

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

(19) ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ
Международное бюро



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

РСТ

(10) Номер международной публикации:
WO 01/36152 A1

(51) Международная патентная классификация⁷: B24B
7/04

(21) Номер международной заявки: PCT/RU00/00461

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

(25) Язык подачи: русский

(26) Язык публикации: русский

(30) Данные о приоритете:
99123928 15 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 Моск-
ва, 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, TR).

Опубликована

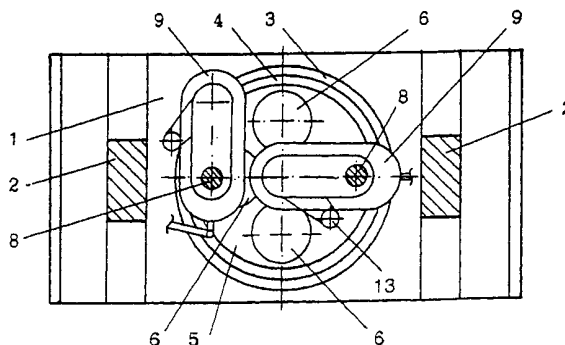
С отчётом о международном поиске.

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: MACHINE TOOL FOR POLISHING FLAT ARTICLES

(54) Название изобретения: СТАНОК ДЛЯ ШЛИФОВАНИЯ ПЛОСКИХ ИЗДЕЛИЙ

(57) Abstract: A machine tool for polishing flat articles comprises a bed (1) with two vertical columns (C2) and a table (3) arranged between (C2) has a rotating faceplate (P4) that is provided with a plate (5) with vacuum holders (6). The machine tool also comprises two autonomously controlled spindles (S11) for polishing wheels (14). The (S11) are mounted in such a way that they are capable of reciprocal motion across a surface of the article being machined. The machine tool is also provided with a crossbeam (7) which is rigidly connected to the vertical column (C2). Each (S11) is cinematically connected with the crossbeam (7) by means of an axle (8) arranged therein in such a way as to enable reciprocal motion, and by means of an arm (9) which is mounted on the axle (8) in such a way as to enable limited turning together with the (S11), along the surface being machined. Each (S11) is mounted in the area of the free end of the corresponding arm (9) in such a way as to be able to perform an alternate micro-motion across the surface being machined by means of an autonomous drive of the micro-motion. The drive is adaptively connected to a sensor used for the active control of the surface being machined. The plate (5) with the eccentrically embedded holders (6) is used for basing and fixing the articles being machined.



[Продолжение на след. странице]



WO 01/36152 A1



(57) Реферат:

Станок для шлифования плоских изделий включает станину 1 с двумя вертикальными стойками (С) 2, расположенный между С2 стол 3 с вращающейся планшайбой (П) 4, оснащенной плитой 5 с вакуумными патронами 6. Кроме того, станок содержит два автономно управляемых шпинделя (Ш) 11 для шлифовальных кругов 14. Ш11 смонтированы с возможностью возвратно - поступательного перемещения поперек обрабатываемой поверхности изделия. Помимо этого, станок снабжен траверсой 7, жестко связанной с вертикальными С2. Каждый Ш11 кинематически связан с траверсой 7 посредством установленной в ней с возможностью возвратно - поступательного перемещения оси 8 и рычага 9, смонтированного на оси 8 с возможностью ограниченного поворота вдоль обрабатываемой поверхности изделия совместно с Ш11. Каждый Ш11 установлен в зоне свободного конца соответствующего рычага 9 с возможностью осуществления относительно последнего возвратно - поступательного микроперемещения поперек обрабатываемой поверхности изделия посредством автономного привода микроперемещений. Последний адаптивно связан с расположенным в зоне обработки датчиком активного контроля обрабатываемой поверхности. В качестве средств базирования и фиксации изделий используются плита 5 с эксцентрично встроенными в нее вакуумными патронами 6.

СТАНОК ДЛЯ ШЛИФОВАНИЯ ПЛОСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Область техники

5 Изобретение относится к области машиностроения и может быть использовано для суперпрецизионной обработки резанием (например, алмазным шлифованием), преимущественно, тонких пластин с повышенными требованиями по точности и качеству обработки.

Предшествующий уровень техники

10 Известно устройство для прецизионной двусторонней обработки полупроводниковых пластин (преимущественно, в виде дисков), в котором обрабатываемое изделие размещается между оппозитно расположенными рабочими торцевыми поверхностями двух вращающихся (совместно со
15 шпинделями) режущих инструментов (абразивных кругов). Ось вращения абразивных инструментов (и, соответственно, шпинделей) расположена за пределами обрабатываемой поверхности изделия. То есть, обрабатываемое изделие в процессе его базирования и последующей обработки размещается в периферийной зоне абразивных инструментов. Базирование
20 обрабатываемого изделия осуществляется по плоскости рабочей поверхности абразивного инструмента (US, № 5110428).

К недостаткам данной известной из уровня техники конструкции станка для прецизионной двухсторонней обработки плоских изделий (типа дисков) можно отнести следующее.

25 Рассматриваемая конструкция предусматривает контакт шлифовального круга со всей площадью обрабатываемой поверхности изделия. Следовательно, в процессе обработки возникают большие нагрузки в зоне резания. В результате этого происходит нагрев изделия и,

соответственно, изменение его первоначальных геометрических параметров, что снижает точность обработки.

Обработка изделий больших типоразмеров (например, кремниевых пластин диаметром 300 мм для производства “ЧИПов” полупроводниковых интегральных микросхем) при использовании рассматриваемой конструкции станка повлечет за собой применение абразивных кругов с диаметром примерно в три раза превышающим диаметр обрабатываемого изделия. В результате чего использование данной конструкции 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. Последнее объясняется следующим. Основное преимущество алмазного точения (резания) заключается в обеспечении возможности достижения в процессе обработки чистоты (шероховатости) поверхности не ниже 14-го класса ($R_t = 0,02 \dots 0,03 \text{ мкм/}$) 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 станок для двустороннего шлифования плоских изделий, включающий станину с двумя оппозитно расположенными вертикальными стойками на которых жестко закреплена траверса для установки на ней, по меньшей мере, двух автономно управляемых шпинделей со шлифовальными кругами. В качестве средств базирования обрабатываемых изделий в данной конструкции используются непосредственно рабочие поверхности дополнительных шлифовальных кругов, установленных в смонтированных на станине дополнительных шпинделях (оппозитно вышеупомянутым шпинделям). При этом средства фиксации изделий и подачи их в зону обработки выполнены в виде совершающих плоскопараллельное

перемещение (относительно шпинделей) кондукторов с эксцентрично расположенными (относительно их осей вращения и осей вращения шпинделей) отверстиями для установки изделий (US, №5123214).

К недостаткам данного известного из уровня техники объекта (наряду с вышеупомянутыми) целесообразно отнести следующее. В результате установки (и последующего перемещения между шлифовальными кругами) обрабатываемых изделий в кондукторах накладывается ограничение на минимальную толщину изделий, подлежащих обработки. То есть, ограничиваются функциональные возможности станка ввиду того, что на нем допустимо осуществлять обработку изделий с толщиной значительно превышающей толщину кондуктора.

Из уровня техники известен также станок для одностороннего шлифования плоских изделий, включающий станину с двумя оппозитно расположенными вертикальными стойками, расположенный между стойками стол с вращающейся планшайбой, оснащенной средствами базирования и фиксации обрабатываемых изделий, а также два автономно управляемых шпинделя для установки шлифовальных кругов смонтированных с возможностью возвратно - поступательного перемещения относительно стоек поперек обрабатываемой поверхности изделия ("Машиностроение", Энциклопедия в сорока томах под ред. д.т.н. Б.И.Черпакова, т.IV-7, стр. 577).

К недостаткам данного плоскошлифовального станка с круглым столом и вертикальными шпинделями необходимо отнести следующее.

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

Обработка изделий больших типоразмеров (например, кремниевых пластин диаметром 300 мм для проиизводства “ЧИПов” полупроводниковых интегральных микросхем) при использовании рассматриваемой конструкции станка повлечет за собой применение абразивных кругов с диаметром превышающим диаметр обрабатываемого изделия. В результате этого использование данной конструкции является практически 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. Последнее объясняется следующим. Основное преимущество алмазного точения (резания) заключается в обеспечении возможности достижения в процессе обработки чистоты (шероховатости) поверхности не ниже 14-го класса $R_t = 0,02 \dots 0,03$ мкм/) при высоких скоростях (40 м/с и выше) резания. А это является технологически неприемлемым для шлифовальных кругов большого диаметра, из-за сложности их балансировки для использоания при вышеуказанных режимах обработки (скоростях резания).

Раскрытие изобретения

В основу заявленного изобретени была положена задача создания такого станка для шлифования (преимущественно - алмазного) плоских изделий (преимущественно, типа пластин с диаметром до 300 мм и толщиной 0,6 - 0,8 мм), который бы позволял осуществлять суперпрецизионную (не ниже 14-го класса $R_t = 0,02 \dots 0,03$ мкм/) обработку плоских изделий различных типоразмеров (как по диаметру, так и по толщине) при снижении технико-экономических затрат на осуществление данного вида обработки.

Посталенная задача решается посредством того, что станок для шлифования плоских изделий, включающий станину с двумя оппозитно

- расположенными вертикальными стойками, расположенный между стойками стол с вращающейся планшайбой, оснащенной средствами базирования и фиксации обрабатываемых изделий, а также два автономно управляемых шпинделя для установки шлифовальных кругов,
- 5 смонтированных с возможностью возвратно - поступательного перемещения относительно стоек поперек обрабатываемой поверхности изделия, **согласно изобретению**, снабжен траверсой, жестко связанной с вертикальными стойками; каждый шпиндель кинематически связан с траверсой посредством установленной в траверсе с возможностью возвратно
- 10 - поступательного перемещения оси и рычага, смонтированного на упомянутой оси с возможностью ограниченного поворота вдоль обрабатываемой поверхности изделия совместно со шпинделем; каждый шпиндель установлен в зоне свободного конца соответствующего рычага с возможностью осуществления относительно последнего возвратно -
- 15 поступательного микроперемещения поперек обрабатываемой поверхности изделия посредством автономного привода микроперемещений, который адаптивно связан с расположенным в зоне обработки датчиком активного контроля обрабатываемой поверхности изделия, а средства базирования и фиксации обрабатываемых изделий выполнены в виде установленной на
- 20 базовой поверхности планшайбы сменной плиты с эксцентрично встроенными относительно оси вращения планшайбы вакуумными патронами.

Для осуществления упомянутых микроперемещений целесообразно каждый шпиндель устанавливать в зоне свободного конца

25 соответствующего рычага на мембранной подвеске, а его (шпинделя) автономный привод микроперемещений выполнять в виде пьезоэлектрического или магнитострикционного преобразователя, который неподвижно установлен относительно упомянутого рычага с возможностью

силового механического взаимодействия исполнительного элемента преобразователя со шпинделем.

Оптимально оси ограниченного поворота рычагов располагать в одной плоскости с осью вращения планшайбы, а угол упомянутого поворота
5 ограничить углом в 90^0 .

Краткое описание чертежей

Фиг.1 - принципиальная схема станка.

Фиг.2 - сечение по линии I - I на фиг. 1.

10 Фиг.3 - принципиальная схема обработки.

Лучший вариант осуществления изобретения

Станок для шлифования плоских изделий включает следующие основные детали и узлы.

15 На станине 1 между вертикальными стойками 2 размещена опора в виде стола 3 на котором смонтирована вращающаяся (преимущественно, в гидростатических подшипниках) по стрелке V_1 планшайба 4. Вращения планшайбы 4 может быть, например, осуществлено посредством привода от электродвигателя через двухступенчатую зубчатую передачу (на чертежах
20 условно не показаны). На планшайбе 4 жестко закреплена сменная (в зависимости от диаметра обрабатываемых изделий) плита 5 с эксцентрично (относительно оси вращения планшайбы 4) встроенными в нее вакуумными патронами 6. Вакуумный прижим обрабатываемых изделий к установочной поверхности патронов 6 осуществляется через систему каналов откачки и
25 систему отверстий (или пор) в патронах 6 связанных с вакуумным насосом (на чертежах условно не показаны).

На вертикальных стойках 2 жестко закреплена траверса 7, в которой смонтированы с возможностью автономного возвратно - поступательного макроперемещения (т.е. перемещения на величину более 1 мм) по стрелке S

оси 8. Механизмы автономных макроперемещений осей 8 встроены в траверсу 7 и могут приводиться в действие, например, от электродвигателя через червячную и винтовую передачи (на чертежах условно не показаны). Оси 8 служат для подвески (преимущественно, на гидростатических опорах) качающихся (преимущественно в пределах 90^0) вдоль поверхности обрабатываемых изделий рычагов 9. Качательное перемещение (по стрелке V_2) рычагов 9 может быть осуществлено, например, посредством гидроцилиндров 10, закрепленных на вертикальных стойках 2. Как правило, оси ограниченного поворота рычагов 9 располагают в одной плоскости с осью вращения планшайбы.

В зоне свободного конца каждого рычага 9 установлен (преимущественно, в аэроостатических подшипниках) шпиндель 11 (с приводом вращения по стрелке V , например, от электродвигателя 12 через ременные передачи 13), несущий шлифовальный круг 14 (преимущественно, чашечный алмазонаосный шлифовальный круг). Кроме того, каждый шпиндель 11 установлен с возможностью осуществления (относительно соответствующего рычага 9) автономного возвратно - поступательного микроперемещения (по стрелке S_1) посредством собственного (автономного) привода микроперемещений. Привод микроперемещений адаптивно связан с расположенным в зоне обработки датчиком активного контроля (на чертежах условно не показан) обрабатываемой поверхности изделия.

В случае установки шпинделей 11 в рычагах 9 на мембранной подвеске, автономные приводы микроперемещений шпинделей 11 могут быть выполнены в виде пьезоэлектрических или магнитострикционных преобразователей 15 (позиционеров), которые неподвижно закрепляются относительно соответствующего рычага 9 с возможностью силового механического взаимодействия исполнительных элементов этих преобразователей со шпинделями 11.

ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ (ПРАВИЛО 26)

Принцип работы заявленного станка для шлифования плоских изделий заключается в следующем.

Обрабатываемые изделия устанавливаются на базовую поверхность каждого из вакуумных патронов 6 (выполненных, преимущественно, из пористой керамики) и прижимаются к упомянутой поверхности вакуумом с регулируемым разряжением 0,5 - 0,2 ати. Планшайба 4 (например, диаметром 800 мм) приводится во вращение с регулируемым (в диапазоне 50 - 300 об/мин) числом оборотов. Алмазный инструмент (преимущественно в виде чашечного шлифовального круга 14 с диаметром 150 мм) устанавливается в каждый шпиндель 11, также с регулируемой до 5100 об/мин скоростью вращения (при этом скорость резания составит до 40 м/с). При этом на один из шпинделей 11 устанавливается алмазный (алмазоносный) инструмент для предварительного шлифования со снятием основной части припуска, а на другой шпиндель 11 устанавливается алмазный инструмент для чистовой обработки изделия с особо тонкой зернистостью алмазного абразива для получения высокого класса шероховатости и точности обрабатываемой поверхности.

Перемещение шпинделей 11 осуществляется поочередно по дуговой траектории (по стрелке V_2). На каждый ход шпинделя 11 (для предварительной обработки со снятием основной части припуска) от периферии планшайбы 4 к ее центру и обратно осуществляется микроподача шпинделя 11 на изделие. Последний двойной ход этого шпинделя 11 осуществляется без упомянутой подачи (процесс выхаживания). Пока рассматриваемый шпиндель 11 осуществляет свой полный съем припуска, второй шпиндель 11 (для чистовой обработки) выведен за периферию планшайбы 4 и наоборот.

Перемещающийся по дуговой траектории (по стрелке V_2), бесконтактный датчик системы активного контроля отслеживает соответствующие параметры поверхности шлифования и, по его

информации, осуществляется микроперемещение шпинделя 11 (по стрелке S_1) в заданном направлении во время рабочего хода шпинделя по дуговой траектории (например, посредством привода микроперемещений выполненного в виде магнитострикционного позиционера). Это позволяет
5 обеспечить компенсацию температурных, силовых и иных погрешностей (как поверхности изделия, так и системы СПИД станка) в процессе цикла обработки.

Чистовая обработка изделия (осуществляемая вторым шпинделем 11), а также правка алмазного инструмента осуществляется теми же движениями
10 (перемещениями) инструмента.

Обработка противоположной плоской поверхности обрабатываемого изделия осуществляется аналогичным (вышеописанному) способом после базирования изделия (посредством его переворота) на установочной поверхности вакуумного патрона 6 по ранее обработанной поверхности
15 этого изделия.

Совершенно очевидно, что данный станок целесообразно использовать в совокупности с широко известной системой числового программного управления.

Экспериментальная проверка промышленной реализации
20 патентуемого изобретения была осуществлена при обработке кремниевых пластин с диаметром 300 мм и толщиной 800 мкм. Величина припуска на сторону составляла 30 мкм. Обработка осуществлялась чашечным алмазным шлифовальным кругом (на керамической связке) с диаметром 150 мм. Скорость резания (вращения инструмента по стрелке “V”) составляла 40 м/с,
25 скорость вращения планшайбы составляла 150 об/мин, дуговая подача (по стрелке “ V_2 ”) изделия в зону обработки - 3м/мин.

В результате произведенной обработки кремниевой пластины обработанные поверхности (по всей площади обработки) соответствовали 14-му классу чистоты ($R_t = 0,02 \dots 0,03$ мкм), а локальная неплоскостность

на квадрате $20 \times 20 \text{ мм}^2$ (также по всей площади обработки) составляла не более 0,1 мкм.

Промышленная применимость

- 5 Изобретение может быть широко использовано в различных областях техники для получения изделий с повышенными требованиями по точности и качеству обработки. Например: при обработки кремниевых пластин для производства полупроводниковых интегральных микросхем ("ЧИПов"); в области астрофизики - асферическая оптика; в области машиностроения -
- 10 наноцентры с высоким уровнем автоматизации для обработки определяющих точность деталей станков, элементов гидро- и пневмооборудования, деталей двигателей внутреннего сгорания и многое другое.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

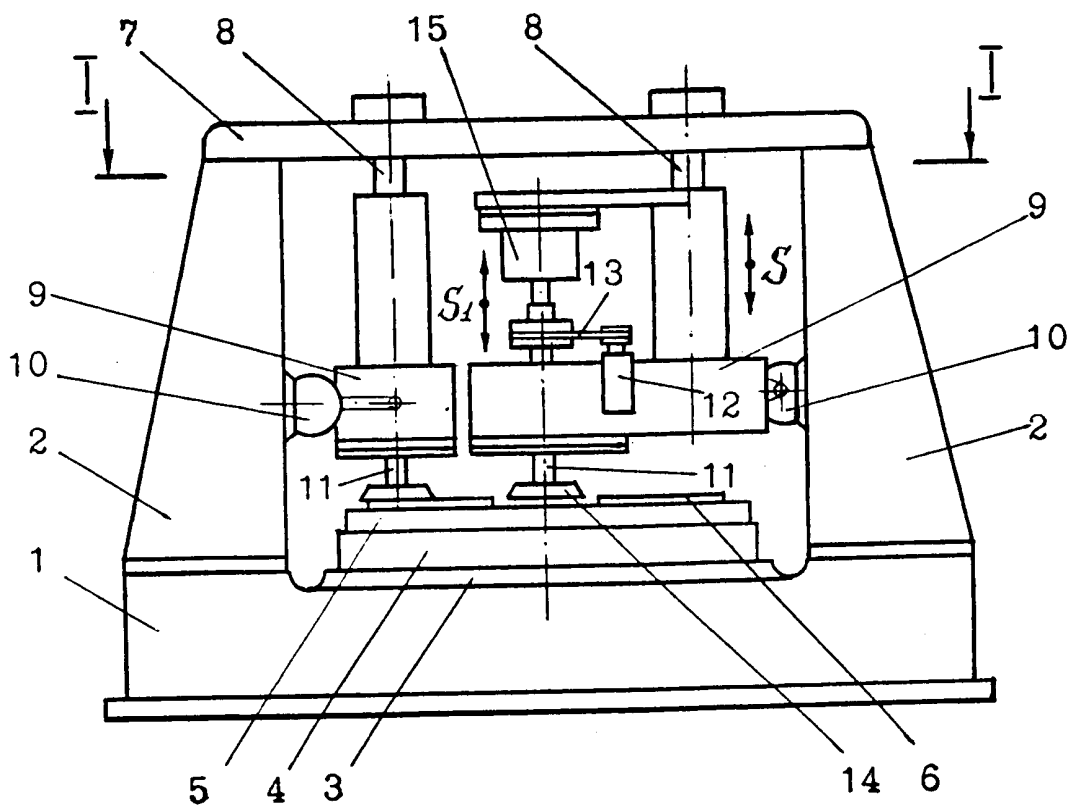
1. Станок для шлифования плоских изделий, включающий станину (1) с двумя оппозитно расположенными вертикальными стойками (2),
5 расположенный между стойками (2) стол (3) с вращающейся планшайбой (4), оснащенной средствами базирования и фиксации обрабатываемых изделий, а также два автономно управляемых шпинделя (11) для установки шлифовальных кругов (14) смонтированных с возможностью возвратно -
10 поступательного перемещения относительно стоек (2) поперек обрабатываемой поверхности изделия, отличающийся тем, что станок снабжен траверсой (7), жестко связанной с вертикальными стойками (2); каждый шпиндель (11) кинематически связан с траверсой (7) посредством установленной в траверсе (7) с возможностью возвратно - поступательного
15 перемещения оси (8) и рычага (9), смонтированного на упомянутой оси (8) с возможностью ограниченного поворота вдоль обрабатываемой поверхности изделия совместно со шпинделем (11); каждый шпиндель (11) установлен в зоне свободного конца соответствующего рычага (9) с возможностью осуществления относительно последнего возвратно - поступательного микроперемещения поперек обрабатываемой поверхности изделия
20 посредством автономного привода микроперемещений, который адаптивно связан с расположенным в зоне обработки датчиком активного контроля обрабатываемой поверхности изделия, а средства базирования и фиксации обрабатываемых изделий выполнены в виде установленной на базовой поверхности планшайбы (4) сменной плиты (5) с эксцентрично встроенными
25 относительно оси вращения планшайбы (4) вакуумными патронами (6).

2. Станок для шлифования плоских изделий отличающийся тем, что каждый шпиндель (11) установлен в зоне свободного конца соответствующего рычага (9) на мембранной подвеске, а его автономный привод микроперемещений выполнен в виде пьезоэлектрического или

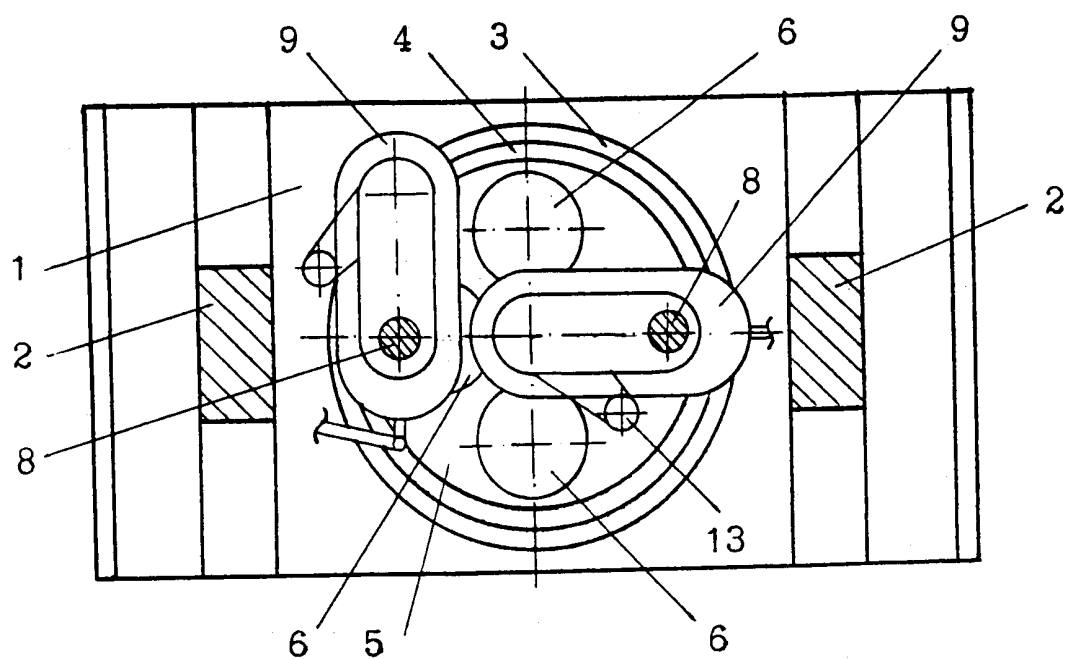
магнитострикционного преобразователя (15), который неподвижно установлен относительно упомянутого рычага (9) с возможностью силового механического взаимодействия исполнительного элемента преобразователя со шпинделем (11).

- 5 3. Станок для шлифования плоских изделий отличающийся тем, что оси (8) ограниченного поворота рычагов (9) расположены в одной плоскости с осью вращения планшайбы (4), а угол упомянутого поворота составляет 90^0 .

1/2

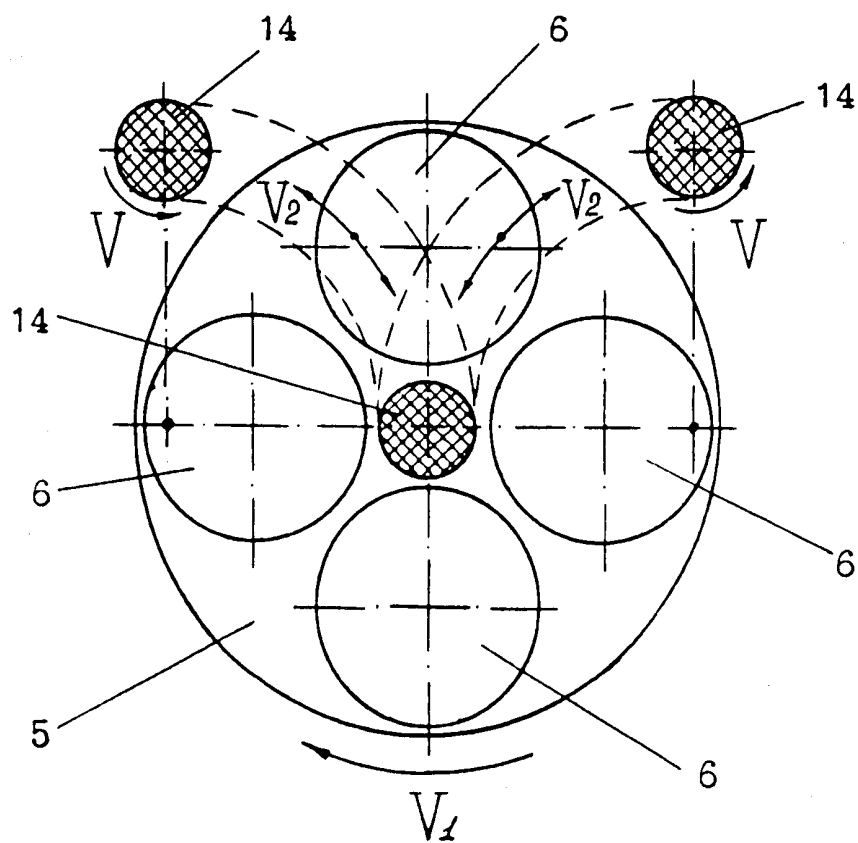


Фиг. 1



Фиг. 2

ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ (ПРАВИЛО 26)

$\frac{2}{2}$ 

Фиг. 3

ЗАМЕНЯЮЩИЙ ЛИСТ (ПРАВИЛО 26)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application n°
PCT/ RU 00/00461

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B24B 7/04

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B24B 7/00 – 7/04, 7/18 – 7/24, 49/00 – 49/04, B23C 1/00, 1/08, 1/14, 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 practical, 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	GB 2138719 A (MARCONI ELECTRONIC DEVICES LIMITED (UNITED KINGDOM)) 31 October 1984 (31.10.84) the abstract	1-3
A	FR 2417368 A1 (DISKUS WERKE FRANKFURT AM MAIN AKTIENGESELLSCHAFT) 14 September 1979 (14.09.79)	1-3
A	SU 1093492 A (V.I.SITNIKOV et al) 23 May 1984 (23.05.84), figure 1, column 1,2	1-3

☐

Further documents are listed in the continuation of box C.

☐

Patent family members are listed in 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
16 January 2001 (16.01.01)Date of mailing of the international search report
01 February 2001 (01.02.01)Name and mailing address of the ISA/
RU

Authorized officer

Telephone No.

ОТЧЕТ О МЕЖДУНАРОДНОМ ПОИСКЕ

Международная заявка №
PCT/RU 00/00461

А. КЛАССИФИКАЦИЯ ПРЕДМЕТА ИЗОБРЕТЕНИЯ:

B24B 7/04

Согласно международной патентной классификации (МПК-7)

В. ОБЛАСТИ ПОИСКА:

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

B24B 7/00-7/04, 7/18-7/24, 49/00-49/04, B23C 1/00, 1/08, 1/14, 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	GB 2138719 A (MARCONI ELECTRONIC DEVICES LIMITED(UNITED KINGDOM)) 31 Oct 1984, реферат	1-3
A	FR 2417368 A1 (DISKUS WERKE FRANKFURT AM MAIN AKTIEN- GESELLSCHAFT) 14-9-1979	1-3
A	SU 1093492 A (В.И. СИТНИКОВ и др.) 23.05.1984, фиг.1, колонки 1,2	1-3

☐ следующие 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, экспони-
рованию и т.д.

P документ, опубликованный до даты международной по-
дачи, но после даты испрашиваемого приоритета
и т.д.

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 соче-
тании с одним или несколькими документами той же
категории

& документ, являющийся патентом-аналогом

Дата действительного завершения международного
поиска: 16 января 2001 (16.01.2001)

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)