



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 931451

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 28.11.80 (21) 3009543/25-08

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 30.05.82. Бюллетень № 20

Дата опубликования описания 30.05.82

(51) М. Кл.³

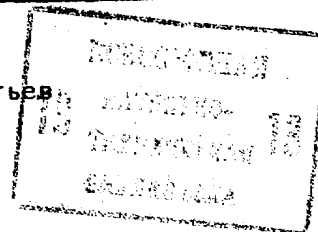
В.24 D 17/00//
В 24 В 37/04

(53) УДК 621.922.
.076(088.8)

(72) Авторы
изобретения

К.Ф.Скворцов, Ю.И.Нестеров и В.Г.Кафтанатьев

(71) Заявитель



(54) РЕЖУЩИЙ ИНСТРУМЕНТ

1

Изобретение относится к технологии механической обработки деталей машин и приборов и может найти применение при механическом и химико-механическом шлифовании свободным абразивом подложек интегральных микросхем из полупроводниковых и изоляционных материалов.

Известна конструкция режущего инструмента, содержащего закрепленное в суппорте станка основание, на котором установлена рабочая часть с нагревателем и режущим элементом. Линейное расширение рабочей части под действием нагрева позволяет компенсировать износ режущего элемента в процессе обработки [1].

Однако указанный инструмент характеризуется недостаточно высокой точностью обработки.

Цель изобретения - повышение точности обработки свободным абразивом.

2

Для достижения поставленной цели коэффициент линейного расширения материала основания меньше, чем у материала рабочей части не менее чем в 3 раза.

5 На фиг. 1 показан инструмент в рабочем положении; на фиг. 2 - рабочая часть с нагревателем.

10 При обработке на планшайбе 1 станка с обрабатываемыми заготовками 2 основание 3 инструмента с рабочими элементами 4 приводится во вращение от приводного вала 5, на который насажена система колец токо-
15 сьемника 6 со щетками 7.

20 Рабочие части элемента 4 с режущими элементами 8 установлены на основании 3 инструмента. Режущий элемент 8 крепится к рабочей поверхности элемента 4 посредством винтов 9. К основанию 3 элемент 4 крепится винтами 10 и гайками 11. В полости рабочего элемента 4 расположен нагревательный элемент 12, поме-

щенный в фарфоровую трубку 13, воды 14 которого подключены к системе колец токосъемника.

Для обеспечения стабильности процесса обработки деталей с высокой точностью необходимо создавать перераспределение давлений в зонах обработки в диапазоне до 50% от номинального значения давления. Так как в практике шлифования свободным абразивом номинальное значение давления не превышает 0,25 МПа, то диапазон изменения давлений в зонах обработки при нагревании каблучков должен составлять до 0,125 МПа.

Проводятся испытания инструмента с корпусами рабочей части из стали 40 ($\alpha \cdot 10^6 = 12,4 \text{ град}^{-1}$; $E = 2,2 \times 10^6 \text{ кгс/см}^2$), стали 0Х18Н10 ($\alpha \cdot 10^6 = 17,7 \text{ град}^{-1}$; $E = 2,1 \times 10^6 \text{ кгс/см}^2$), латуни ЛМцЖ-55-3-1

($\alpha \cdot 10^6 = 22 \text{ град}^{-1}$; $E = 1,1 \times 10^6 \text{ кгс/см}^2$). Корпуса имеют высоту $l = 2 \text{ см}$, площадь поперечного сечения стенок $F_c = 0,64 \text{ см}^2$, площадь рабочей поверхности каблучка $F_n = 2 \text{ см}^2$. Максимальная температура нагрева корпусов 75°C , температура не нагретых рабочих частей 20°C .

10 Невысокая температура нагрева корпусов рабочих частей (75°C) обусловлена требованиями малой инерционности термочувствительной системы, которая должна достаточно быстро нагреваться и охлаждаться.

В результате нагрева термочувствительных элементов до указанных температур рабочие части должны получить удлинение Δl .

20 Результаты испытаний приведены в таблице.

Материал рабочей части	Удлинение Δl , мкм (теоретическое)	Приращение давления в зоне обработки ΔP , МПа	
		Теоретическое	Экспериментальное
Сталь 40	1,3	0,092	0,11
Сталь 0Х18Н10	1,9	0,13	0,126
Латунь ЛМцЖ-55-3-1	2,4	0,084	0,095

Если принять систему СПИД станка для доводки абсолютно жесткой, то приращение давления при этом достигло бы значений 4-7 МПа, однако так как жесткость системы СПИД станков составляет $(2-4) \cdot 10^4 \text{ кгс/см}^2$, а модуль Юнга материалов корпуса рабочей части соответственно $E = (1,0-2,2) \times 10^6 \text{ кгс/см}^2$, то можно считать, что давление, вызванное температурным расширением рабочей части, изменяется примерно на 2% от теоретически рассчитанного для абсолютно жесткой системы СПИД. Результаты экспериментов подтверждают корректность принятого допущения, так как отличаются от расчетных значений давлений не более чем на 15%.

Таким образом, для создания малоинерционной термочувствительной упругой системы необходимо применять корпуса рабочих частей из стали с

40 $\alpha \cdot 10^6 = (14-18) \text{ град}^{-1}$; $E = (2,0-2,2) \times 10^6 \text{ кгс/см}^2$. Применение материалов с меньшими значениями α потребует более высокого температурного нагрева, что повышает инерционность системы, а использование материалов корпусов с $\alpha \geq 20 \cdot 10^6 \text{ град}^{-1}$ нецелесообразно, так как такие материалы (медные сплавы, баббиты) имеют меньший модуль упругости, и следовательно, рабочие части будут создавать меньшие давления.

50 Материал основания должен иметь низкий коэффициент линейного расширения $\alpha = (3-4) \cdot 10^{-6} \text{ град}^{-1}$ для исключения влияния нагрева участков основания на перераспределение давлений в зоне обработки. Кроме того, материалы с низким α обладают малой теплопроводностью, что необходимо для обеспечения независимого действия термочувствительных элементов.

Наличие в конструкции термочувствительных элементов рабочих частей позволяет в процессе обработки осуществлять групповую регулировку усилия прижима рабочих элементов к обрабатываемым поверхностям заготовок в соответствии с заданной программой нагружения. Это позволяет повысить производительность обработки за счет сокращения непроизводительных потерь машинного времени при индивидуальной регулировке усилия прижима рабочих частей к заготовке и стабилизировать точность обработки при переходе от одной партии деталей к другой.

Формула изобретения.

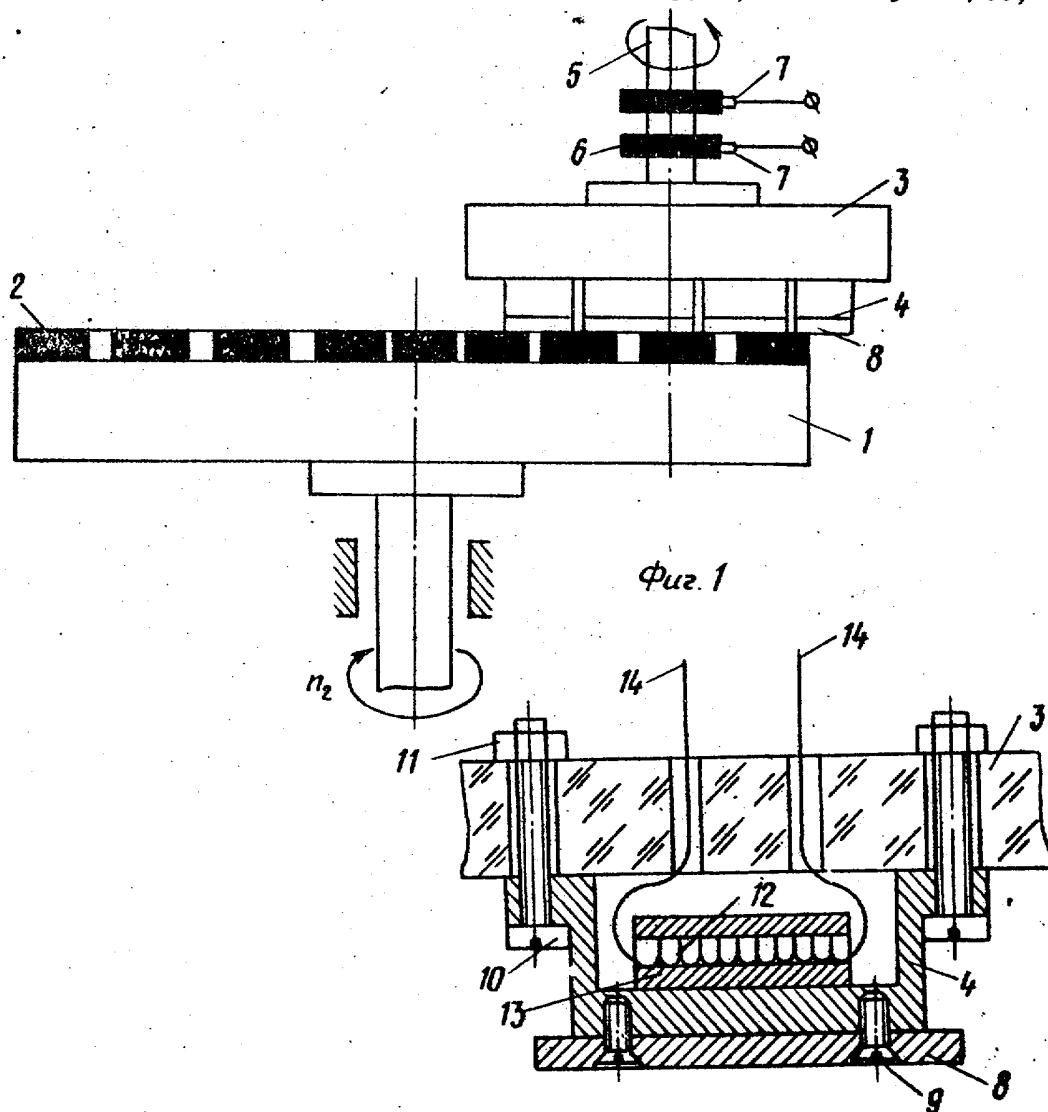
1. Режущий инструмент, содержащий основание, на котором расположена

рабочая часть с нагревателем и режущими элементами, отличающийся тем, что, с целью повышения точности обработки свободным абразивом, коэффициент линейного расширения материала основания меньше, чем у материала рабочей части.

2. Инструмент по п.1, отличающийся тем, что коэффициент линейного расширения материала основания меньше, чем у материала рабочей части не менее чем в 3 раза.

15 Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 689781, кл. В 23 В 1/00, 1977.



Фиг. 2.

ВНИИПИ Заказ 3614/17 Тираж 882 Подписное

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4