

(12) МЕЖДУНАРОДНАЯ ЗАЯВКА, ОПУБЛИКОВАННАЯ В СООТВЕТСТВИИ С
ДОГОВОР О ПАТЕНТНОЙ КООПЕРАЦИИ (РСТ)

(19) Всемирная Организация
Интеллектуальной Собственности
Международное бюро



(10) Номер международной публикации
WO 2011/043699 A2

(43) Дата международной публикации
14 апреля 2011 (14.04.2011)

РСТ

- (51) Международная патентная классификация:
C21C 5/52 (2006.01) *C21C 7/00* (2006.01)
- (21) Номер международной заявки: PCT/RU2010/000560
- (22) Дата международной подачи:
06 октября 2010 (06.10.2010)
- (25) Язык подачи: Русский
- (26) Язык публикации: Русский
- (30) Данные о приоритете:
2009136947 07 октября 2009 (07.10.2009) RU
- (72) Изобретатели: и
- (71) Заявители : КУДРЯШОВ, Владимир Васильевич (KUDRIASHOV, Vladimir Vasilievich) [RU/RU]; ул. Ивана Бабушкина, 3-195 Москва, 117292, Moscow (RU). ЧИБИСГУЛЕВ, Алексей Анатольевич (CHIBISGULEV, Aleksey Anatolievich) [RU/RU]; ул. Рокотова, 2/10-231 Москва, 117593, Moscow (RU). РОСЛАВЦОВ, Николай Андреевич (ROSLAVSTOV, Nikolay Andreyevich) [RU/RU]; ул. Гагарина,

13-24 Красный Сулин Ростовская обл., 346370, Krasniy Sulin (RU). ИВАНОВ, Сергей Александрович (IVANOV, Sergey Aleksandrovich) [RU/RU]; ул. Уссурийская, 3/1-20 Москва, 107065, Moscow (RU). ДМИТРИЕВ, Роман Анатольевич (DMITRIYEV, Roman Anatolievich) [RU/RU]; ул. Ново-Солдатская, 5-74 Волоколамск Московская обл., 143600, Volokolamsk (RU).

(74) Агент: КОБРЯ, Наталья Васильевна (KOBRIA, Natalia Vasilievna); а/я 70 Москва, 121248, Moscow (RU).

(81) Указанные государства (если не указано иначе, для каждого вида национальной охраны): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC,

[продолжение на следующей странице]

(54) Title: METALLURGICAL FACILITY

(54) Название изобретения : МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

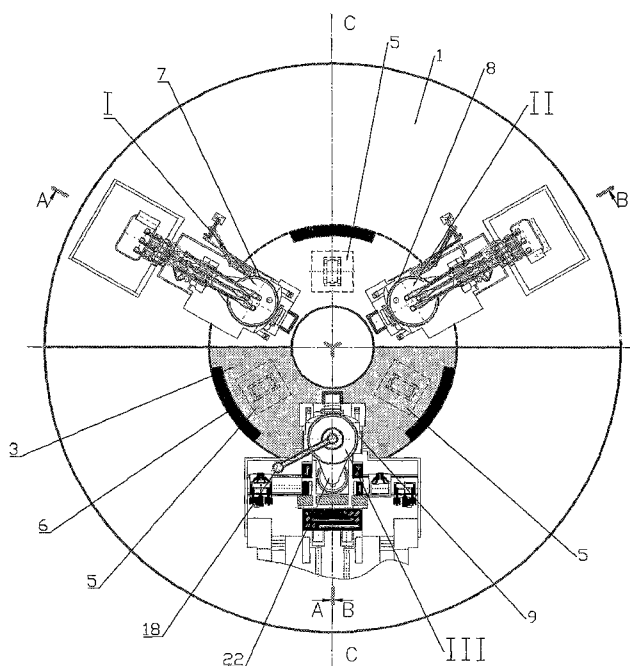


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to metallurgy, more specifically to metallurgical facilities for producing steel castings. According to the invention, a metallurgical facility comprises a smelting unit, apparatus for treating metal outside the furnace, and a casting station, which are mounted on production platforms in such a way that liquid metal can be received, transferred and subsequently cast. The metallurgical facility is characterized in that it is provided with three production platforms arranged one above the other. The middle platform is capable of rotating about a central axis and is provided with three identical lined containers situated at an angle of 120° from each other. The upper platform is provided with means for melting metal and means for treating the melt, which are installed in such a way that they can be raised, lowered and mounted on two adjacent lined containers and form a steelmaking arc furnace position and a comprehensive melt treatment unit position, respectively. The casting station is mounted on the lower platform in direct proximity to a third position with the third lined container. Using a rotating platform makes it possible to dispense with the use of overhead cranes and steel casting ladles in the production process and also permits a greater degree of automation in the production of liquid steel and castings.

(57) Реферат:

[продолжение на следующей странице]

WO 2011/043699 A2



SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) **Указанные государства** (если не указано иначе, для каждого вида региональной охраны): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), евразийский (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), европейский патент (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR,

Опубликована:

— без отчёта о международном поиске и с повторной публикацией по получении отчёта (правило 48.2(g))

Изобретение относится к металлургии, а именно к металлургическим комплексам, предназначенным для производства стальной литой заготовки. Согласно изобретению металлургический комплекс содержит плавильную установку, устройство внепечной обработки металла и пост разливки, установленные на технологических площадках с возможностью приема и передачи жидкого металла и последующей разливки и отличается тем, что он выполнен с тремя технологическими площадками, установленными одна над другой. Средняя из площадок выполнена с возможностью вращения вокруг центральной оси и на ней под углом в 120° размещены три одинаковые футерованные емкости, на верхней размещены средства расплавления металла и средства обработки расплава, установленные с возможностью подъема, опускания и установки на две соседние футерованные емкости и образования соответственно позиции дуговой сталеплавильной печи и позиции установки комплексной обработки расплава, а пост разливки установлен на нижней площадке в непосредственной близости к третьей позиции с третьей футерованной емкостью. Применение вращающейся площадки исключает использование мостовых кранов и сталеразливочных ковшей из производственного процесса, а также позволяет внедрить более высокий уровень автоматизации при получении жидкой стали и литых заготовок.

Металлургический комплекс

Изобретение относится к области металлургии и может быть
5 использовано в технологии производства стальной продукции,
начиная от выплавки стали и до получения прокатной продукции.

Предшествующий уровень техники

Известны технологические линии производства стали,
содержащие взаимосвязанные между собой крановыми и напольными
10 транспортными средствами агрегаты выплавки стали, участок
внепечной обработки металла и участок разливки в виде машины
непрерывного литья заготовок, в которых в качестве напольных
транспортных средств используются сталево­зы (Свидетельство на
полезную модель № 21198 от 02.10.2001г., МПК C21C5/28,
15 Свидетельство на полезную модель № 84848 от 04.05.2009г., МПК
C21C5/28).

Данные технологические линии позволяют организовать
единый технологический цикл от расплавления шихты до получения
заготовок.

20 Технологические процессы выплавки, обработки стали и ее
разливки сложно объединить физически в единый производственный
комплекс. Это связано с тем, что такие установки, как
электроплавильные агрегаты, агрегаты комплексной обработки
стали, установки непрерывной разливки и другие развивались
25 отдельно. С целью исключения разрывов в производственной
структуре используются мостовые краны, сталеразливочные ков­ши,
промежуточные ковши, стале­возы и др. Их применение восполняет
разрывы производственного цикла, но не объединяет установки в
единый комплекс и вызывает проблемы в управлении
30 сталеплавильным предприятием.

Известны также технологические линии производства
металлопроката, содержащие последовательно установленные по
ходу технологического процесса металлургические агрегаты
сталеплавильного и прокатного передела, связанные между собой
35 транспортирующими устройствами, агрегатами по переработке
промежуточных продуктов и агрегатами по подготовке

промежуточных продуктов, в которой сталеплавильный передел включает плавильную печь, агрегат внепечной обработки металла и машину непрерывного литья заготовок, причем плавильная печь может быть выполнена в виде конвертера или электродуговой

5 (Свидетельство на полезную модель № 15673 от 07.09.2000г., МПК В21В1/46).

Здесь также предполагается использование транспортирующих средств, в частности сталевозов, что затрудняет организацию процесса в автоматическом режиме и тем

10 самым снижает производительность производства.

Таким образом, к основным недостаткам известных комплексов следует отнести значительные потери времени и энергии на длинных перемещениях, совершаемых сталеразливочным ковшом между электропечью, установкой «печь-ковш», машиной

15 непрерывной разливки стали (МНРС) и т.д., увеличение числа рабочего персонала на обслуживание мостовых кранов, наличие опасности при транспортировках сталеразливочных ковшей, подвешиваемых на крюках мостовых кранов, увеличение стоимости основного и вспомогательного оборудования за счет применения

20 кранов и ковшей, сложность в организации процесса в автоматическом режиме.

Раскрытие изобретения

Технической задачей заявляемого изобретения является создание металлургического комплекса, позволяющего сократить

25 потери времени и энергии при проведении работ, снизить затраты на оборудование и персонал и повысить надежность и безопасность всего комплекса.

Задача решается созданием металлургического комплекса, содержащего плавильную установку, устройство внепечной

30 обработки металла и пост разливки, установленные на технологических площадках с возможностью приема и передачи жидкого металла и последующей разливки, который отличается тем, что он выполнен с тремя технологическими площадками, установленными одна над другой, средняя из которых выполнена с

35 возможностью вращения вокруг центральной оси и на ней под

углом в 120° размещены три одинаковые футерованные емкости, на верхней размещены средства расплавления металла и средства обработки расплава, установленные с возможностью подъема, опускания и установки на две соседние футерованные емкости и
5 образования соответственно позиции дуговой сталеплавильной печи и позиции установки комплексной обработки расплава, а пост разливки установлен на нижней площадке в непосредственной близости к третьей позиции с третьей футерованной емкостью.

Задача решается также тем, что футерованные емкости
10 выполнены с возможностью наклона.

Задача решается также тем, что металлургический комплекс снабжен средством для предварительного нагрева шихты, выполненного с возможностью установки на футерованную емкость, расположенную на третьей позиции, которое может быть
15 выполнено в виде газовой горелки. При этом газовая горелка может быть закреплена на крышке для установки на футерованную емкость, расположенную на третьей позиции.

Задача решается также тем, что средняя площадка установлена на роliko-опорных станциях, связанных с приводом
20 вращения.

Задача решается еще и тем, что металлургический комплекс снабжен согласующим устройством для управления вращением средней площадки и перемещения средствами расплавления металла и обработки расплава.

Задача решается также тем, что средняя платформа
25 выполнена в форме кольца, а средства расплавления металла и средства обработки расплава выполнены в виде электродной системы и футерованного свода.

Краткое описание фигур чертежей

Изобретение поясняется чертежами (Fig. 1-4). На Fig.1
30 показано размещение основных агрегатов металлургического комплекса в плане. На Fig.2 - разрез по А-А с агрегатами: плавильная печь и футерованная емкость для подогрева шихты слева направо в исходном положении, на Fig.3 - разрез по А-А
35 с агрегатами: плавильная печь и футерованная емкость для

подогрева шихты в рабочем положении; на Fig.4 - разрез по В-В с агрегатами: футерованная емкость для подогрева шихты и агрегат комплексной обработки стали слева направо в рабочем положении.

5 Вариант осуществления изобретения

Металлургический комплекс выполнен с тремя уровнями обслуживания и имеет три рабочие площадки. Верхняя и нижняя площадки 1 и 2 - стационарные. Средняя площадка 3 выполнена в форме кольца и с помощью привода (на чертеже не показан) приводится во вращение вокруг центральной оси 4. Эта площадка 3 опирается на три роlikоопорные станции 5 и оснащена тремя стабилизаторами горизонтального движения 6. На этой площадке 3 под углом 120° друг к другу установлены три футерованные емкости 7,8,9, выполненные с возможностью наклона.

15 Их расположение фиксируется на трех расположенных под
углом 120° позициях I, II, III. В исходный момент емкость 9
расположена в плане на вертикали С-С в нижней части
круга (Fig.1), а первая (емкость 7) и вторая (емкость 8) – под
углом 120° соответственно слева и справа от вертикали С-С. На
20 верхней стационарной площадке 1 размещены два портала 10 и 11
с устройствами подъема электродов 12 и 13 и сводов 14 и 15 и
механизмами управления электродами 12 и 13, два печных
трансформатора 16 и 17 с системой подвода электроэнергии к
электродам 12 и 13 (Fig.2-4).

25 На позиции III также установлен консольный кран 18 с
крышкой 19, на которой закреплена газовая горелка 20. В этой
позиции происходит выпуск всей плавки из футерованной емкости
в металлоприемник 21 поста разливки 22 горизонтальной машины
непрерывной разливки стали или машины с малым литейным
30 радиусом, которые установлены на нижней стационарной площадке
2 (Fig.2-4).

На Fig. 1 показано размещение основного технологического оборудования металлургического комплекса. На верхней площадке 1, выполненной в форме полукруга, перекрывающего 35 позиции I и II, размещены портал 10 дуговой сталеплавильной

печи (ДСП), портал 11 агрегата комплексной обработки стали (АКОС), печной трансформатор 16, трансформатор 17 АКОС.

Площадка 3 опирается на три роликоопорные станции 5 и изготовлена из сборных стальных конструкций (Fig.2-4). Для уменьшения ее веса делаются проемы. Площадка приводится во вращение с помощью механического привода (на чертеже не показан).

На нижней площадке 2 на нулевой отметке расположен пост разливки стали 22 горизонтальной машины непрерывной разливки стали с металлоприемником 21 и опора 23 для консольного крана 18.

Работа металлургического комплекса

Металлургический комплекс работает следующим образом. В нулевом цикле (Fig.2), т.е. в начале работы комплекса, футерованную емкость 9, находящуюся на позиции III, загружают шихтой, накрывают крышкой 19, включают газовую горелку 20 и ведут предварительный разогрев шихты. Емкости 7 и 8 еще не загружены. После разогрева шихты в емкости 9 до заданной температуры нагрев прекращают, поднимают крышку 19 с горелкой 20 и переводят футерованную емкость 9 на позицию I путем поворота площадки 3 на 120°. При этом емкости 7 и 8 также перемещаются и занимают позиции II и III.

Затем на позиции I на емкость 9 опускают подвешенный на цепях портала 10 свод 14 и электроды 12, включают электропитание ДСП и начинают расплавление подогретой шихты (Fig.3). При этом емкость 7, находящаяся на позиции II, еще не заполнена. В пределах этого же цикла емкость 8, перемещенную на позицию III, загружают порцией шихты, опускают крышку 19 и включают газовую горелку 20 для разогрева новой порции шихты в емкости 8 (Fig.3). Это происходит одновременно с расплавлением первой порции шихты на позиции I в емкости 9.

Когда на позиции I расплав в емкости 9 будет готов и на позиции III будет разогрета шихта в емкости 8, отключают ДСП и горелку 20 и поднимают свод 14 с электродами 12 и крышку 19 с горелкой 20.

Затем снова поворачивают площадку 3 еще на 120° . После чего емкости 7, 8, 9 перемещают на позиции III, I, II соответственно. Затем снова опускают свод 14 с электродами 12 на позицию I и накрывают емкость 8, свод 15 с электродами 13 на позицию II и накрывают емкость 9 и на позиции III крышку 19 с горелкой 20 и накрывают емкость 7, предварительно загруженную шихтой.

После этого подключают электропитание к ДСП, АКОС и горелке и ведут расплавление металла в ДСП на позиции I, комплексную обработку расплавленного металла в АКОСе на позиции II и подогрев шихты на позиции III. И только после проведения следующего цикла после поворота площадки на следующие 120° , когда на позицию III поступит емкость 9 с первой порцией обработанного после АКОСа металла, осуществляют слив его в металлоприемник 21 поста разливки 22 горизонтальной машины непрерывной разливки стали для получения соответствующих заготовок. Затем снова загружают шихту и начинают следующий цикл разогрева на позиции III, расплавления - на позиции I, комплексную обработку металла на позиции II и слив и разливку металла с последующей загрузкой шихты для подогрева на позиции III. Затем все операции по разогреву шихты, расплавлению ее, комплексной обработке и разливке соответственно на позициях III, I и II повторяются. Fig.4 иллюстрирует рабочий момент подогрева шихты в емкости 8 на позиции III и комплексной обработки расплавленного металла в емкости 7 на позиции II.

Уборка шлака производится путем слива обработанного на позиции II металла через отверстия 24 в шлаковую чашу, установленную на нижней площадке 1. Шлаковая чаша удаляется специальным автотягачем или другим способом.

Время каждого цикла рассчитано таким образом, чтобы одновременно с расплавлением шихты на позиции I шихта на позиции III была бы уже разогрета до требуемой температуры, а металл, поступивший для обработки в АКОС, был бы уже обработан на позиции II. И тогда все емкости синхронно будут перемещены на соответствующие 120° . При этом время разливки металла,

загрузки шихты и ее подогрева на позиции III строго соответствует времени расплавления и обработки металла на позициях I и II.

Для управления процессом поворота площадки 3 и опускания
5 и подъема сводами и крышками предусмотрено согласующее устройство, связанное с системой автоматического регулирования процессами разогрева, расплавления и обработки (на чертеже не показано). Именно это устройство включает механизм поворота площадки 3 через заданное время и подает сигнал на подъем или
10 опускание сводов, включение или отключение электропитания для проведения процессов подогрева шихты, расплавления и обработки стали на позициях I, II, III.

Таким образом, выполнение рабочей площадки 3 с
возможностью вращения обеспечивает перемещение плавильных
15 емкостей 7,8,9 по циклическому графику из одной позиции в другую через определенный интервал времени, в течение которого в каждой емкости выполняется определенный технологический процесс.

Для совмещения циклов работ ДСП, агрегата комплексной
20 обработки стали (АКОС) и машины непрерывной разливки стали необходимо равенство их производительностей. Время цикла должно соответствовать времени работы ДСП под током, времени разливки полученной в емкости стали. Для уменьшения времени работы ДСП под током, в одной из трех емкостей в позиции I
25 производится предварительный нагрев шихты. Таким образом, на начальном этапе на позиции III производится дополнительный нагрев шихты, в позиции I емкость выполняет функцию ДСП, в третьей позиции II емкость выполняет функцию АКОСа. Объем плавильных емкостей рассчитывается на прием одноразовой
30 завалки и ведение процесса без подвалок. Управление осуществляется с единого пульта.

Промышленная применимость

Благодаря сжатой компоновке и наличию вращающейся
площадки с плавильными емкостями, а также благодаря
35 обеспечению выпуска всей плавки в металлоприемник разливочной

машины в данном металлургическом комплексе исключено применение сталеразливочных ковшей и мостовых кранов.

При этом достигается снижение потерь времени, энергии и материальных затрат благодаря отсутствию сталеразливочных
5 ковшей и кранов, и необходимости их обслуживания, снижение стоимости основного и вспомогательного оборудования за счет исключения кранов и ковшей и создается возможность в осуществлении непрерывного цикла. Заявляемое изобретение найдет широкое применение в металлургической промышленности
10 при сооружении мини-заводов изготовления металлического проката.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Металлургический комплекс, содержащий плавильную установку, устройство внепечной обработки металла и пост разливки, установленные на технологических площадках с
5 возможностью приема и передачи жидкого металла и последующей разливки, отличающийся тем, что он выполнен с тремя технологическими площадками, установленными одна над другой, средняя из которых выполнена с возможностью вращения вокруг центральной оси и на ней под углом в 120° размещены три
10 одинаковые футерованные емкости, на верхней размещены средства расплавления металла и средства обработки расплава, установленные с возможностью подъема, опускания и установки на две соседние футерованные емкости и образования соответственно позиции дуговой сталеплавильной печи и
15 позиции установки комплексной обработки расплава, а пост разливки установлен на нижней площадке в непосредственной близости к третьей позиции с третьей футерованной емкостью.
2. Металлургический комплекс по п.1, отличающийся тем, что футерованные емкости выполнены с возможностью наклона.
- 20 3. Металлургический комплекс по п.1, отличающийся тем, что он снабжен средством для предварительного нагрева шихты, выполненным с возможностью установки на футерованную емкость, расположенную на третьей позиции.
- 25 4. Металлургический комплекс по п.1 или п.3, отличающийся тем, что средства для предварительного нагрева шихты выполнены в виде газовой горелки.
- 30 5. Металлургический комплекс по п.1 или п.3 или п.4, отличающийся тем, что газовая горелка закреплена на крышке для установки на футерованную емкость, расположенную на третьей позиции.
6. Металлургический комплекс по п.1, отличающийся тем, что средняя площадка установлена на ролико-опорных станциях, связанных с приводом вращения.

7. Металлургический комплекс по п.1, отличающийся тем, что он снабжен согласующим устройством для управления вращением средней площадки и перемещения средствами расплавления металла и обработки расплава.
- 5 8. Металлургический комплекс по п.1, отличающийся тем, что средняя платформа выполнена в форме кольца.
9. Металлургический комплекс по п.1, отличающийся тем, что средства расплавления металла и средства обработки расплава выполнены в виде электродной системы и футерованного свода.
- 10

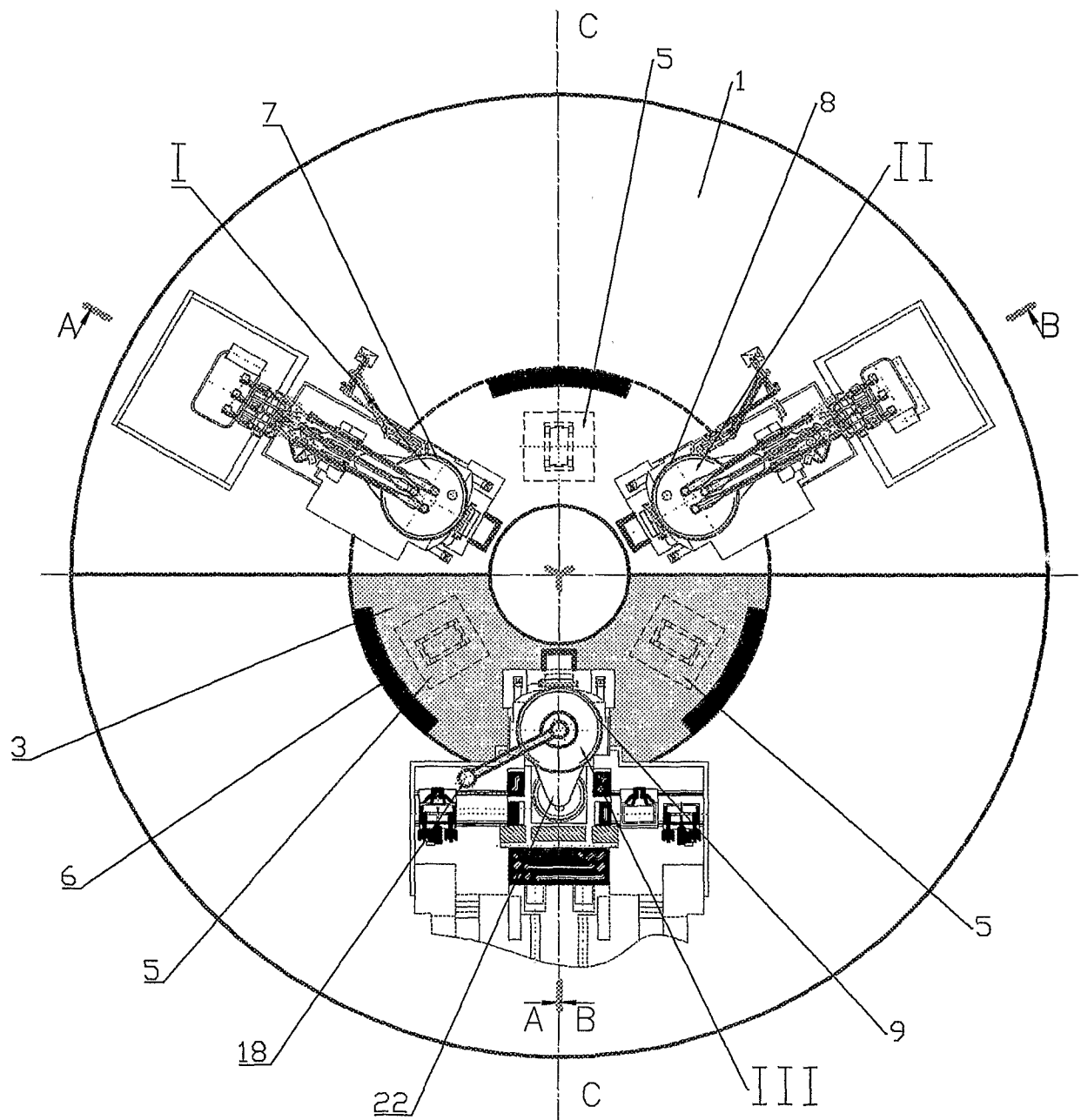


Fig. 1

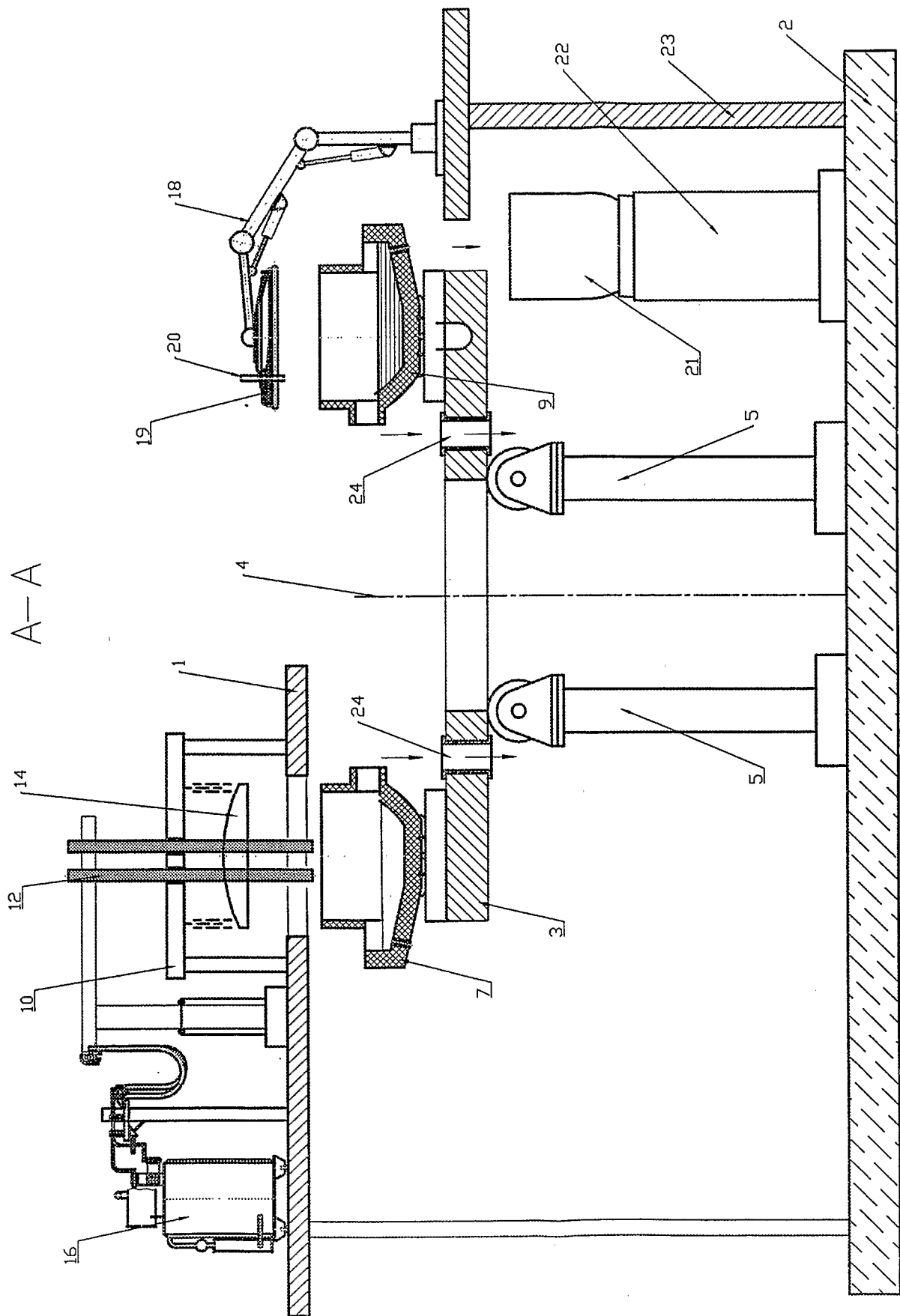
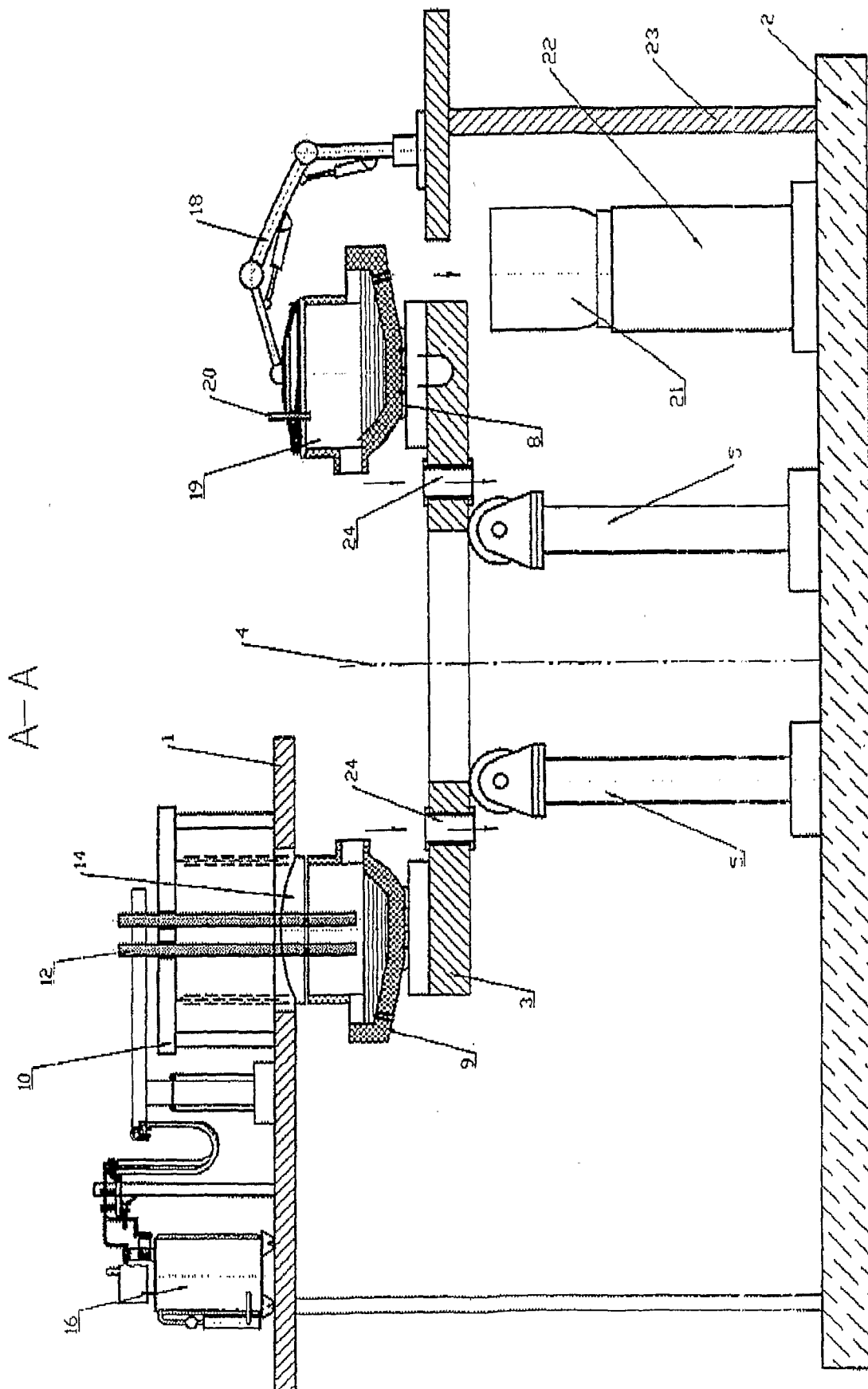


Fig.2



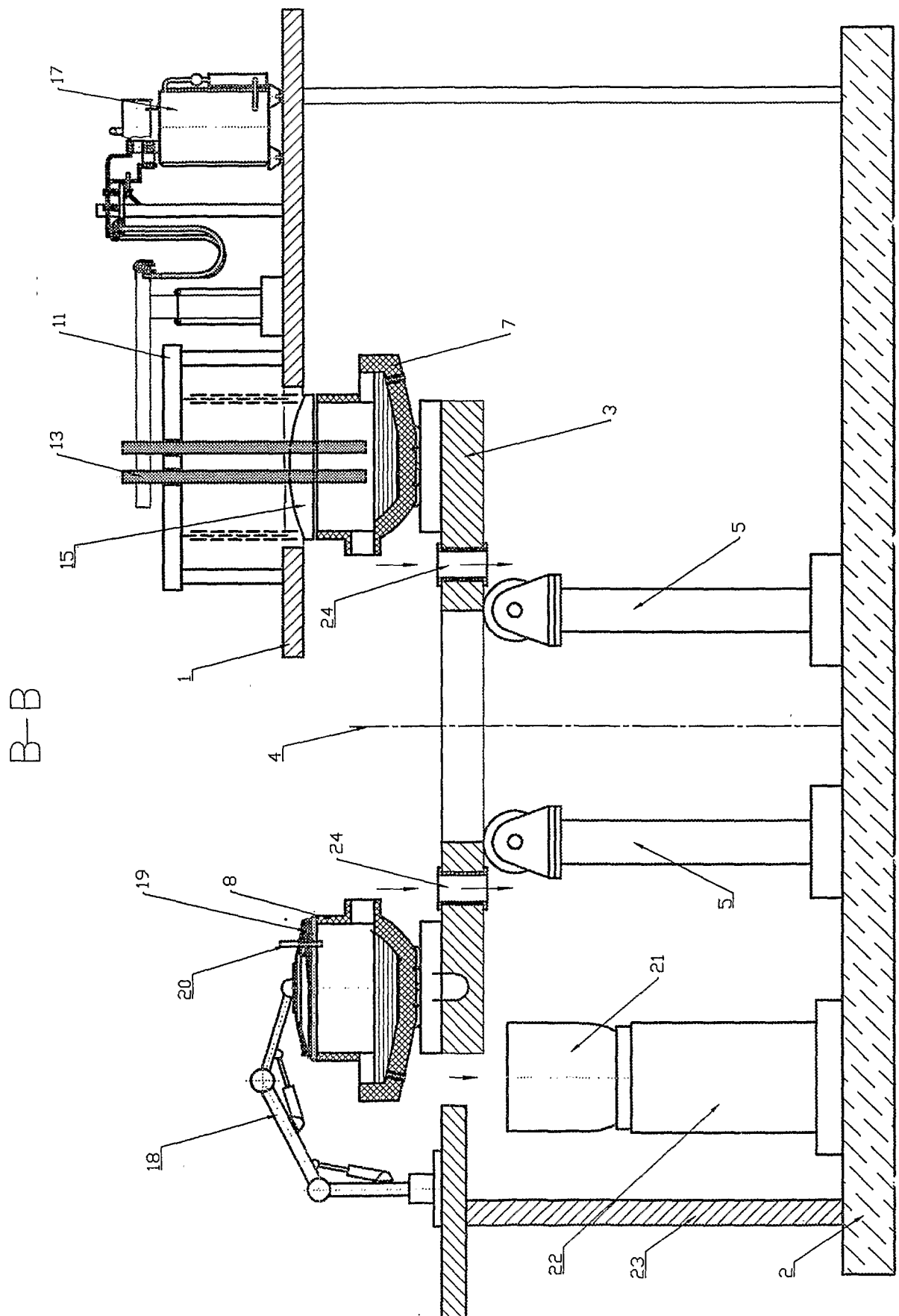


Fig. 4