



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 758043

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 18.05.78 (21) 2617417/18-10

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 23.08.80. Бюллетень № 31

Дата опубликования описания 25.08.80

(51) М. Кл.³

G 02 B 27/00

(53) УДК 778,86
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

В. С. Сухоруких, А. И. Харитонов, И. А. Камалов
и Н. М. Чекменева

(71) Заявитель

-

(54) ОПТИЧЕСКИЙ ПРИБОР

1
Изобретение относится к оптическому приборостроению и предназначено для излучения стационарных и нестационарных процессов. Оно найдет применение при определении структуры прозрачных неоднородностей (газовый поток, плазма, стекло и т. д.) и для измерения углов отклонений у лучей, прошедших через неоднородность.

Известен теневой прибор, состоящий из осветителя (источник света, конденсор), входной щели, основного объектива, ножа Фуко и системы для наблюдения теневой картины (фотографический объектив, экран или фотопленки) [1].

Ввиду того, что исследуемая неоднородность в таком теневом приборе освещается сходящимися пучком лучей, возникают известные трудности интерпретации теневых картин, требуются сложные методы их обработки, что приводит к увеличению погрешностей определения параметров неоднородности. Кроме того,

2
такой прибор чувствителен к отклонениям световых лучей лишь в одном направлении, т. е. в направлении, перпендикулярном кромке ножа Фуко.

Известен также теневой прибор, в котором неоднородность просвечивается параллельным пучком лучей света [2]. Он содержит осветитель, расположенный по ходу световых лучей входную щель, объектив коллиматора, объектив приемной части, визуализирующую диафрагму в виде ножа Фуко, блок регистрации теневой картины. Щель помещена в фокальной плоскости коллиматорного объектива, а нож Фуко - в фокальной плоскости объектива приемной части.

15
20
Для всестороннего исследования статических прозрачных неоднородностей, отклоняющихся, обычно, световые лучи в различных направлениях и на разные углы, необходимо совместно осуществлять поворот входной щели и ножа Фуко, а также производить различное перекрытие изображения входной щели ножом Фуко. Это яв-

ляется существенным недостатком, так как снижает точность определения параметров ввиду того, что отдельные измерения (при разных углах поворота системы щель — нож Фуко) разнесены во времени, т. е. проведены при различных внешних условиях (например, при наличии вибраций). При исследовании быстроизменяющихся неоднородностей, как, например, движение ударной волны в ударной трубе, этот недостаток становится принципиальным, так как повторяемость параметров неоднородности от эксперимента к эксперименту низкая.

Целью изобретения является повышение точности определения статических и динамических параметров неоднородности.

Это достигается тем, что перед входной щелью и позади визуализирующей диафрагмы введены соответственно входной и выходной отражательные призмённые блоки из четырех прямоугольных призм каждый, катетные грани которых образуют прямоугольник, центр которого совмещен с оптической осью, а его плоскость перпендикулярна к ней, а зеркальные гипотенузные грани обращены в сторону объективов и развернуты по отношению к одноименным граням соседних призм на угол 90° , в плоскости входной щели установлена дополнительная щель, а источники света в осветителе расположены на зеркальных отображениях оптической оси входным призмённым блоком с возможностью перемещения в плоскости, перпендикулярной оптической оси, а в плоскости визуализирующей диафрагмы помещены вспомогательные ножи Фуко, перекрывающие изображения источников света, образуемые объективом приемной части.

Схема предлагаемого оптического прибора дана на чертеже.

Прибор состоит из осветителя, включающего источники света 1, 2, 3 и 4 и конденсаторные системы 5, 6, 7 и 8. По ходу лучей от источников света расположен входной отражательный призмённый блок 9, основная 10 и дополнительная 11 входные щели, поворотное зеркало 12, объектив 13 коллиматора, камеру 14 с исследуемой неоднородностью, объектив 15 приемной части, поворотное зеркало 16, основной и вспомогательные ножи Фуко 17, 18, 19 и 20, выходной отражательный призмённый блок 21. Блок регистрации теневых картин включает фотографические объективы 22, 23, 24 и 25 и приемники (фотоплен-

ки, экран, фотоэлементы) 26, 27, 28 и 29. Входной 9 и выходной 21 отражательные призмённые блоки состоят каждый из четырех прямоугольных призм, их катетные грани образуют прямоугольник, центр которого совмещен с оптической осью, а его плоскость перпендикулярна оптической оси, кроме того, в каждом призмённом блоке прямоугольные призмы расположены так, что зеркальные гипотенузные грани обращены в сторону объективов и развернуты по отношению к одноименным граням соседних призм на угол 90° . Источники света 1 — 4 в осветителе установлены на зеркальных отображениях оптической оси входным призмённым блоком 9 с возможностью перемещения в плоскости, перпендикулярной оптической оси.

Оптический прибор работает следующим образом.

Источники света 1 — 4, расположенные на зеркальных отображениях оптической оси входным призмённым блоком 9, конденсаторными системами 5 — 8 фиксируются отдельно на верхние и нижние половины входных щелей 10 (основная щель) и 11 (дополнительная щель). Оснащенные таким образом входные щели с помощью поворотного зеркала 12, объективов 13 и 15, поворотного зеркала 16 изображаются на ножах Фуко 17 — 20. Выходной отражательный блок 21 направляет световые лучи в блок регистрации теневой картины, включающий фотографические объективы 22 — 25 и приемники 26 — 29. Таким образом, в приемной части оптического прибора наблюдаются четыре теневые картины, которые регистрируются приемниками 26 — 29.

При определении статических параметров неоднородности теневые картины настраиваются различным образом, т. е. ножи Фуко могут располагаться в разных направлениях, с разных сторон изображения щелей и по разному перекрывать их. Кроме того, обеспечена возможность различной фокусировки, т. е. фокусировки каждого кадра на свою предметную плоскость в исследуемой неоднородности. Фотографирование теневых картин с различной исходной настройкой производится при одновременном запуске всех четырех источников света. Совместная обработка таким образом полученных картин позволяет более точно, чем в известном устройстве определить величины ее статических параметров.

В случае, когда определяются динамические параметры быстроизменяющихся неоднородностей, запуск источников света производится не одновременно, а через заданные с помощью, например, блока задержки сигнала промежутка времени. Теневые картины при этом фотографируют, как правило, при одинаковой исходной настройке прибора. Полученные теневые картины имеют достаточно большой размер (размер ограничен здесь лишь интенсивностью источников света, а не конструкцией прибора) и поэтому высокое пространственное разрешение, а временной интервал между ними строго стабилизирован (за счет отсутствия взаимного влияния далеко разнесенных источников света). Все это приводит к повышению точности определения динамических параметров неоднородности.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Оптический прибор для исследования прозрачных неоднородностей, содержащий осветитель с источником света и конденсорной системой, входную щель, объектив коллиматора, камеру с исследуемой неоднородностью, объектив приемной части, визуализирующую диафрагму в виде ножа Фуко и блок регистрации теневой картины, из фотографического объек-

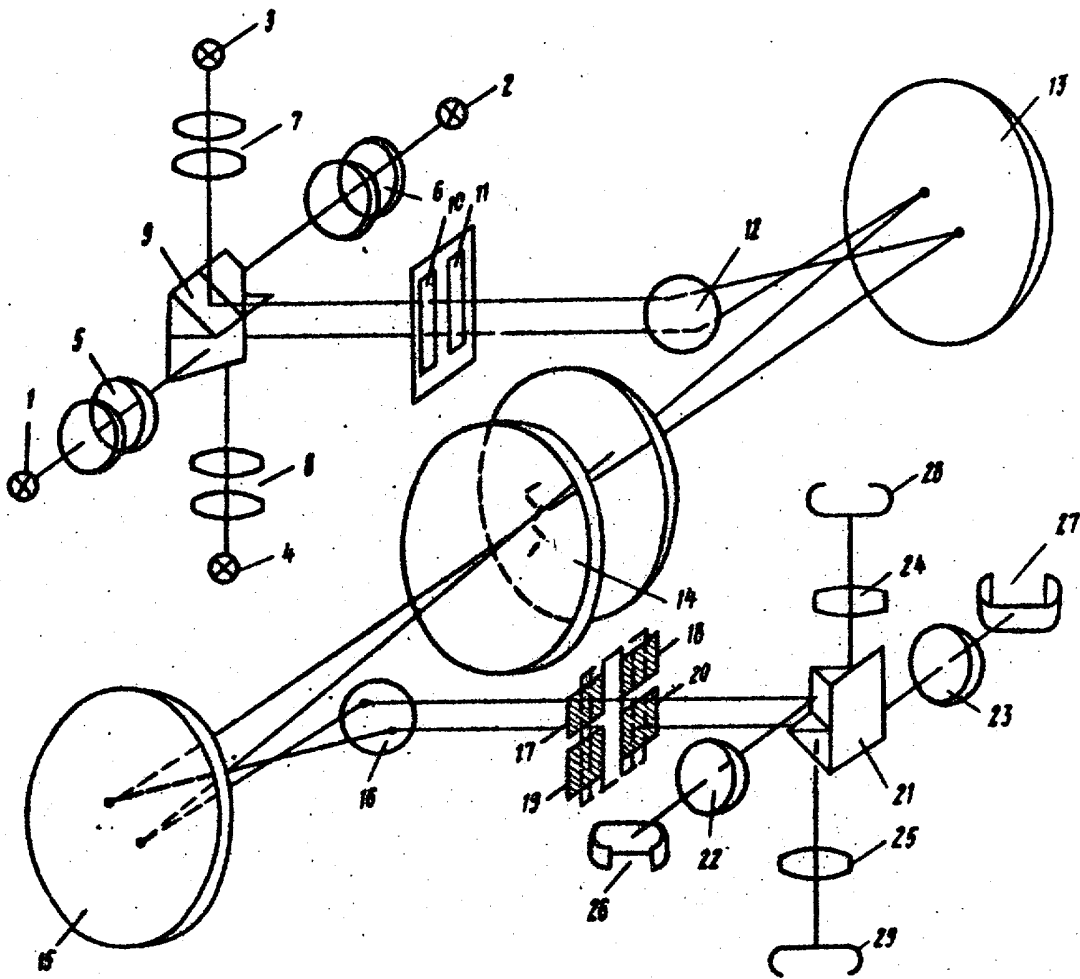
тива и приемника, отличающийся тем, что, с целью повышения точности определения статических и динамических параметров неоднородности, перед входной щелью и позади визуализирующей диафрагмы введены соответственно входной и выходной отражательные призмённые блоки из четырех прямоугольных призм каждый, катетные грани которых образуют прямоугольник, центр которого совмещен с оптической осью, а его плоскость перпендикулярна к ней, зеркальные гипотенузные грани обращены в сторону объективов и развернуты по отношению к однородным граням соседних призм на угол 90° , в плоскости входной щели установлена дополнительная щель, источники света в осветителе расположены на зеркальных отображениях оптической оси входным призмённым блоком с возможностью перемещения в плоскости, перпендикулярной оптической оси, а в плоскости визуализирующей диафрагмы, помещены вспомогательные ножи Фуко, перекрывающие изображения источников света, образуемые объективом приемной части.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Дубовик А. С. Фотографическая регистрация быстропротекающих процессов. М., Наука, 1964, с. 331, рис. 177.

2. Скотников М. М. Теневые количественные методы в газовой динамике. М. Наука, 1966, с. 15, рис. 2 (прототип).



Составитель В. Ванторин

Редактор Т. Ключина Техред М. Рейвес Корректор М. Демчик

Заказ 5623/34

Тираж 569

Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

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