



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

2

(21) 4746225/12

(22) 06.10.89

(46) 23.09.91. Бюл. № 35

(71) Белорусский политехнический институт

(72) П.В.Зеленый, Л.С.Шабека и В.В.Гетман

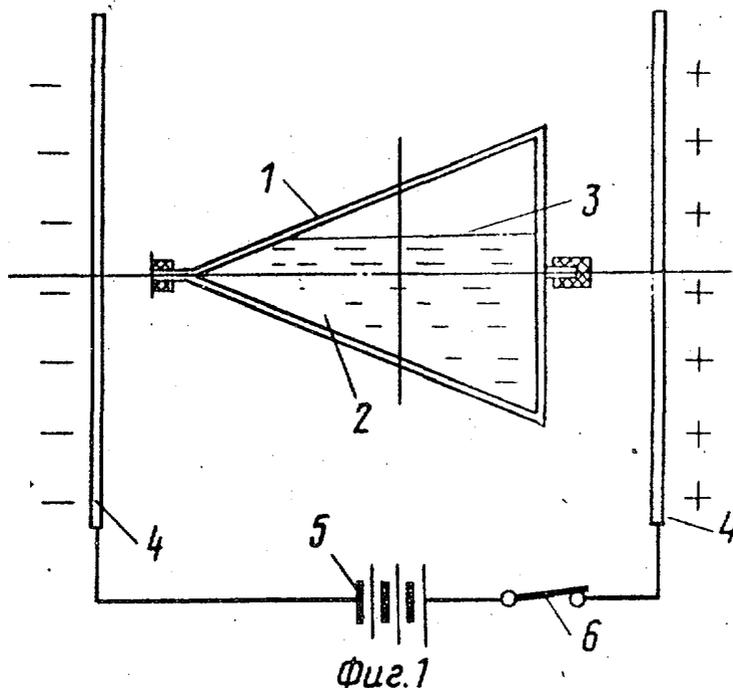
(53) 371.66(088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 492911, кл. G 09 B 23/04, 1974.

(54) УЧЕБНАЯ МОДЕЛЬ ДЛЯ ДЕМОНСТРАЦИИ СЕЧЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО ТЕЛА ПЛОСКОСТЬЮ

(57) Изобретение относится к техническим средствам обучения по курсам начертательной геометрии и черчения. Оно позволяет

повысить наглядность учебных демонстраций. Учебная модель содержит прозрачный сосуд 1 в форме имитируемого геометрического тела, электрореологическую жидкость 2, объем которой меньше объема сосуда, и устройство 4 для создания в сосуде однородного электрического поля. Кроме этого, предусматривается вариант выполнения жидкости двухкомпонентной, при этом лишь один ее компонент является электрореологическим. Таким образом достигается возможность демонстрации сечений геометрических тел двумя пересекающимися или параллельными плоскостями. 1 з.п. ф-лы, 5 ил.



Изобретение относится к техническим средствам обучения студентов по курсу начертательной геометрии и черчения.

Цель изобретения – повышение демонстрационных возможностей.

Учебная модель для демонстрации сечения геометрического тела плоскостью, выполненная в виде прозрачного сосуда, имитирующего своей формой геометрическое тело и частично заполненного жидкостью, снабжена устройством для создания вокруг нее электрического поля, а жидкость выполнена электрореологической.

На фиг.1 показано устройство, общий вид; на фиг.2 – то же, вид сверху; на фиг.3 – положение сосуда при демонстрации застывшего сечения, имитируемого геометрического тела; на фиг.4 – демонстрация сложного сечения геометрического тела; на фиг.5 – вариант устройства с регулируемым уровнем жидкости в сосуде.

Учебная модель для демонстрации сечения геометрического тела плоскостью содержит прозрачный сосуд 1, выполненный в форме геометрического тела, например конуса. Материалом для изготовления сосуда прозрачным может служить силикатное или органическое стекло. Сосуд частично заполнен электрореологической жидкостью 2, имитирующей своей поверхностью 3 форму сечения геометрического тела плоскостью. Электрореологическая жидкость состоит из жидкой фазы и диспергированных в ней ультрадисперсных частиц полимерной природы. В обычных условиях электрореологические жидкости по свойствам своим ничем не отличаются от обычных жидкостей. Однако, если их поместить в электрическое поле, полимерные молекулы, взаимодействуя, образуют длинные цепочки. Образование связей между полимерными молекулами препятствует перемещению жидкости между ними, что ведет к отверждению электрореологической жидкости. При этом процесс перехода из жидкого в твердое агрегатное состояние происходит практически мгновенно. Снятие электрического поля приводит к мгновенному переходу электрореологической жидкости из твердого состояния в жидкое.

Для создания вокруг сосуда однородного поля по обе стороны сосуда установлены параллельные электропроводящие пластины 4 квадратной формы. Чтобы исключить краевое искажение однородности электрического поля между пластинами, площадь каждой из них значительно превышает площадь, ограниченную проекцией сосуда на пластину.

Пластины подключены к источнику 5 электрического питания через выключатель 6.

Для удобства демонстрации модели сосуд установлен в кардановом подвесе 7, обеспечивающем его независимый поворот вокруг двух горизонтальных пересекающихся осей 8 и 9. Материал карданового подвеса такой же по свойствам к электрическому полю, как и материал сосуда 1, т.е. не искажающий однородность поля. В частности, может использоваться плексиглас, силикатное стекло, дерево. Все шарнирные соединения 10 и 11 карданового подвеса обеспечивают за счет действия сил трения фиксирование сосуда в любом заданном положении.

Для демонстрации сложного ломанного сечения геометрического тела двумя плоскостями сосуд может быть заполнен двумя несмешиваемыми компонентами 12 и 13 жидкости, причем один из компонентов 12 обладает электрореологическими свойствами, а второй 13 – нет (фиг.4).

Для изменения уровня жидкости в сосуде его полость сообщена гибким трубопроводом 14 с резервной емкостью 15 из эластичного материала через кран 16.

Устройство работает следующим образом.

При разомкнутой электрической цепи сосуд 1 устанавливают в положении относительно поверхности 3 жидкости 2, при котором поверхность жидкости параллельна оси 8 конуса, параллельна его образующей, проходит через вершину конуса, пересекает его образующие или занимает положение, при котором ось 8 окажется ей перпендикулярна. При этом соответственно имитируется сечение конуса, ограниченное линиями следующих форм: гипербола, парабола, прямые линии, эллипс, окружность. После установки сосуда в одно из указанных положений посредством выключателя 6 электрическую цепь замыкают. Возникшее в результате этого электрическое поле между пластинами 4 приведет к отверждению жидкости 2 в сосуде, предоставив возможность повернуть сосуд в кардановом подвесе 7 в положение, удобное для обозревания имитируемого сечения аудитории.

При наличии в сосуде двух компонентов жидкости, из которых только один обладает электрореологическими свойствами, порядок демонстрации следующий. Устанавливают сосуд в нужное положение при разомкнутой электрической цепи. Замкнув цепь, поворачивают сосуд в другое нужное положение. В результате поверхность электрореологического компонента 12 жидкости имитирует одну плоскость сложного сечения, а поверхность второго компонента жидкости, зани-

мающая всегда горизонтальное положение, — вторую плоскость этого сечения.

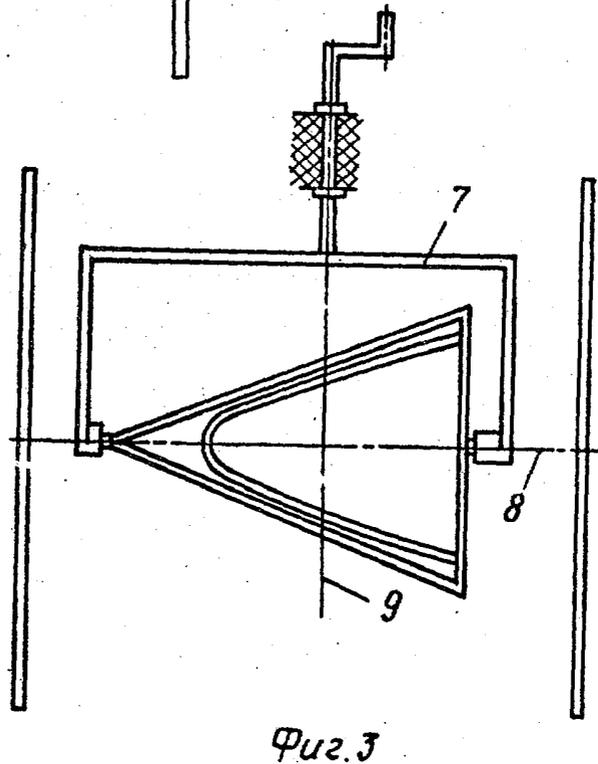
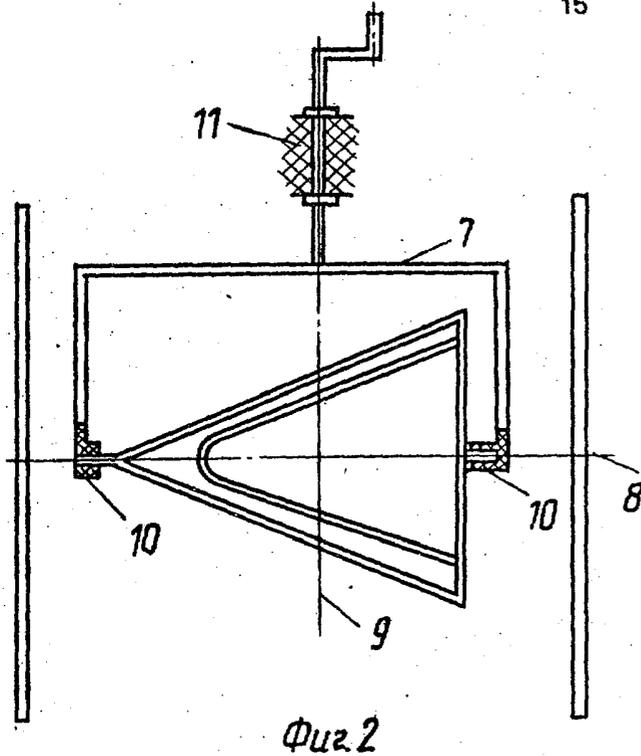
Отмеченные особенности и модели повышают наглядность демонстрации сечений геометрических тел плоскостью, а в последнем случае — двумя пересекающимися или параллельными плоскостями. Таким образом повышается эффективность обучения на лекциях и практических занятиях по начертательной геометрии и черчению.

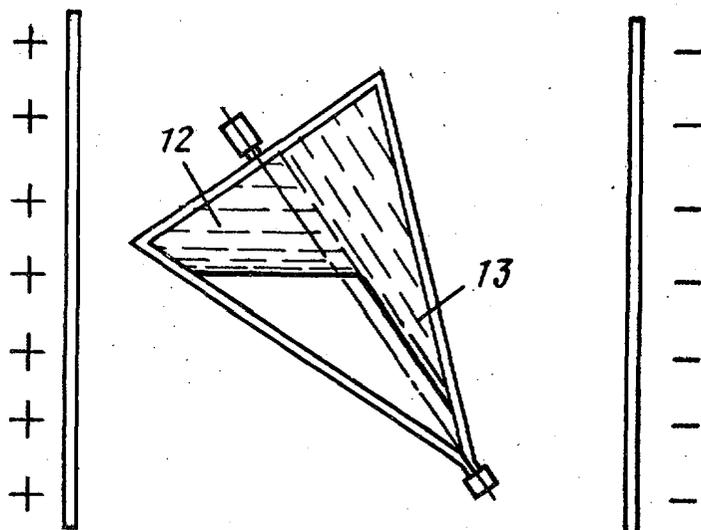
Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Учебная модель для демонстрации сечения геометрического тела плоскостью, содержащая прозрачный сосуд в форме

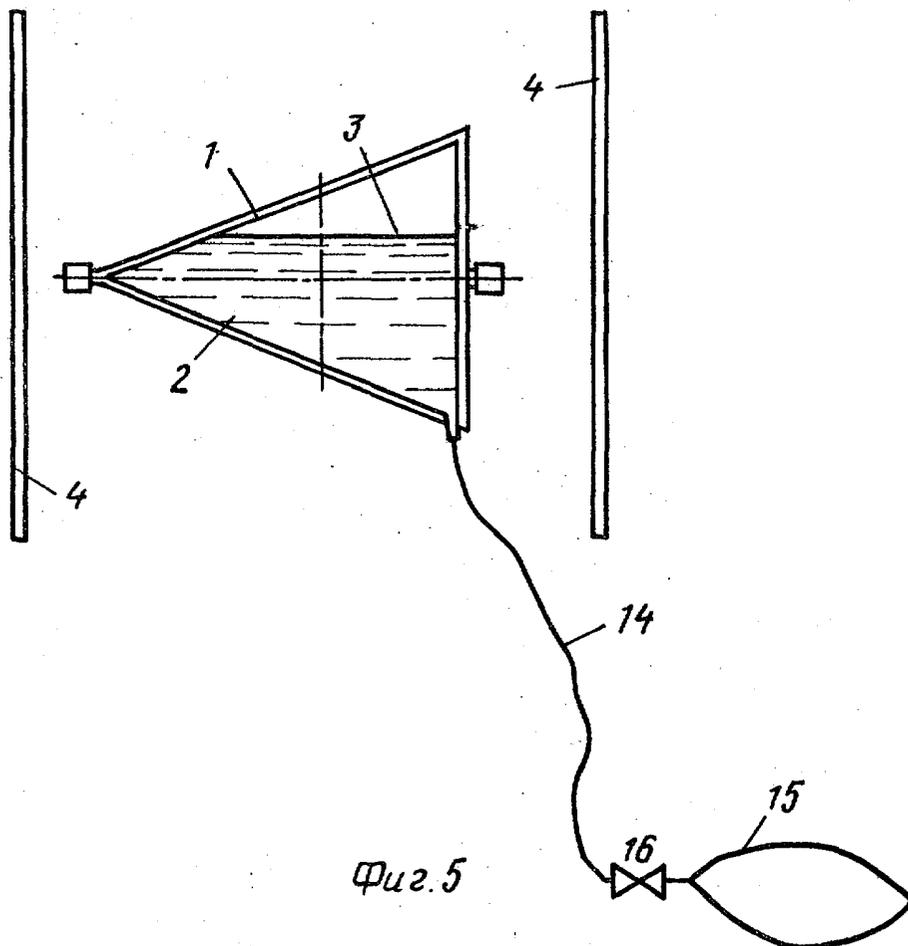
имитируемого геометрического тела, заполненный жидкостью, объем которой меньше объема сосуда, и установленный с возможностью изменения его ориентации в пространстве, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что, с целью повышения демонстрационных возможностей, она снабжена устройством для создания в сосуде однородного электрического поля, а жидкость выполнена электро-реологической.

2. Модель по п.1, о т л и ч а ю щ а я с я тем, что она дополнительно содержит второй компонент жидкости, который не является электро-реологическим.





Фиг. 4



Фиг. 5

Редактор Н.Роголич

Составитель А.Глазков
Техред М.Моргентал

Корректор М.Максимишинец

Заказ 3217

Тираж 279

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5