



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 45347

(13) C2

(51) 6 B22P11/06

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

**(54) БОКОВА СТІНКА ДЛЯ МАШИНИ БЕЗПЕРЕРВНОГО РОЗЛИВУ МЕТАЛЕВОГО ЛИСТА, МАШИНА БЕЗПЕРЕРВНОГО РОЗЛИВУ МЕТАЛЕВОГО ЛИСТА І МАШИНА БЕЗПЕРЕРВНОГО РОЗЛИВУ ТОНКИХ МЕТАЛЕВИХ ВИРОБІВ**

1

(21) 97010352  
(22) 23 06 1995  
(24) 15 04 2002  
(86) PCT/FR95/00842, 23 06 1995  
(31) 95/05535  
(32) 30 08 1994  
(33) FR  
(31) 94/09611  
(32) 01 08 1994  
(33) FR  
(46) 15 04 2002, Бюл. № 4, 2002 р  
(72) Кайо Фредерік, FR, Гюйо Філіп, FR, Барб Жак, FR, Вандевій Люк, FR, Делассю П'єр, FR  
(73) ВЕЗЮВЬЮ ФРАНС С А, FR  
(56) EP 0546206 B1, МПК 6 B22D 11/06, 16 07 1997 JP, A, 60162557, М Кл 4 B22D 11/06, 24 08 85 JP, A, 63026241, М Кл 4 B22D 11/06, 03 02 1988 FR, A, 2693135, М Кл 5 B22D 11/06, B22D 11/10, 07 01 1994  
(57) 1 Боковая стенка для машины непрерывной разливки металлического листа, содержащая пластину (12), выполненную из неметаллического огнеупорного материала и передней гранью контактирующую с торцами двух цилиндров (2) машины непрерывной разливки металлического листа и жидким металлом, и металлическую часть (14), позволяющую крепить боковую стенку к раме машины непрерывной разливки, отличающаяся тем, что металлическая часть образована поясом, охватывающим огнеупорную пластину (12) только по ее периметру  
2 Боковая стенка по п. 1, отличающаяся тем, что пояс (14) и/или огнеупорная пластина (12) имеют канавки или пазы (12а, 14а) на периферии огнеупорной пластины для заполнения цементом (16) для более прочного крепления огнеупорной пластины (12) в поясе (14)  
3 Боковая стенка по п. 1 или 2, отличающаяся тем, что огнеупорная пластина (12) закреплена в металлическом поясе посредством цемента по зонам (34)  
4 Боковая стенка по любому из пп. 1-3, отличающаяся тем, что плоскостность задней грани огнеупорной пластины (12) находится в пределах 0,5мм  
5 Боковая стенка по любому из пп. 1-4, отлича-

2

ющаяся тем, что огнеупорная пластина (12) содержит зону (18) трения, находящуюся в контакте с торцами цилиндров, и центральную зону (20), расположенную в контакте с жидким металлом, содержащимся в форме для непрерывной разливки, образованной цилиндрами машины непрерывной разливки и боковыми стенками  
6 Боковая стенка по любому из пп. 1-4, отличающаяся тем, что центральная зона (20) выполнена из керамического материала с углеродным связующим  
7 Боковая стенка по п. 5 или 6, отличающаяся тем, что по меньшей мере часть зоны (18) трения расположена ниже плоскости, определенной осями вращения каждого из двух цилиндров машины непрерывной разливки  
8 Боковая стенка по п. 7, отличающаяся тем, что часть зоны (18) трения, расположенная ниже плоскости, определенной осями вращения каждого из двух цилиндров, заканчивается смещением относительно плоскости трения глубиной по меньшей мере 2мм, при этом смещение образовано фаской или скругленным элементом  
9 Боковая стенка по любому из пп. 5-8, отличающаяся тем, что зона трения (18) образована элементами (30) в форме дуги (9), концентричной цилиндрам машины непрерывной разливки  
10 Боковая стенка по любому из пп. 7-9, отличающаяся тем, что параллельность между плоскостью поверхности зоны (18) трения и задней гранью огнеупорной пластины находится в пределах 0,5мм  
11 Боковая стенка по любому из пп. 5-10, отличающаяся тем, что плоскостность зоны (18) трения находится в пределах 0,5мм  
12 Боковая стенка по любому из пп. 1-11, отличающаяся тем, что плоскость верхней поверхности металлического пояса отстоит по меньшей мере на 3мм от плоскости поверхности трения  
13 Боковая стенка по любому из пп. 5-12, отличающаяся тем, что участки зоны (18) трения, расположенные по бокам от каждого из двух цилиндров машины непрерывной разливки, заканчиваются зазором глубиной по меньшей мере 2мм, при этом зазор может быть фаской или скругленным элементом

(13) C2

(11) 45347

(19) UA

14 Боковая стенка по любому из пп 5-13, отличающаяся тем, что зона (18) трения выполнена из материала, содержащего по меньшей мере 15% нитрида бора (BN)

15 Боковая стенка по любому из пп 5-14, отличающаяся тем, что зона (18) трения состоит из нескольких смежных элементов

16 Боковая стенка по любому из пп 1-15, отличающаяся тем, что огнеупорная пластина содержит независимую заднюю пластину (38), выполненную из неметаллического огнеупорного материала, используемую как опора для других элементов, образующих огнеупорную пластину

17 Машина непрерывной разливки металлического листа, образованная рамой, на которой установлены два цилиндра (2), вращающихся в противоположных направлениях, две съемные боковые стенки (10), каждая из которых включает огнеупорную пластину (12) и металлическую часть, установленные на каждом конце двух цилиндров (2), и средство (17) для прижима с контактным давлением боковых стенок (10) к торцам цилинд-

ров (2), при этом два цилиндра (2) взаимодействуют с боковыми стенками для ограничения формы для непрерывной разливки, содержащей заданное количество жидкого металла, отличающаяся тем, что средство (17) для прижима с контактным давлением боковых стенок (10) к торцам цилиндров содержит упорную пластину (15), которая прижимается к торцу огнеупорной пластины (12) без контакта с металлической частью боковой стенки (10)

18 Машина непрерывной разливки тонких металлических изделий, содержащая два охлаждаемых, вращающихся в противоположные стороны цилиндра (2), две боковые уплотняющие стенки и средство для прижима с контактным давлением боковых стенок к торцам цилиндров, причем каждая уплотняющая стенка образована жесткой огнеупорной пластиной (12), отличающаяся тем, что жесткая огнеупорная пластина (12) окружена металлическим поясом (14), с которым она связана

Настоящее изобретение относится к боковой стенке машины непрерывной разливки металлического листа, состоящей из рамы, на которой установлены две подвижные стенки, например, два вращающихся в противоположные стороны цилиндра, и две боковые стенки, установленные на каждом торце цилиндров для ограничения формы для непрерывной разливки, вмещающей данное количество жидкого металла

Обычная непрерывная разливка тонких слэбов в форме с фиксированными стенками не позволяет получать толщину менее приблизительно 50мм. Когда требуется получить более тонкий продукт, необходимо прокатывать слэбы, выходящие из литейной формы. Поэтому уже несколько лет предпринимались попытки разработать способ непрерывной разливки металлического листа для непосредственного получения продукта толщиной 3мм и менее. Таким образом, появляется возможность исключить операцию горячей прокатки, которая является обязательной при используемых в настоящее время способах. Это приводит к упрощению производственного процесса и сокращению потребления энергии, что дает сокращение себестоимости готового изделия.

Машина непрерывной разливки металлического листа в целом содержит две подвижные стенки, обращенные друг к другу. Жидкая сталь, поступающая из распределителя, вводится в эту форму через насадку соответствующей геометрии.

Машина непрерывной разливки листа такого типа уже существует (EP 0546208).

Эта машина состоит из двух валков с параллельными и горизонтальными осями, вращающихся в противоположных направлениях. Две боковые стенки расположены на каждом торце этих двух валков так, чтобы определять машину не-

прерывной разливки, в которую из распределителя подается жидкая сталь. Боковые стенки прижимаются с помощью механической системы, возможно содержащей пружины или домкраты, к торцам цилиндров так, чтобы создать уплотнение для жидкой стали. Перед разливкой боковые стенки могут предварительно нагреваться, в зависимости от рабочего режима машины и материала, из которого выполнены эти стенки. Согласно этому документу, боковые стенки сформированы из шлифованных пластин, выполненных из огнеупорного материала и элемента, выполненного из керамического материала, контактирующего с поверхностью трения торцов цилиндров и который внедрен в шлифованную пластину.

Все эти элементы крепятся в металлическом кожухе, который охватывает заднюю грань шлифованной пластины, оставляя свободным только керамический элемент. Нижняя часть этого кожуха обеспечивает возможность передачи давления, создаваемого механической системой, расположенной сзади от боковой стенки, для создания уплотнения между боковой стенкой и цилиндрами для предотвращения любых утечек жидкой стали, которые могут возникать между этими валками и боковыми стенками.

Однако, в боковых стенках такого типа наличие металлического дна кожуха приводит к возникновению нескольких проблем.

Во время непрерывной разливки тепловой поток, исходящий от жидкого металла через огнеупорную пластину, вызывает значительное повышение температуры дна кожуха. Без устройств охлаждения кожуха такое повышение температуры вызывает деформацию дна, например, его утолщение. Помимо прочих факторов, такое утолщение является причиной неправильной передачи давления, создаваемого механической системой на заднюю часть огнеупорной пластины.

Поскольку днище деформировано, давление к огнеупорной пластине прилагается не равномерно, а концентрируется в определенных ее точках. Например, если пластина утоплена, днище металлического кожуха будет прижато к огнеупорной пластине только на вершине этой утопленной области. Возникающая концентрация напряжений может привести к разрушению огнеупорной пластины. Деформация кожуха может также привести к нарушению параллельности передней грани боковой стенки (огнеупорный материал) и задней стенки (металлическое днище). Из-за этого нарушения параллельности поверхности трения на торцах цилиндров взаимодействуют неравномерно, т.е. с постоянным давлением. Это явление может привести к просачиванию жидкой стали между цилиндром и поверхностью трения боковой стенки.

Установка системы охлаждения металлического кожуха и, в частности, днища этого кожуха, способна ограничить описанные выше недостатки, но вызывает охлаждение поверхности огнеупорного материала, которая контактирует с жидкой сталью. Это увеличивает риск кристаллизации стали на этой поверхности и может привести к нарушению нормального процесса разливки.

Кроме того, при изготовлении боковой стенки трудно получить хорошую параллельность между передней гранью (огнеупорный материал) и задней гранью (металлическое днище). В действительности, шлифованная пластина, изготовленная из огнеупорного материала, зацементирована внутри металлического кожуха для ее фиксации. Цемент прокаливается по тепловому циклу, температура которого может достигать 200°C и выше. Этот цикл прокаливания вызывает деформацию металлического кожуха, которая нарушает параллельность, достигнутую до спекания цемента. Восстановить параллельность между передней и задней гранями путем повторной шлифовки нелегко, поскольку во время шлифования необходимо подавать смазку, которая увлажняет цемент, который вновь приходится прокаливать.

В реферате Японии том 12, № 229 (M-714) /307-(1)/, 29 июня 1988 описана боковая стенка, состоящая из двух полупластин, направляемых в открытую скобу, образующую дно. Во французском патенте № 2693135 описывается боковая стенка, содержащая волокнистую огнеупорную плиту, установленную в металлическом кожухе, оснащенном днищем.

Соответственно, настоящее изобретение относится к боковой стенке для машины непрерывной разливки металлического листа и может устранить недостатки прототипа, указанные выше. Боковая стенка позволит передавать и равномерно распределять давление, приложенное к ее задней грани так, чтобы избежать риска утечки жидкой стали. Изобретение также позволяет обеспечить параллельность между передней и задней гранями.

Согласно настоящему изобретению, эти результаты достигаются за счет того, что металлическая часть, способная крепить боковую стенку к раме машины непрерывной разливки, выполняется в виде пояса, окружающего огнеупорную пла-

стину только по ее периметру.

Это решение обеспечивает хорошую геометрическую поддержку огнеупорной пластины, простоту крепления боковой стенки к раме машины непрерывной разливки и хорошую параллельность граней боковой стенки независимо от температуры. Такое решение также позволяет использовать боковую стенку, изготовленную полностью из огнеупорного материала на уровне всех участков, контактирующих с жидкой сталью или с цилиндрами, а также с устройством для создания давления.

Сборка металлического пояса с огнеупорной пластиной может проводиться с помощью цементирования или горячим натягиванием. Если сборка осуществляется с помощью цемента, в металлическом поясе и/или огнеупорной пластине предпочтительно выполняются канавки или пазы, которые могут быть заполнены цементом так, чтобы обеспечить улучшенное удержание огнеупорной пластины внутри пояса.

Огнеупорная пластина цементируется по зонам внутри металлического пояса. Крепежный цемент также нельзя распределять по всей окружности огнеупорного элемента в соответствии с формой металлического пояса. Например, когда внутренняя конфигурация металлического пояса и огнеупорной пластины образуются двумя дугами окружности, концентричной цилиндру, разница в коэффициенте расширения между поясом и огнеупорной пластиной требует, чтобы цементировалась не вся окружность огнеупорной пластины во избежание ее растрескивания. Фактически при такой конфигурации наличие цемента по обе стороны от уровня оси цилиндров при высоких температурах вызывает зажим огнеупорной пластины на этом уровне. Пояс выполнен из металла (сталь, чугун и пр.), коэффициент теплового расширения которого выше, чем у огнеупорного материала, из которого выполнена пластина. Поэтому при высоких температурах металл расширяется в большей степени и пояс вызывает растяжку огнеупорной пластины до тех пор, пока она не разрушится.

Применяемым цементом может быть глиноземистый цемент с высоким содержанием кремния с силикатным связующим и его назначением является постоянное или временное удержание огнеупорной пластины внутри пояса.

Шероховатость поверхности задней грани огнеупорного материала предпочтительно составляет по меньшей мере 0,5 мм. Другими словами, поверхность задней грани должна полностью размещаться в пространстве между двумя параллельными плоскостями, разнесенными друг от друга максимум на 0,5 мм.

Огнеупорную пластину можно выполнить как единый элемент. Она также может состоять из нескольких частей, в частности, из участка трения и центральной зоны, которая одна контактирует с жидкой сталью, содержащейся в литейной форме для непрерывной разливки.

Центральная зона предпочтительно выполнена из керамического материала с углеродным связующим.

Согласно одной преимущественной характеристике, по меньшей мере один участок зоны тре-

ния расположен под плоскостью, определенной осями вращения каждого из двух цилиндров

Настоящее изобретение также относится к боковым стенкам для машины непрерывной разливки листового металла, образованной рамой, на которой смонтированы два цилиндра, вращающиеся в противоположные стороны, а также двумя съемными боковыми стенками, размещенными на каждом торце этих двух цилиндров, и средством для приложения контактного давления боковых стенок к торцам цилиндров. Оно характеризуется тем, что средство для приложения контактного давления боковой стенки к торцам цилиндров содержит пластину, прикрепленную к задней грани огнеупорной пластины без какого-либо контакта с металлическим поясом этой огнеупорной пластины, при этом толщина пластины больше, чем толщина пояса

За счет этого давление, прилагаемое к боковой стенке и предназначенное для создания уплотнения между цилиндрами и поверхностью трения этой боковой стенки, прилагается посредством элемента, возможно, металлического, и независимого от самой боковой стенки. Эта пластина, конечно, также подвержена воздействию теплового потока, который проходит сквозь нее. В результате ее температура во время работы машины непрерывной разливки повышается. Однако, повышение температуры металлической пластины ограничено за счет того, что между упорной пластиной и фактической боковой пластиной можно ввести независимый изолятор (например, пластину из вспененной окиси кремния), и тепловой мост между металлическим поясом, поддерживающим огнеупорную пластину, и упорной пластиной, прилагающей давление к задней грани огнеупорной пластины, отсутствует. Фактически, как указано выше, толщина металлического пояса меньше толщины огнеупорной пластины, так что поверхность пояса отодвинута относительно поверхности огнеупорной пластины. Кроме того, настоящее изобретение относится к машине непрерывной разливки между цилиндрами тонких металлических изделий, содержащей два водоохлаждаемых вращающихся в противоположные стороны цилиндра, две боковые уплотняющие стенки и средство для поддержки и приложения давления этих уплотняющих стенок к торцам цилиндров, отличающейся тем, что каждая уплотняющая стенка образована твердой огнеупорной пластиной, окруженной металлическим поясом с которой она связана

Другие отличительные признаки и преимущества настоящего изобретения приведены в нижеследующем иллюстративном описании вариантов воплощения. На чертежах

фиг. 1 изображает схематический вид в перспективе машины для непрерывной разливки листа между цилиндрами,

фиг. 2 - вид в перспективе первого варианта выполнения настоящего изобретения,

фиг. 3 - сечение деталей пластины, показанной на фиг. 2,

фиг. 4 и 5 - два других варианта выполнения изобретения,

фиг. 6 - сечение боковой пластины по фиг. 5,

фиг. 7 - сечение другого варианта выполнения, боковой пластины

На фиг. 1 показан в перспективе схематический вид машины непрерывной разливки листа. Она содержит два цилиндра 2, вращающихся в противоположных направлениях, как показано стрелками 4, вокруг горизонтальных осей 6. Пластины 10, прижатые к торцам цилиндров, образуют форму, в которую заливается жидкая сталь.

На фиг. 2 показан первый вариант боковой стенки по настоящему изобретению. Эта боковая стенка обозначена в целом позицией 10 и состоит из двух частей, а именно огнеупорной пластины 12 и металлического пояса 14. На этой фигуре показано, что огнеупорная пластина имеет форму, соответствующую форме цилиндра машины непрерывной разливки. Она содержит две длинные стороны, приблизительно имеющие форму дуги окружности, центр которой лежит на центральной оси цилиндра литейной машины. Пластина 12 имеет одну короткую сторону в своей нижней части и одну длинную сторону в верхней части.

Пластина 12 удерживается на месте металлическим поясом 14, который в показанном примере окружает пластину 12 по всему ее периметру, при этом пояс выполнен с возможностью монтажа путем натягивания. Металлический пояс 14 содержит крепежные устройства, такие как винты, болты, резьбовые шпильки или иные подобные устройства, способные крепить его к раме машины непрерывной разливки. Учитывая то, что такие крепежные устройства являются обычными, они на чертеже не показаны.

Как показано на чертеже, толщина огнеупорной пластины 12 превышает толщину металлического пояса 14. Поэтому огнеупорный материал выступает за обе стороны пояса. Согласно настоящему изобретению предлагается боковая стенка, в которой металлический пояс отстоит на 3 мм от передней и от задней граней огнеупорного материала 12. Другими словами, толщина огнеупорной пластины на 6 мм больше толщины металлического пояса 14.

Как показано на фиг. 3, представляющей поперечное сечение металлического пояса 14 и участка огнеупорной пластины 12, металлический пояс 14 содержит канавку 14а, а огнеупорная пластина 12 содержит канавку 12а. Канавки 12а и 14а заполнены цементом 16, который удерживает пластину 12 внутри пояса 14.

Упорная пластина 15 передает усилие, создаваемое прижимным устройством 17. Следует отметить, что толщина пластины 12 больше, чем толщина металлического пояса 14. Поэтому тепловой мост между упорной пластиной 15 и поясом или между поясом и узкой кромкой цилиндра 2 отсутствует.

В примере воплощения, показанном на фиг. 2, огнеупорная пластина 13 выполнена из одного элемента. На фиг. 4 показана пластина 12, выполненная из двух частей, а именно - зоны 18, содержащей участок пластины, работающей на трение, и центральной зоны 20, соответствующей Зоне 18 трения, выполненная из огнеупорного материала, обладающего хорошими характеристиками трения с металлом, имеет значительную твер-

дость и хороший коэффициент трения, например, материала, содержащего 15% нитрида бора. Центральная зона образована зоной огнеупорного материала, которая контактирует с жидким металлом. Поэтому она должна быть чрезвычайно устойчива к коррозии, вызываемой сталью. Например, она может быть выполнена из керамического материала с углеродным связующим.

В варианте, показанном на фиг. 4, зона трения сформирована в виде одного элемента. Этот элемент имеет в целом Y-образную форму. Он содержит зону 18 трения, образованную дугой, концентричной одному валку и дугой, концентричной другому валку. Эти две ветви соединяются в нижней части так, что образуют центральную зону. Как показано на фиг. 4, один участок зоны трения расположен ниже уровня оси 22 двух цилиндров машины непрерывной разливки, обозначенного пунктирной линией (см. фиг. 1). Конец зоны трения, расположенный ниже оси цилиндра, заканчивается в зоне кристаллизации стального листа плечом 24, имеющим размер, по меньшей мере, 2 мм, возможно с фаской или скругленным элементом так, чтобы стальной лист после кристаллизации не терся об огнеупорный выступ 26, расположенный под плечом.

Кромки зоны 18 трения, расположенные по бокам от каждого из двух цилиндров, содержат фаски 28 или скругленный элемент, имеющий размер по меньшей мере, 2 x 2 мм так, чтобы ограничивать уровень механических напряжений на уровне этих кромок. При отсутствии фасок происходит систематическое отслаивание кромок, способное привести к просачиванию жидкого металла.

С учетом того, что между зоной 18 трения и цилиндрами требуется уплотнение, необходимо поддерживать равномерность плоскости, образованной всей зоной трения 10, по меньшей мере, на уровне 0,5 мм. Для этого требуется параллельность между плоскостью зоны 18 трения и задней

частью огнеупорной пластины 12 в пределах 0,5 мм. Однако, с учетом конструкции машины непрерывной разливки и устройства для крепления металлического пояса 14 к раме этой машины, плоскость поверхности 18 трения тем более должна быть параллельной плоскости устройства для приложения давления. Аналогично, по той же причине для передачи рабочего усилия на огнеупорную пластину 12 плоскостность ее задней грани должна быть в пределах 0,5 мм.

На фиг. 5 и 6 показан вариант боковой стенки по настоящему изобретению для машины непрерывной разливки. В этом варианте зона трения образована четырьмя дугообразными элементами 30, концентричными цилиндрам и блоком 32, смежным с элементами 30. Как и зона 18 трения на фиг. 4, блок 32 содержит участок, расположенный ниже уровня 22 оси цилиндров.

Следует отметить, что дуги 30 и центральная зона 20 удерживаются на месте в металлическом поясе 14 тремя цементными зонами 34. Фактически разница в тепловом расширении между металлическим поясом 14 и огнеупорными материалами, образующими центральную зону 20 и элементы 30 и 32, соответственно, требует, чтобы весь периметр пластины 12 был зацементирован во избежание ее растрескивания. Остальная часть периметра пластины выстилается, например, волокном 36.

Наконец, на фиг. 7 показан вариант выполнения, где огнеупорная пластина 12 содержит независимую заднюю пластину 38, выполненную из неметаллического огнеупорного материала. Эта пластина 38 используется как опора для других элементов, описанных выше, а именно - дуг 30, центрального блока 32 и центральной зоны 20. Все эти элементы могут быть просто помещены на заднюю пластину 38 или прочно прикреплены к ней глиноземным цементом с высоким содержанием кремния или подобным веществом.



Fig. 1



Fig. 2

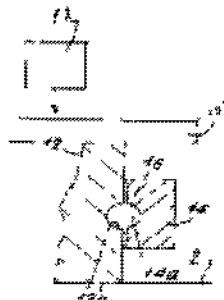


Fig. 3

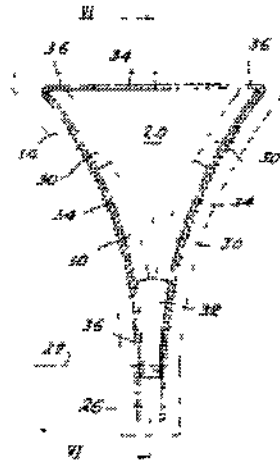


Fig. 5

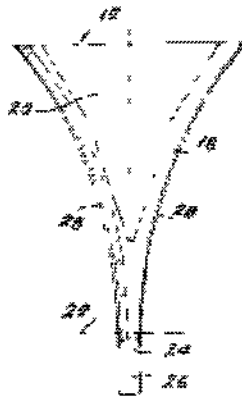


Fig. 4

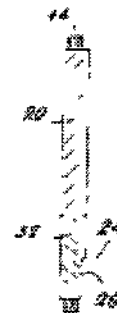


Fig. 6

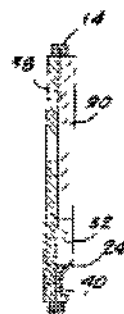


Fig. 7

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)

вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна

(044) 456 – 20 – 90

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»

вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна

(044) 216 – 32 – 71