

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

(19) ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
Международное бюро



РСТ



(43) Дата международной публикации:
25 мая 2001 (25.05.2001)

(10) Номер международной публикации:
WO 01/36153 A1

(51) Международная патентная классификация⁷: B24B
7/17

(21) Номер международной заявки: PCT/RU00/00459

(22) Дата международной подачи:
13 ноября 2000 (13.11.2000)

(25) Язык подачи: русский

(26) Язык публикации: русский

(30) Данные о приоритете:
99124321 19 ноября 1999 (19.11.1999) RU

(71) Заявитель и

(72) Изобретатель: РАХОВСКИЙ Вадим Израилович
[RU/RU]; 123242 Москва, Б.Конюшковский пер., д.
27а, кв. 17 (RU) [RAKHOVSKY, Vadim Izrailevich,
Moscow (RU)].

(72) Изобретатель; и

(75) Изобретатель/Заявитель (только для (US)): ГАН-
ДЕЛЬСМАН Владимир Борисович [RU/RU];
109444 Москва, Ташкентская ул., д. 19, корп. 1, кв.
141 (RU) [GANDELSMAN, Vladimir Borisovich,
Moscow (RU)].

(74) Агент: ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТ-
ВЕТСТВЕННОСТЬЮ «АНТЕХ»; 109028
Москва, Казарменный пер., д. 6, стр. 1 (RU) [OB-
SHESTVO S OGRANICHENNOI OTVETST-
VENNOSTIJU «ANTEKH», Moscow (RU)].

(81) Указанные государства (национально): CA, CN,
DE, IN, JP, KR, US.

(84) Указанные государства (регионально): европей-
ский патент (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR,
GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TE).

Опубликована

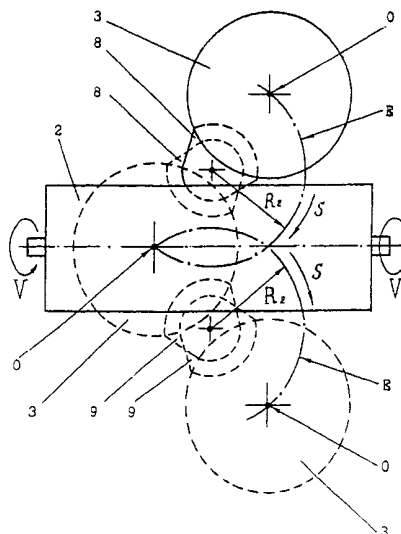
С отчётом о международном поиске.

В отношении двухбуквенных кодов, кодов языков и дру-
гих сокращений см. «Пояснения к кодам и сокращениям»,
публикуемые в начале каждого очередного выпуска Бюл-
летеня РСТ.

(54) Title: METHOD FOR PRECISION TWO-SIDE MACHINING OF FLAT ARTICLES

(54) Название изобретения: СПОСОБ ПРЕЦИЗИОННОЙ ДВУСТОРОННЕЙ ОБРАБОТКИ ПЛОСКИХ ИЗДЕЛИЙ
РЕЗАНИЕМ

(57) Abstract: A method for the precision two-side machining of flat articles consists of the following: A working displacement "S" of a workpiece (3) into a machining area takes place between the cutting parts of two rotating abrasive diamond tools (1 and 2) this making it possible to machine the totality of the surface of the workpiece. The workpiece is placed in a base position with the help of a base device which is situated outside of the machining area at the point where the workpiece enters the area. The workpiece can be intercepted during the machining by a second base device which is placed identically to the first one but at the exit of the workpiece out of said area. The abrasive diamond tools are in the form of diamond drums having elements whose length exceeds a maximum dimension of the workpiece measured along these elements. The axes of rotation of the diamond drums are oriented in parallel to each other spatially, in such a way that they lie in the same plane as the contact lines of the cutting parts of the drums with the working surface of the workpiece. The workplace is introduced into the cutting area by means of its displacement crosswise to the axes of rotation of the drums. A process of abrasive machining is carried out in accordance with the "pass through" configuration.



[Продолжение на след. странице]



WO 01/36153 A1



(57) Реферат:

Способ прецизионной двусторонней обработки плоских изделий резанием заключается в следующем. Между оппозитно расположенными режущими элементами двух вращающихся абразивных алмазных инструментов 1 и 2 осуществляют рабочее перемещение "S" обрабатываемого изделия 3 (И 3) в зону резания с возможностью обработки всей площади его поверхностей. Базирование И 3 осуществляют посредством одного базового средства, которое располагают за пределами зоны резания со стороны захода обрабатываемого И 3 в упомянутую зону, с возможностью перехвата этого И 3 (в процессе обработки) вторым базовым средством, которое располагают идентично первому со стороны выхода И 3 из упомянутой зоны резания. В качестве абразивных алмазных инструментов используют алмазные барабаны с длиной образующих превышающей максимальный размер обрабатываемого И 3 вдоль упомянутых образующих. Оси вращения алмазных барабанов пространственно ориентируют параллельно одна относительно другой таким образом, что они лежат в одной плоскости с линиями контакта режущих элементов алмазных барабанов с обрабатываемыми поверхностями И 3. Процесс подачи И 3 в зону резания осуществляют посредством сообщения ему перемещения поперек осей вращения барабанов. Процесс абразивной обработки ведут по схеме "на проход".

СПОСОБ ПРЕЦИЗИОННОЙ ДВУСТОРОННЕЙ ОБРАБОТКИ ПЛОСКИХ ИЗДЕЛИЙ РЕЗАНИЕМ

5

Область техники

Изобретение относится к области машиностроения и может быть использовано для двусторонней суперпрецизионной обработки резанием (например, шлифованием), преимущественно, тонких пластин с повышенными требованиями по точности и качеству обработки. Например, для обработки полупроводниковых (кремниевых) пластин используемых в производстве полупроводниковых интегральных микросхем ("ЧИПов").

10

Предшествующий уровень техники

Известен способ прецизионной двусторонней обработки полупроводниковых пластин (преимущественно в виде дисков), в котором между оппозитно расположенными рабочими торцевыми поверхностями двух вращающихся режущих инструментов (абразивных кругов) размещают обрабатываемое изделие таким образом, что ось вращения абразивных инструментов расположена за пределами обрабатываемой поверхности изделия. То есть, обрабатываемое изделие в процессе его базирования и последующей обработки размещается в периферийной зоне абразивных инструментов. Базирование изделия осуществляется по плоскости рабочей поверхности абразивного инструмента (US, № 5110428).

15

20

К недостаткам данного известного из уровня техники способа прецизионной двусторонней обработки плоских изделий (типа дисков) можно отнести следующее.

25

В результате контакта шлифовального круга со всей площадью обрабатываемой поверхности изделия в процессе обработки возникают большие нагрузки в зоне резания. Это ведет к значительному нагреву

изделия и, соответственно, к изменению его геометрических параметров, что снижает точность обработки.

Обработка изделий больших типоразмеров (например, кремниевых пластин диаметром 300 мм для производства “ЧИПов” полупроводниковых интегральных микросхем) повлечет за собой использование абразивных кругов с диаметром примерно в три раза превышающим диаметр обрабатываемого изделия. В связи с этим данный способ является неприемлемым для обработки изделий большого диаметра с использованием алмазного абразивного инструмента как с экономической точки зрения (высокая стоимость алмазного инструмента), так и с конструкторско-технологической концепции, поскольку основное преимущество алмазного точения (резания), заключается в обеспечении возможности достижения в процессе обработки чистоты (шероховатости) поверхности не ниже

$R_t = 0,02 \dots 0,03$ мкм при высоких скоростях (40 м/с и выше) резания. А это является неприемлемым для шлифовальных кругов большого диаметра, из-за сложности их балансировки для использования при вышеуказанных режимах обработки (скоростях резания).

Известен также способ прецизионной двусторонней обработки плоских изделий (колец) резанием, в котором между оппозитно расположенными режущими элементами двух вращающихся абразивных алмазных инструментов осуществляют рабочее перемещение (вращение вокруг оси, расположенной эксцентрично относительно осей вращения чашечных абразивных кругов) обрабатываемого изделия в зону резания.

Базирование обрабатываемого изделия обеспечивают по участку рабочей поверхности одного из алмазных инструментов с возможностью одновременной обработки всей площади плоских поверхностей изделия (US, № 5032238). Данное известное из уровня техники техническое решение принято в качестве прототипа заявленного изобретения.

К недостаткам этого известного из уровня техники способа обработки можно отнести следующее.

В результате контакта шлифовального круга со значительным участком площади обрабатываемой поверхности изделия в процессе
5 обработки возникают большие нагрузки в зоне резания. Из-за этого происходит нагрев изделия и, соответственно, изменение его первоначальных геометрических параметров, что снижает точность обработки.

Обработка изделий больших типоразмеров (например, кремниевых
10 пластин диаметром 300 мм для производства "ЧИПов" полупроводниковых интегральных микросхем) повлечет за собой использование абразивных кругов с диаметром примерно в 2,5 раза превышающим диаметр обрабатываемого изделия. В результате чего, как указывалось выше, данный способ является неприемлемым для обработки изделий большого диаметра с
15 использованием алмазного абразивного инструмента как с экономической точки зрения (высокая стоимость алмазного инструмента), так и с конструкторско-технологической концепции. Объясняется это тем, что основное преимущество алмазного точения (резания), заключается в обеспечении возможности достижения в процессе обработки чистоты
20 (шероховатости) поверхности не ниже $R_t = 0,02 \dots 0,03$ мкм при высоких скоростях (40 м/с и выше) резания, что является неприемлемым для шлифовальных кругов большого диаметра, из-за сложности их балансировки для использования при вышеуказанных режимах обработки (скоростях резания).

25 Кроме того, при использовании известного способа невозможно обеспечить обработку всей площади плоских поверхностей изделий типа пластин, из-за того, что данная схема обработки не предусматривает обработку центрального участка изделия. Объясняется это тем, что при использовании режущего инструмента в виде чашечного (или торцового)

шлифовального круга применяемые средства вращения (средства подачи изделия в зону обработки) препятствуют достижению периферийными рабочими участками шлифовального инструмента центральной зоны обрабатываемого изделия.

5

Раскрытие изобретения

В основу заявленного способа прецизионной двусторонней обработки плоских изделий (преимущественно, типа пластин диаметром от 200 мм и выше) резанием была положена задача создания такого способа обработки, который бы позволял осуществлять суперпрецизионную обработку плоских изделий различных типоразмеров при повышении точности обработки и снижении технико-экономических затрат на осуществление данного вида обработки.

Поставленная задача решается посредством того, что в способе прецизионной двусторонней обработки плоских изделий резанием, заключающемся в том, что между оппозитно расположенными режущими элементами двух вращающихся абразивных алмазных инструментов осуществляют рабочее перемещение (подачу) обрабатываемого изделия в зону резания с обеспечением его базирования, по меньшей мере, по трем точкам одной из его обрабатываемых плоских поверхностей и с возможностью одновременной обработки всей площади этих плоских поверхностей, **согласно изобретения**, в качестве абразивных алмазных инструментов используют алмазные барабаны с длиной образующих, превышающей максимальный размер обрабатываемого изделия вдоль упомянутых образующих; оси вращения алмазных барабанов пространственно ориентируют параллельно одна относительно другой таким образом, что они лежат в одной плоскости с линиями контакта режущих элементов (периферийных поверхностей) алмазных барабанов с обрабатываемыми поверхностями изделия; при этом процесс подачи

изделия в зону резания осуществляют посредством сообщения изделию перемещения поперек осей вращения алмазных барабанов; процесс абразивной обработки ведут по схеме "на проход", а базирование осуществляют посредством одного базового средства, которое располагают за пределами зоны резания со стороны захода обрабатываемого изделия в упомянутую зону, с возможностью перехвата этого изделия в процессе обработки вторым базовым средством, которое располагают идентично первому со стороны выхода обрабатываемого изделия из упомянутой зоны резания.

10 Целесообразно обработку осуществлять с осцилляцией (в направлении стрелок "S₂") алмазных барабанов и/или обрабатываемого изделия (пластины) вдоль оси вращения упомянутых барабанов.

Краткое описание чертежей

15 Фиг.1 - принципиальная схема обработки (момент врезания инструмента в материал обрабатываемого изделия которому сообщается поступательное перемещение подачи).

Фиг.2 - принципиальная схема обработки изделия на промежуточном этапе обработки (момент перехвата изделия за обработанный участок для осуществления дальнейшего перемещения подачи изделия в зону обработки).

Фиг.3 - вид А по фиг.2.

Фиг.4 и Фиг.5 - возможные варианты принципиальных схем обработки, согласно изобретения, в которых рабочее перемещение (подача) изделия в зону обработки осуществляется по дуговым траекториям.

Лучший вариант осуществления изобретения

Способ прецизионной двусторонней обработки плоских изделий резанием (в частности, шлифованием) заключается в следующем.

Между оппозитно расположенными режущими элементами двух вращающихся (например, в направлении обозначенными в графических материалах стрелками “V”) абразивных алмазных инструментов 1 и 2 (преимущественно, цилиндрических алмазных барабанов или фрез) 5 осуществляют рабочее перемещение (подачу в направлении стрелки “S” по прямолинейной траектории /фиг. 1 - 3/ или по дуговым траекториям “B”, “C”, “E” с радиусами R , R_1 и R_2 , соответственно, на фиг.4 и фиг.5) центра “O” обрабатываемого изделия 3 в зону резания. Базирование изделия 3 осуществляют посредством одного базового средства, которое располагают 10 за пределами зоны резания со стороны захода обрабатываемого изделия 3 в упомянутую зону резания, с возможностью перехвата этого изделия 3 в процессе обработки вторым базовым средством, которое размещают идентично первому базовому средству (т.е. за пределами зоны резания) со стороны выхода обрабатываемого изделия 3 из упомянутой зоны резания. В 15 качестве упомянутых базовых средств (расположенных за пределами зоны резания) могут быть использованы позиционируемые (относительно режущей кромки, например, инструмента 2) базовые и противобазовые щеки 4, 5 и 6, 7, соответственно. В этом случае подача изделия 3 (по стрелке “S”) в зону обработки осуществляется автономным механизмом подачи (в 20 графических материалах условно не показанным).

Однако наиболее целесообразно использовать в качестве вышеупомянутых базовых средств два диаметрально противоположно расположенных устройства 8 и 9, каждое из которых имеет базовую поверхность и вакуумный прижим соответствующего участка 25 периферийной поверхности изделия 3. В этом случае данное базовое средство (за счет собственных автономных средств позиционирования относительно инструмента и поступательного (или по дуговой траектории) перемещения поперек осей вращения инструментов 1 и 2 способно выполнять в процессе обработки как функцию корректировки

пространственного положения обрабатываемого изделия 3 относительно режущих инструментов 1 и 2, так и функцию механизма подачи изделия 3 в зону обработки. При этом, в случае выполнения рассматриваемым базовым средством упомянутой функции механизма подачи, на определенном этапе
5 процесса обработки осуществляется перехват изделия 3 устройством 9 (т.е. устройство 9 реализуют функцию, осуществляемую устройством 8 в начальном цикле обработки.)

Во всех вышеописываемых вариантах осуществления подачи изделия 3 в зону обработки последнюю осуществляют по схеме “на проход”.

10 Согласно патентуемому способу в качестве абразивных алмазных инструментов 1 и 2 используют алмазные (точнее - алмазонасные) барабаны (т.е. цилиндрические шлифовальные круги или фрезы) с длиной образующих превышающей максимальный размер обрабатываемого изделия 3 вдоль упомянутых образующих. Оси вращения алмазных инструментов 1 и
15 2 пространственно ориентируют параллельно одна относительно другой таким образом, что они лежат в одной плоскости с линиями контакта режущих элементов (периферийных поверхностей) алмазных инструментов 1 и 2 с обрабатываемыми поверхностями изделия 3. В процессе резания изделию 3, как ранее указывалось, сообщают перемещение (подачу) в зону
20 резания поперек осей вращения барабанов (преимущественно, под углом близким или равным 90^0 по отношению к образующим алмазных инструментов 1 и 2, контактирующих с обрабатываемыми поверхностями в момент осуществления резания материала изделия 3).

С целью повышения дальнейшего качества обрабатываемых
25 поверхностей изделия 3 целесообразно абразивную обработку осуществлять с осцилляцией (по стрелке “S₂”) алмазных инструментов 1 и 2 и/или обрабатываемого изделия 3 вдоль оси вращения упомянутых инструментов 1 и 2.

Для обеспечения повышения точности обрабатываемых поверхностей плоских изделий патентуемый способ обработки целесообразно осуществлять с использованием широко известных систем активного контроля размера обрабатываемого изделия 3 в совокупности с методами и средствами адаптивного управления. При этом, как предварительную наладку и подналадку (в процессе обработки) алмазных инструментов 1 и 2 (преимущественно, в направлении стрелок "S₁"), так и пространственное позиционирование обрабатываемого изделия 3 (в том числе и корректировку его положения относительно базовых элементов непосредственно в процессе обработки) целесообразно осуществлять посредством широко известных пьезоэлектрических и/или магнитострикционных преобразователей (позиционеров), обеспечивающих точность позиционирования не ниже 0,006 мкм.

Экспериментальная проверка промышленной реализации патентуемого способа обработки плоских изделий была осуществлена при обработке кремниевых пластин с диаметром 300 мм и толщиной 800 мкм. Величина припуска на сторону составляла 30 мкм. Обработка осуществлялась за два прохода (каждый проход осуществлялся в соответствии с патентуемой технологией обработки) алмазным шлифовальным барабаном (на керамической связке) с диаметром 180 мм и с длиной образующей 350 мм (без осциляции). Скорость резания (вращения инструмента по стрелке "V") составляла 40 м/с, подача ("S") изделия 3 в зону обработки - 1,2 м/мин.

В результате произведенной обработки кремниевой пластины чистота (шероховатость) обработанных поверхностей (по всей площади обработки) соответствовала $R_t = 0,02...0,03$ мкм, а локальная неплоскостность на квадрате 20×20 мм² (также по всей площади обработки) составляла 0,1 мкм.

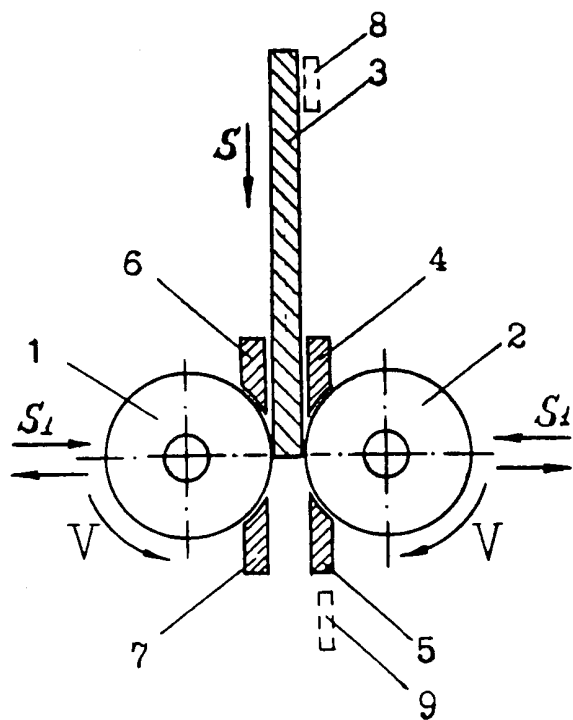
Промышленная применимость

Заявленный способ прецизионной двусторонней обработки плоских изделий резанием может быть широко использован в различных областях техники для получения изделий с повышенными требованиями по точности и качеству обработки (т.е. в областях техники требующих в настоящее время использования нанотехнологий). Например, при обработки кремниевых пластин для производства полупроводниковых интегральных микросхем ("ЧИПов").

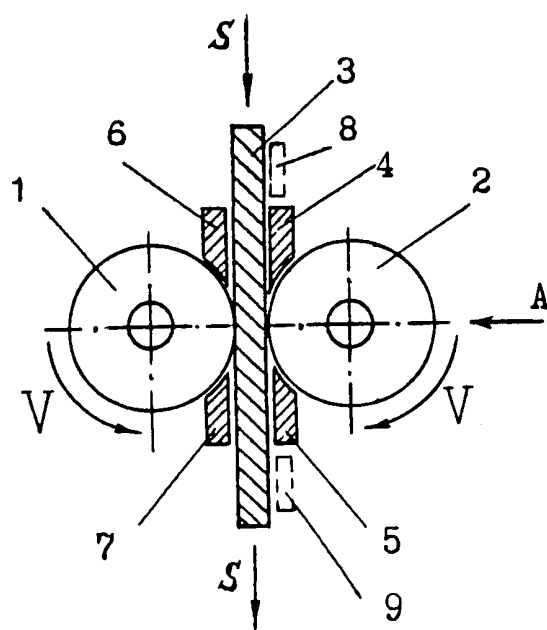
ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ прецизионной двусторонней обработки плоских изделий резанием, заключающийся в том, что между оппозитно расположенными режущими элементами двух вращающихся абразивных алмазных инструментов (1,2) осуществляют рабочее перемещение (S) обрабатываемого изделия (3) в зону резания с обеспечением его базирования, по меньшей мере, по трем точкам одной из обрабатываемых плоских поверхностей и с возможностью одновременной обработки всей площади этих поверхностей, **отличающийся** тем, что: в качестве абразивных алмазных инструментов (1,2) используют алмазные барабаны с длиной образующих превышающей максимальный размер обрабатываемого изделия (3) вдоль упомянутых образующих; оси вращения алмазных барабанов пространственно ориентируют параллельно одна относительно другой таким образом, что они лежат в одной плоскости с линиями контакта режущих элементов алмазных барабанов с обрабатываемыми поверхностями изделия (3); процесс подачи изделия (3) в зону резания осуществляют посредством сообщения ему перемещения поперек осей вращения барабанов; процесс абразивной обработки ведут по схеме "на проход", а базирование осуществляют посредством одного базового средства, которое располагают за пределами зоны резания со стороны захода обрабатываемого изделия (3) в упомянутую зону, с возможностью перехвата этого изделия (3) в процессе обработки вторым базовым средством, которое располагают идентично первому со стороны выхода обрабатываемого изделия (3) из упомянутой зоны резания.
2. Способ по п.1 отличающийся тем, что абразивную обработку осуществляют с осцилляцией алмазных барабанов и/или обрабатываемого изделия (3) вдоль оси вращения упомянутых барабанов.

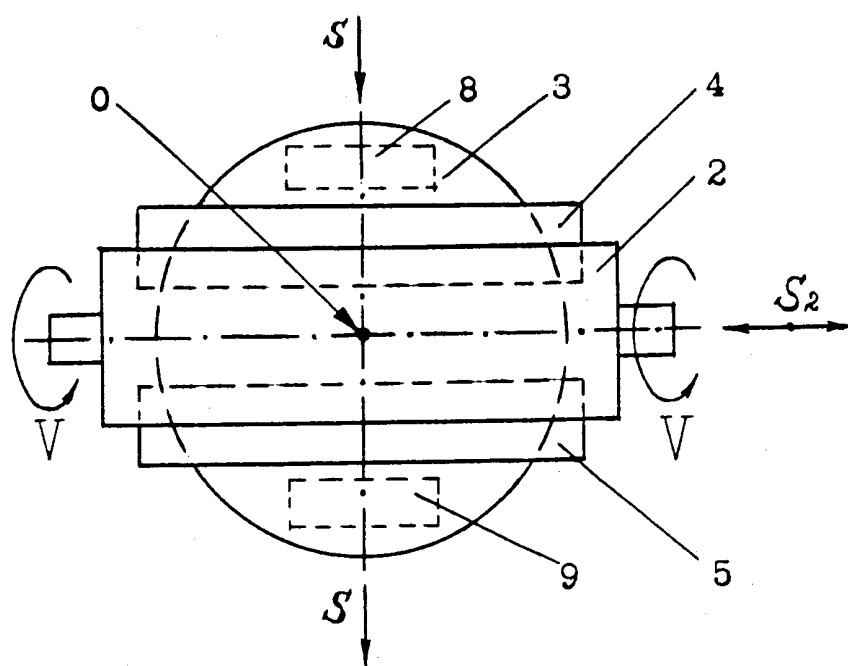
1/3



Фиг. 1



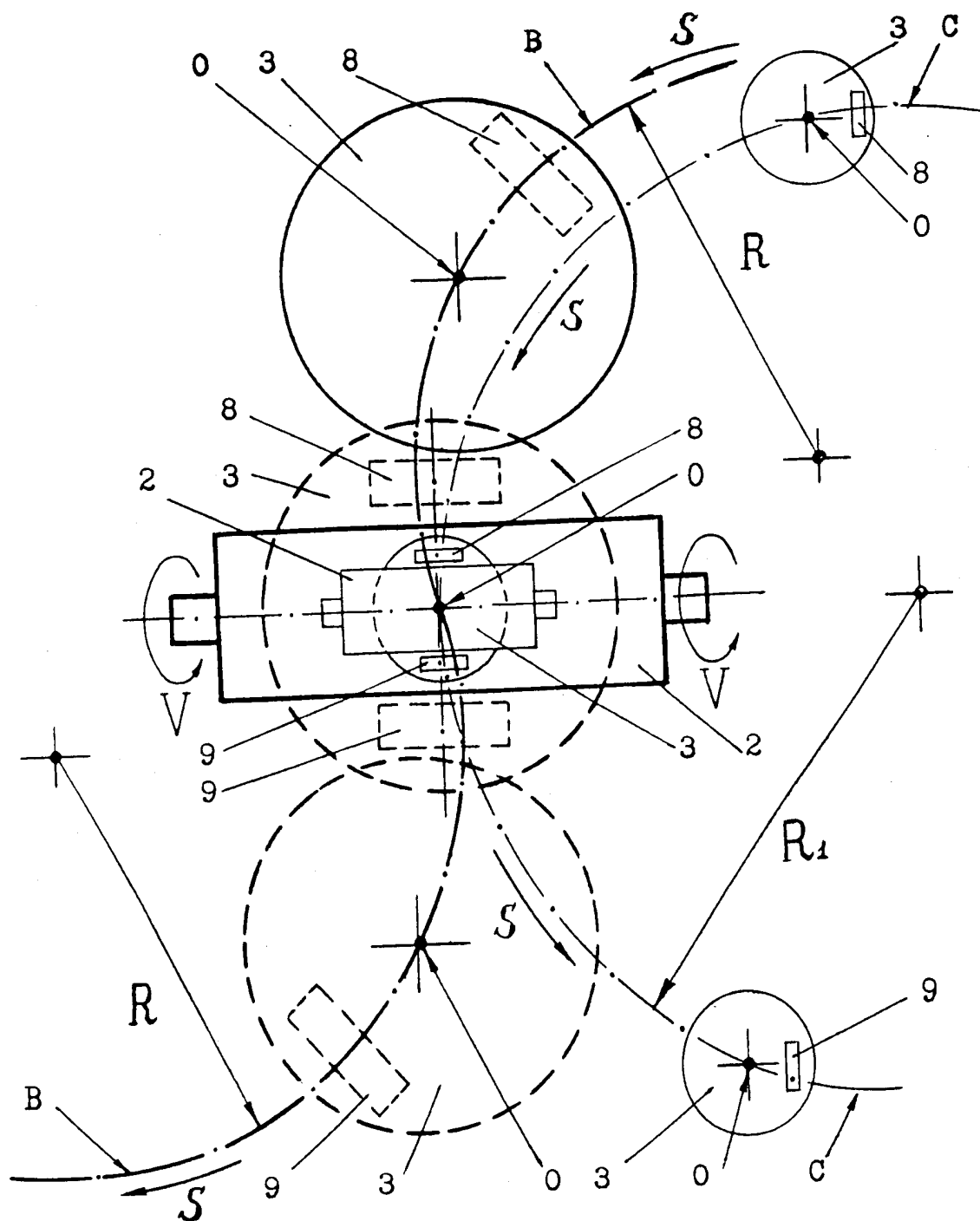
Фиг. 2



Фиг. 3

ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ (ПРАВИЛО 26)

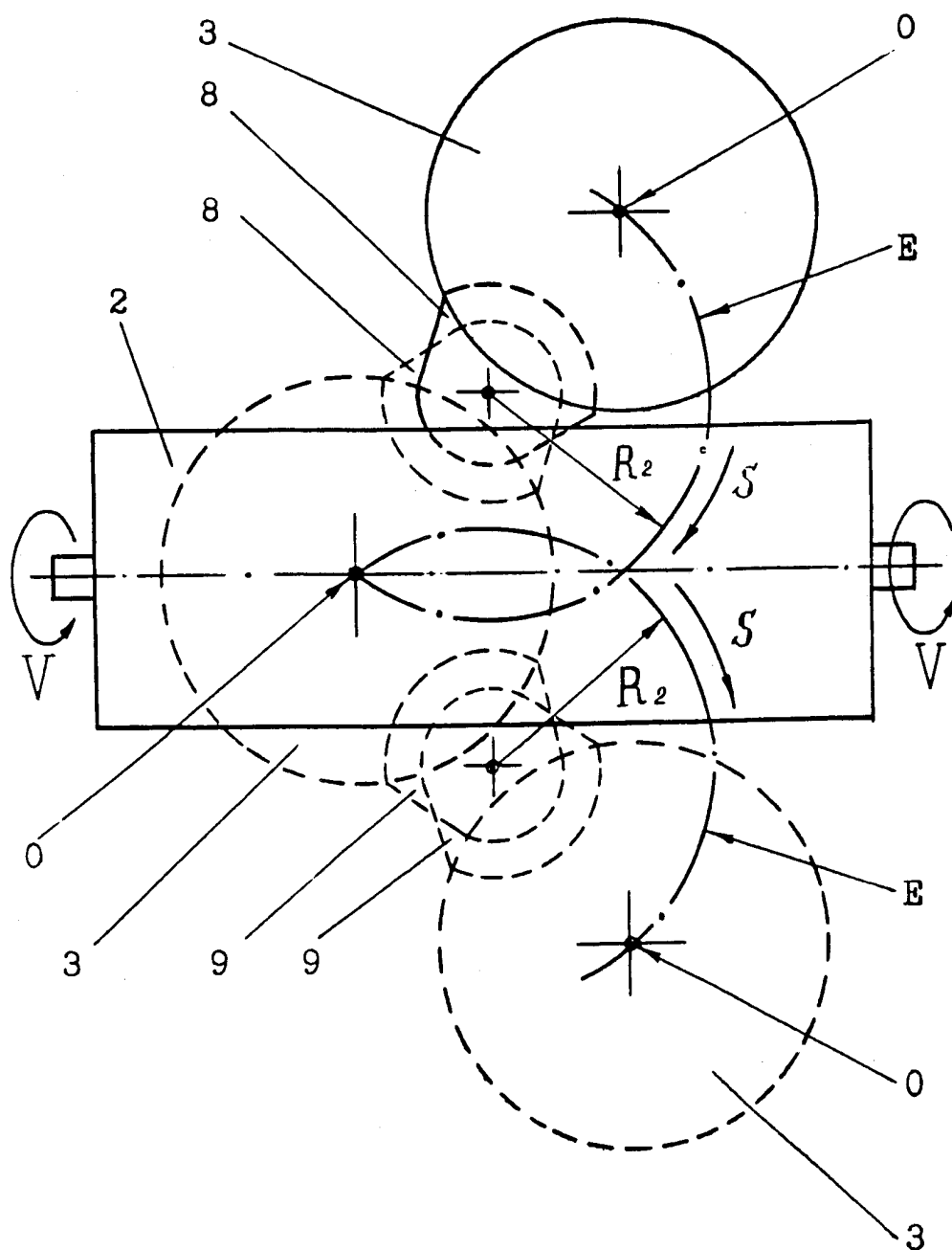
2/3



Фиг. 4

ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ (ПРАВИЛО 26)

3/3



Фиг. 5

ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ (ПРАВИЛО 26)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/RU 00/00459

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER ⁶:

IPC7 B24B 7/17

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC7 B24B 1/00, 7/00, 7/10-7/17, 7/20-7/26, 37/00, 37/04, 39/00, 39/06, B23C 1/00, 1/04, 3/00, 3/13

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 48-18555 (K.K. KOJU KIKAN SEISAKUSE) 06 June 1973 (06.06.73)	1,2
A	DE 4124772 A1 (NAGEL MASCHINEN-UND WERKZEUGFABRIK GMBH) 28 January 1993 (28.01.93)	1,2
A	SU 55080 A (YA. I. ANDRUSENKO et al) 30 June 1939 (30.01.39)	1,2
,		



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
17 January 2001 (17.01.01)

Date of mailing of the international search report
01 February 2001 (01.02.01)

Name and mailing address of the ISA/

R.U.

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №
PCT/RU 00/00459

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

B24B 7/17

Согласно международной патентной классификации (МПК-7)

В. ОБЛАСТИ ПОИСКА:

Проверенный минимум документации (система классификации и индексы) МПК-7:

B24B 1/00, 7/00, 7/10-7/17, 7/20-7/26, 37/00, 37/04, 39/00, 39/06, B23C 1/00, 1/04, 3/00, 3/13

Другая проверенная документация в той мере, в какой она включена в поисковые подборки:

Электронная база данных, использовавшаяся при поиске (название базы и, если, возможно, поисковые термины):

С. ДОКУМЕНТЫ, СЧИТАЮЩИЕСЯ РЕЛЕВАНТНЫМИ:

Категория*	Ссылки на документы с указанием, где это возможно, релевантных частей	Относится к пункту №
A	JP 48-18555 (К.К. КОЮ КИКАИ СЭЙСАКУСЕ) 06.06.1973	1-2
A	DE 4124772 A1(NAGEL MASCHINEN-UND WERKZEUGFABRIK GMBH)28. 1.1993	1-2
A	SU 55080 A (Я.И. АНДРУСЕНКО и др.) 30 июня 1939	1-2

☐ последующие документы указаны в продолжении графы С.

☐ данные о патентах-аналогах указаны в приложении

* Особые категории ссылочных документов:

A документ, определяющий общий уровень техники

E более ранний документ, но опубликованный на дату международной подачи или после нее

O документ, относящийся к устному раскрытию, экспонированию и т.д.

P документ, опубликованный до даты международной подачи, но после даты испрашиваемого приоритета

T более поздний документ, опубликованный после даты

приоритета и приведенный для понимания изобретения

X документ, имеющий наиболее близкое отношение к предмету поиска, порочащий новизну и изобретательский уровень

Y документ, порочащий изобретательский уровень в сочетании с одним или несколькими документами той же категории

& документ, являющийся патентом-аналогом

Дата действительного завершения международного поиска: 17 января 2001 (17.01.2001)

Дата отправки настоящего отчета о международном поиске: 01 февраля 2001 (01.02.2001)

Наименование и адрес Международного поискового органа:

Федеральный институт промышленной собственности

Россия, 121858, Москва, Бережковская наб., 30-1

Факс: 243-3337, телетайп: 114818 ПОДАЧА

Уполномоченное лицо:

Т.Найденова

Телефон № (095)240-58-88

Форма PCT/ISA/210 (второй лист)(июль 1998)