

Союз Советских
Социалистических
Республик



Государственный комитет
Совета Министров СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 564579

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 22.03.76(21) 2338258/28

(51) М. Кл.²

G 01 N 19/02

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

(43) Опубликовано 05.07.77 Бюллетень № 25

(53) УДК 621.89

(088.8)

(45) Дата опубликования описания 15.09.77

(72) Авторы
изобретения

В. А. Белый, В. А. Гольдаде, А. С. Неверов, Л. С. Пинчук,
А. И. Свириденко, Е. Л. Снежков и Ю. А. Усович

(71) Заявитель

Институт механики металлополимерных систем АН Белорусской ССР

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ТРЕНИЯ

1

Изобретение относится к области исследования физических и химических свойств материалов, в частности фрикционных характеристик твердых тел при воздействии газообразных и жидких сред.

Известны устройства для исследования жидкостного трения, содержащие трехэлектродную электрохимическую ячейку, рабочим электродом которой служит один из образцов, входящих в исследуемую пару трения [1].

Такое устройство не производит визуальный контроль структурных изменений, происходящих в зоне трения, в частности нельзя наблюдать структуру адсорбционных и фазовых пленок, образующихся на поверхностях трения.

Такие исследования могут быть выполнены при помощи устройства, содержащего оптически прозрачный индентор, взаимодействующий с образцом, привод для перемещения индентора, механизм его нагружения и блок регистрации параметров трения [2]. В этом устройстве индикатором

2

служит выходная линза конденсора микроскопа.

Однако такое устройство не позволяет регулировать контактную жесткость при трении со смазкой. Когда один из исследуемых материалов - стекло, а его конструкция не позволяет учесть особенности жидкостного трения, такое устройство не применяют. Кроме того, такое устройство не позволяет регулировать электродные потенциалы, взаимодействующие при трении элементов.

Целью настоящего изобретения является возможность регулирования контактной жесткости при трении со смазкой и электродных потенциалов, что позволяет исследовать структурные превращения твердых тел при трении в условиях жидкостной или газовой смазки, изменяя деформационно-прочностные свойства трущихся образцов.

Поставленная цель достигается тем, что индентор выполнен в виде эластичной оболочки, заполняемой жидкостью или га-

зом и имеющей отверстия для подачи жидкости или газа в зону трения.

Кроме того, для регулирования электродных потенциалов функцию рабочего электрода выполняет образец, а устройство снабжено электродом сравнения и вспомогательным электродом, которые при заполнении оболочки электропроводящей жидкостью образуют трехэлектродную электрохимическую ячейку.

На фиг. 1 и 2 схематично изображено предлагаемое устройство, две проекции.

Исследуемая пара трения образована индентором в качестве которого используется оптически прозрачная полимерная оболочка 1, взаимодействующая с сопряженным образцом 2, например полупрозрачным металлическим покрытием, нанесенным на стеклянную призму 3.

Индентор герметично закреплен в полем корпусе 4, являющимся также вспомогательным электродом. Корпус снабжен линзой 5 и патрубком 6 для нагнетания жидких или газообразных сред 7. В стенке индентора выполнено отверстие 8, сообщающее полость корпуса с зоной трения. Корпус 4 посредством штока 9 соединен с приводом (на чертеже не показан) фрикционной пары и устройством для ее нагружения, например пружинным нагрузителем 10. Оптическая система для наблюдения и регистрации структурных изменений, происходящих в зоне трения, образована осветителем 11, призмой 3 с полупрозрачным покрытием оболочки 1, линзой 5, средой 7 и окуляром 12,

Вторая оптическая система, с помощью которой оценивается фактическая площадь касания фрикционного контакта и кинетика износа, состоит из призмы 3 с металлическим покрытием, осветителя 13 и окуляра 14. Призма снабжена датчиком 15 блока регистрации параметров трения (на чертеже не показан). Полость корпуса 4 через капиллярное отверстие 16 (фиг. 2) и электролитический ключ 17 может быть электрически соединена с электродом сравнения 18. Образец 2, корпус 4 и электрод сравнения 18 проводниками 19 замкнуты на клеммы поляризатора 20, например потенциостата.

Устройство работает следующим образом. Через патрубок 6 в корпус 4 нагнетают жидкость или газ, под действием которых индентор приобретает сферическую форму. Жесткость индентора определяется его геометрическими размерами, физико-механическими свойствами материала оболочки 1 и давлением жидкости или газа 7 в полости

корпуса 4. Через отверстия 8 жидкость или газ поступает в зону трения сопряженного образца 2, образуя слой смазки. Параметры смазочного слоя можно регулировать, изменяя давление в полости индентора, размеры канала, а также нагружение фрикционной пары, которое задается при помощи привода 9 и нагрузителя 10.

После того как установится исследуемый режим работы фрикционной пары, при помощи датчиков 15 регистрируют параметры трения и приводят в действие оптические системы. Пучок света из осветителя 11 проходит через призму 3, полупрозрачное покрытие, оптически прозрачные оболочки 1, слой среды 7, линзу 5 и попадает в окуляр 12. Путем фокусировки последнего наблюдают и регистрируют методом фото- и кино съемки структурные изменения в покрытии или инденторе, вызванные фрикционным взаимодействием.

Благодаря использованию поляризованного света можно получить контрастную картину надмолекулярной структуры полимерной оболочки 1 в зоне трения. Световой пучок из осветителя 13 претерпевает полное внутреннее отражение на грани призмы 3, взаимодействующей с индентором, и регистрируется при помощи окуляра 14. Нарушение полного внутреннего отражения наблюдается на участках фактического касания индентора с покрытием.

Применяя флуоресцирующие и иммерсионные жидкости, оптимальные толщины покрытий, оптически активные материалы, можно изменять степень контрастности. С помощью второй оптической системы получают информацию об износе покрытия 2, параметрах смазочного слоя и фактической площади контакта. При изучении трения с регулированием электродных потенциалов электропроводящая жидкость по каналу 8 поступает в зону трения и через отверстие 16 замыкает электролитический ключ 17. Образуется трехэлектродная электрохимическая ячейка, содержащая электрод сравнения 18, рабочий и вспомогательный электроды. При помощи поляризатора 20 задается исследуемый режим поляризации образца 2, входящего в пару трения. Пучок света осветителя отражается от поверхности образца 2, проходит через оптически прозрачные стенку индентора, слой жидкости, линзу 5 и попадает в окуляр 12.

Изменяя фокусировку окуляра, наблюдают структуру материала образцов пары трения в зоне трения, в частности кинетику образования и разрушения адсорбционных и фазовых пленок на поверхности образцов. Термостатируя среды, нагнетаемые в полость

индентора, регулируют температурный режим фрикционного взаимодействия.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Устройство для исследования трения, содержащее прозрачный индентор, взаимодействующий с образцом, привод для перемещения индентора, механизм его нагружения и блок регистрации параметров трения, отличающееся тем, что, с целью регулирования контактной жесткости при трении со смазкой индентор выполнен в виде эластичной оболочки, заполняемой жидкостью или газом и имеющей отверстия для подачи жидкости или газа в зону трения.

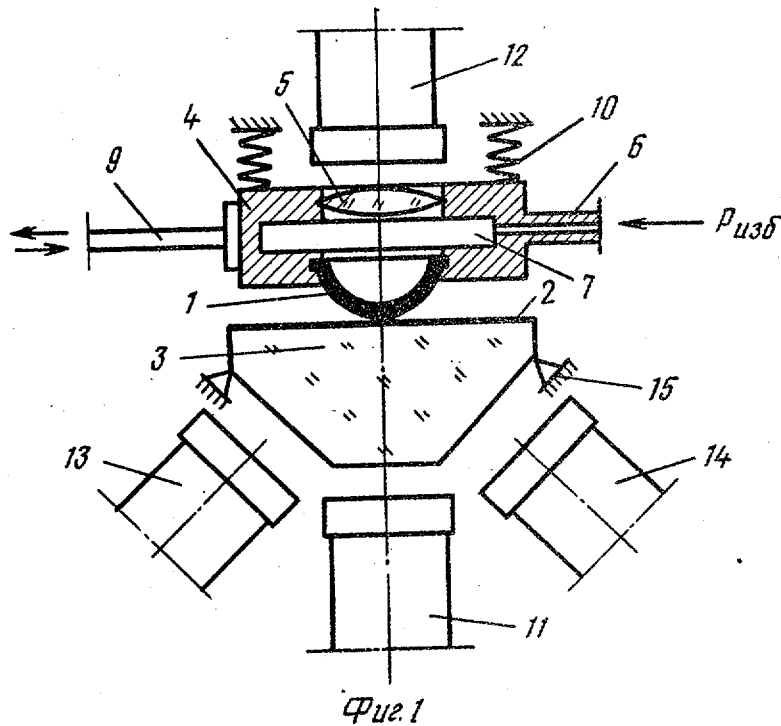
2. Устройство по п.1, отличаю-

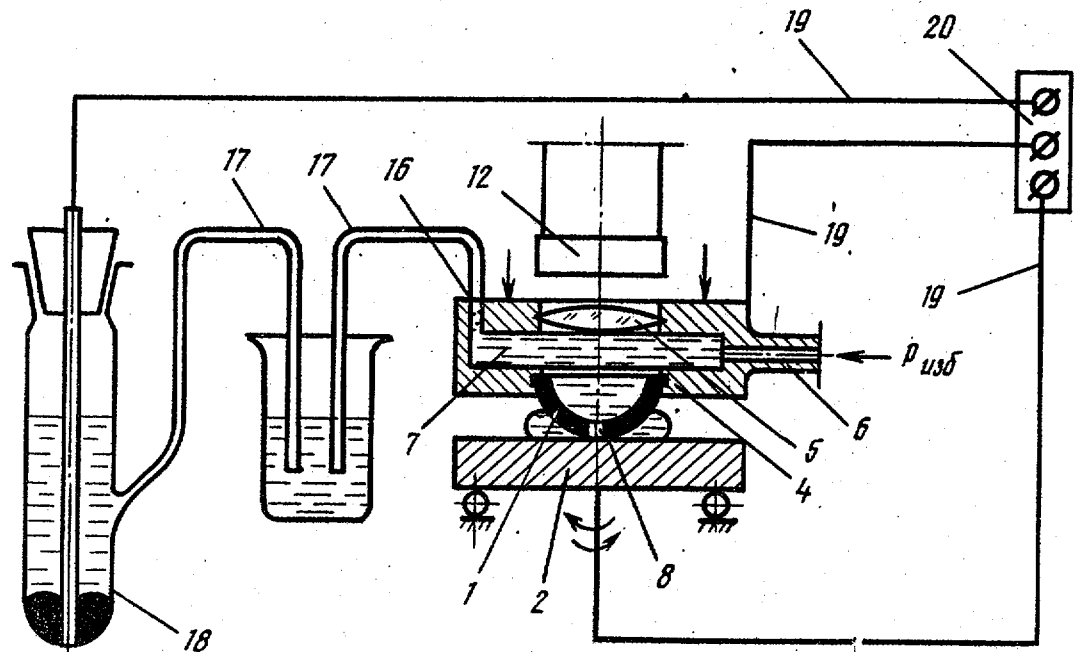
щееся тем, что, с целью регулирования электродных потенциалов в условиях жидкостного трения, функцию рабочего электрода выполняет образец, а устройство снабжено электродом сравнения и вспомогательным электродом, которые при заполнении оболочки электропроводящей жидкостью образуют трехэлектродную электрохимическую ячейку.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

P.Rehbinder, E.Wenström. "Sur les effets électrocapillaires de réduction de la rigidité et de la dureté des métaux".
Acta Physicochimica URSS XIX, №1, 1944, с.36-50.

2. Авторское свидетельство № 315099, кл. G 01 N 19/02, 1970 г.





Составитель Л. Григоров
 Редактор Л. Жаворонкова Техред Н. Андрейчук. Корректор В. Галас.
 Заказ 2144/209 Тираж 1101 Подписное.
 ЦНИИПИ : Государственного комитета Совета Министров СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5
 Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4