et qui ne sont pas asynchrones en particulier.
5. Dispositif de transport selon l'un des revendications cités ci-dessus par lequel respectivement une machine à mouler (5,6) est arrangée en train de la première et de la deuxième section de la ligne de transport (L1, L3) pour mouler les moules - particulièrement les moules de sable - dans châssis supérieurs et inférieurs en cadence simultanée.
6. Dispositif de transport selon l'un des revendications cités ci-dessus par lequel
 - (a) la première et la seconde cadence individuelle (CI; 4, 8) représentent un mouvement de transfert particulièrement simultané de tous les châssis (série des châssis; 7) qui se trouvent dans les respectives sections des lignes de transport;
 - (b) le mouvement de transfert d'une distance (CI) est celui-ci qui correspond à la distance des centres des deux châssis (1, 3) comprenant des modèles similaires arrangés l'un après l'autre.
7. Dispositif de transport selon l'un des revendications cités ci-dessus par lequel l'échange par le dispositif de changement (9) et le moulage par les machines à mouler (5, 6) sont synchrones et ont lieu en particulier en même temps.
8. Dispositif de transport selon l'un des revendications cités ci-dessus par lequel une quatrième section de la ligne de transport (L4) est prévue devant la première et la deuxième section de la ligne de transport (L1, L2) et transport des châssis (1, 2) alternativement ces deux sections des lignes de transport (L1, L2).
9. Dispositif de transport selon l'un des revendications cités ci-dessus qui est prévu à la fin de la troisième

et de la deuxième section de transport (L3, L2) avec un dispositif de fermeture qui produit des moules complètes des premiers et seconds châssis (châssis supérieurs, châssis inférieurs).

10. Procédé pour le transport des châssis (1, 2; châssis supérieurs, châssis inférieurs) qui incluent de sable de moulage pour les moitiés des moules de sable ainsi que des modèles des pièces de fonte par lequel

(a) les châssis comprenant les premières modèles (1; châssis supérieurs) sont transportés le long de la première section de la ligne de transport (L1) dans une première cadence individuelle (CI, 4);

(b) les châssis comprenant les deuxièmes modèles (2; châssis inférieurs) sont transportés le long de la deuxième section de la ligne de transport (L2) prévue à côté dans une seconde cadence individuelle (CI; 8), marqué par le fait

(c) qu'à la fin de la première section de la ligne de transport (L1) des châssis comprenant des premières modèles - déjà moulés - (châssis supérieurs; 1) sont échangés avec des châssis (châssis inférieurs) pas encore moulés qui sont transportés dans une troisième section de la ligne de transport (L3) dans une troisième cadence individuelle pour y être moulés.

11. Procédé selon la revendication 10 par lequel la première, la seconde, la troisième cadence individuelle (4, 8 CI) sont aussi longues et sont synchronisées avec eux-mêmes en particulier sans perte de temps.

12. Procédé selon la revendication 10 ou 11 par lequel les deux pièces de la moule de sable (1, 2; châssis supérieurs, châssis inférieurs) sont fermées à la fin de la seconde section de la ligne de transport à une moule de fonte-sable complète (20).

Revendications pour les Etats contractants suivants : ES, FR

1. Dispositif de transport pour châssis (1, 2, châssis inférieurs, châssis supérieurs) comprenant les premières et secondes modèles (châssis supérieurs, châssis inférieurs) par lequel

(a) les châssis comprenant les premières modèles (châssis supérieurs, 1) peuvent être transportés le long de la première section de la ligne de transport (L1) dans une première cadence individuelle (CI);

(b) les châssis comprenant les deuxièmes

modèles (châssis inférieurs, 2) peuvent être transportés le long de la seconde section de la ligne de transport (L2) prévue à côté dans une seconde cadence individuelle (CI), marqué par (c) un dispositif de changement (9) à la fin de la première section de la ligne de transport (L1) avec lequel les châssis comprenant les premières modèles (châssis supérieurs, 1) peuvent être enlevés de la première section de la ligne de transport (L1) dans la première cadence individuelle (CI), transportés à la deuxième section de la ligne de transport (L2) et échangés avec des châssis comprenant les deuxièmes modèles (châssis supérieurs, 2), la première et la seconde cadence individuelle n'étant pas asynchrones.

2. Dispositif de transport selon la revendication 1 par lequel des châssis comprenant des deuxièmes modèles (châssis inférieurs, 2) peuvent être enlevés de la deuxième section de la ligne de transport (L2) et transportés à une troisième section de la ligne de transport (L3) qui forme la continuation de la première section de la ligne de transport (L1).

3. Dispositif de transport selon l'un des revendications cités ci-dessus par lequel les premières modèles représentent les modèles des parties supérieures de la pièce d'ouvre à mouler et les secondes modèles sont les modèles des parties inférieures de la pièce d'ouvre à mouler.

4. Dispositif de transport selon l'un des revendications cités ci-dessus par lequel la première et la seconde cadence individuelle (CI; 4, 8) sont aussi longues ou bien aussi grandes.

5. Dispositif de transport selon l'un des revendications cités ci-dessus par lequel respectivement une machine à mouler (5,6) est arrangée en train de la première et de la deuxième section de la ligne de transport (L1, L3) pour mouler les moules - particulièrement les moules de sable - dans châssis supérieurs et inférieurs en cadence simultanée.

6. Dispositif de transport selon l'un des revendications cités ci-dessus par lequel

(a) la première et la seconde cadence individuelle (CI; 4, 8) représentent un mouvement de transfert particulièrement simultané de tous les châssis (série des châssis; 7) qui se trouvent dans les respectives sections des lignes de transport;

(b) le mouvement de transfert d'une distance (CI) est celui-ci qui correspond à la distance des centres des deux châssis (1, 3) comprenant des modèles similaires arrangés l'un

après l'autre.

7. Dispositif de transport selon l'un des revendications cités ci-dessus par lequel l'échange par le dispositif de changement (9) et le moulage par les machines à mouler (5, 6) sont synchrones et ont lieu en particulier en même temps. 5

8. Dispositif de transport selon l'un des revendications cités ci-dessus par lequel une quatrième section de la ligne de transport (L4) est prévue devant la première et la deuxième section de la ligne de transport (L1, L2) et transport des châssis (1, 2) alternativement ces deux sections des lignes de transport (L1, L2). 10
15

9. Dispositif de transport selon l'un des revendications cités ci-dessus qui est prévu à la fin de la troisième et de la deuxième section de transport (L3, L2) avec un dispositif de fermeture qui produit des moules complètes des premiers et seconds châssis (châssis supérieurs, châssis inférieurs). 20

10. Procédé pour le transport des châssis (1, 2; châssis supérieurs, châssis inférieurs) qui incluent de sable de moulage pour les moitiés des moules de sable ainsi que des modèles des pièces de fonte par lequel 25
 - (a) les châssis comprenant les premières modèles (1; châssis supérieurs) sont transportés le long de la première section de la ligne de transport (L1) dans une première cadence individuelle (CI, 4); 30
 - (b) les châssis comprenant les deuxièmes modèles (2; châssis inférieurs) sont transportés le long de la deuxième section de la ligne de transport (L2) prévue à côté dans une seconde cadence individuelle (CI; 8), marqué par le fait 35
40
 - (c) qu'à la fin de la première section de la ligne de transport (L1) des châssis comprenant des premières modèles - déjà moulés - (châssis supérieurs; 1) sont simultanément échangés l'un avec l'autre et se voyant avec des châssis (châssis inférieurs) pas encore moulés qui sont transportés dans une troisième section de la ligne de transport (L3) dans une troisième cadence individuelle pour y être moulés. 45
50

11. Procédé selon la revendication 10 par lequel la première, la seconde, la troisième cadence individuelle (4, 8 CI) sont aussi longues et sont synchronisées avec eux-mêmes en particulier sans perte de temps. 55

12. Procédé selon la revendication 10 ou 11 par lequel les deux pièces de la moule de sable (1, 2; châssis

supérieurs, châssis inférieurs) sont fermées à la fin de la seconde section de la ligne de transport à une moule de fonte-sable complète (20).

