

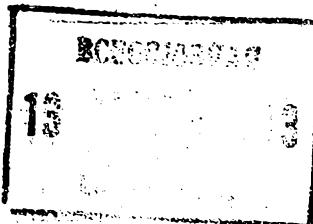


СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1138049 A

4(51) F 02 D 21/08

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ



ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21) 2314458/25-06

(22) 22.01.76

(31) 50-9454

(32) 22.01.75

(33) Япония

(46) 30.01.85. Бюл. № 4

(72) Ясую Накадзима, Есимаса Хаяси
и Тоору Ёсимура (Япония)

(71) Ниссан Мотор Компани, Лимит-
ед (Япония)

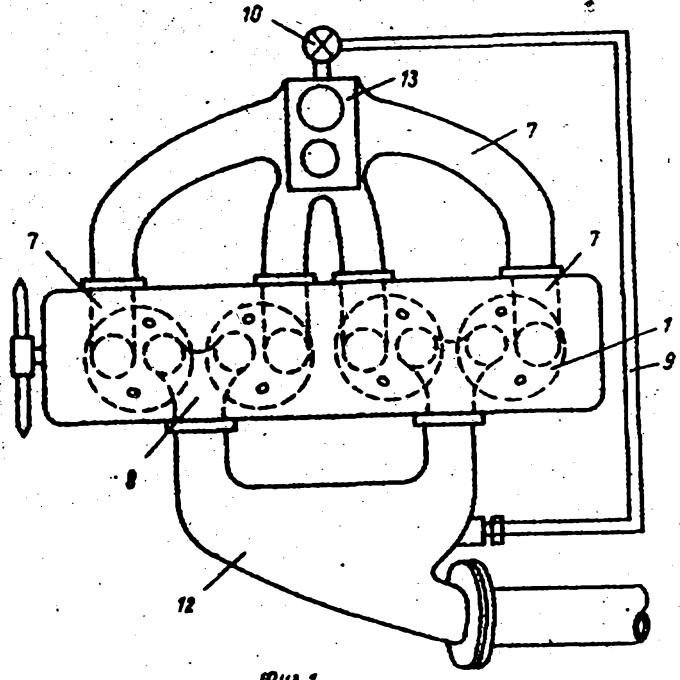
(53) 621.43.05 (088.8)

(56) 1. Патент США № 3820514,
кл. 123-119, опублик. 1974.

(54) СПОСОБ РАБОТЫ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕН-
НЕГО СГОРАНИЯ И ДВИГАТЕЛЬ ВНУТРЕН-
НЕГО СГОРАНИЯ.

(57) 1. Способ работы двигателя внут-
реннего сгорания с искровым зажиганием

ем, содержащего цилиндр с камерой сго-
рания, ограниченной головкой цилиндра
и головкой поршня, путем всасывания
топливовоздушной смеси с соотноше-
нием воздух:топливо, равным 13:1 -
16:1, в цилиндр, добавления к ней
рециркулированных отработавших га-
зов, сжатия, последующего воспламе-
нения полученного заряда и сжи-
гания его в камере сгорания, отли-
чающийся тем, что, с целью
снижения содержания вредных веществ
в отработавших газах без ухудшения
эксплуатационных характеристик дви-
гателя, рециркулированные отрабо-
тавшие газы добавляют в количестве
10-50% по объему от подаваемого воз-
духа и воспламенение заряда произ-
водят по меньшей мере в двух различ-
ных точках одновременно.



Фиг. 1

49) SU (11) 1138049 A

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что отработавшие газы после сжигания в камере сгорания дополнительно окисляют в реакторе.

3. Двигатель внутреннего сгорания с искровым зажиганием, содержащий цилиндр с камерой сгорания, ограниченной головкой цилиндра и головкой поршня, впускной и выпускной трубопроводы, сообщенные между собой рециркуляционным каналом, свечу зажигания для воспламенения заряда, электроды которой размещены в камере сгорания, и средство подачи топливовоздушной смеси в камеру сгорания путем перемешивания топлива со всасываемым воздухом, отличающийся тем, что, с целью снижения содержания вредных веществ в отработавших газах без ухудшения эксплуатационных характеристик двигателя, камера сгорания снабжена по меньшей мере одной дополнительной свечой зажигания, электроды которой размещены противоположно электродам основной свечи на равном расстоянии от оси симметрии цилиндра и подключены к источнику тока с возможностью обеспечения одновременного разряда на обеих свечах, а в рециркуляционном канале размещено средство управления количеством рециркулируемого газа в диапазоне от 10 до 50% по объему от подаваемого воздуха.

4. Двигатель по п. 3, отличающийся тем, что расстояние

электродов свечей от оси симметрии цилиндра составляет 0,3-1,0 радиуса цилиндра.

5. Двигатель по пп. 3 и 4, отличающийся тем, что линия, проходящая через электроды основной свечи и ось симметрии цилиндра, составляет с линией, проходящей через электроды дополнительной свечи и ось симметрии цилиндра, угол 140-180°.

6. Двигатель по пп. 3 и 5, отличающийся тем, что выпускные каналы покрыты изоляцией и образуют выпускной коллектор.

7. Двигатель по пп. 3-6, отличающийся тем, что центры впускного и выпускного трубопроводов размещены по обе стороны вертикальной плоскости, проходящей через центр симметрии цилиндра и перпендикулярной продольной оси головки двигателя.

8. Двигатель по пп. 3-7, отличающийся тем, что он дополнительно снабжен реактором, размещенным в выпускном трубопроводе.

9. Двигатель по пп. 3-8, отличающийся тем, что реактор выполнен в виде термического реактора.

10. Двигатель по пп. 3-8, отличающийся тем, что реактор выполнен в виде каталитического реактора.

1

Изобретение относится к машиностроению, а именно к двигателям внутреннего сгорания с искровым зажиганием и рециркуляцией отработавших газов.

Известны способы работы двигателей внутреннего сгорания с искровым зажиганием, содержащие цилиндр с камерой сгорания, ограниченной головкой цилиндра и головкой поршня, путем всасывания топливовоздушной смеси с соотношением воздух - топливо, равным 13:1 - 16:1, в цилиндр, добавления к ней рециркулированных от-

10

5

2

работавших газов, сжатия, последующего воспламенения полученного заряда и сжигания его в камере сгорания [1].

Известны также двигатели внутреннего сгорания с искровым зажиганием, содержащие цилиндр с камерой сгорания, ограниченной головкой цилиндра и головкой поршня, впускной и выпускной трубопроводы, сообщенные между собой рециркуляционным каналом, свечу зажигания для воспламенения заряда, электроды которой размещены в камере сгорания и средство подачи

топливовоздушной смеси в камеру сгорания путем перемешивания топлива со всасываемым воздухом [1].

Однако в известных двигателях для сохранения стабильного воспламенения смеси топливо - воздух - рециркулированные отработавшие газы процент рециркулированных газов устанавливают низким, что ограничивает степень уменьшения выделения NO_x .

Цель изобретения - снижение содержания вредных веществ в отработавших газах без ухудшения эксплуатационных характеристик двигателя.

Для достижения поставленной цели согласно способу работы двигателя внутреннего сгорания с искровым зажиганием, содержащего цилиндр с камерой сгорания, ограниченной головкой цилиндра и головкой поршня, путем всасывания топливовоздушной смеси с соотношением воздух:топливо, равным 13:1 - 16:1, в цилиндр, добавления к ней рециркулированных отработавших газов, сжатия, последующего воспламенения полученного заряда и сжигания его в камере сгорания, рециркулированные отработавшие газы добавляют в количестве 10-50% по объему от подаваемого воздуха и воспламенение заряда производят по меньшей мере в двух различных точках одновременно.

Кроме того, отработавшие газы после сжигания в камере сгорания дополнительно окисляют в реакторе.

В двигателе внутреннего сгорания с искровым зажиганием, содержащем цилиндр с камерой сгорания, ограниченной головкой цилиндра и головкой поршня, выпускной и выпускной трубопроводы, соединенные между собой рециркуляционным каналом, свечу зажигания для воспламенения заряда, электроды которой размещены в камере сгорания, и средство подачи топливовоздушной смеси в камеру сгорания путем перемешивания топлива со всасываемым воздухом, камера сгорания снабжена по меньшей мере одной дополнительной свечой зажигания, электроды которой размещены противоположно электродам основной свечи на равном расстоянии от оси симметрии цилиндра и подключены к источнику тока с возможностью обеспечения одновременного разряда на обеих свечах, а в рециркуляционном канале размеще-

но средство управления количеством рециркулируемого газа в диапазоне от 10 до 50% по объему от подаваемого воздуха.

Кроме того, расстояние электродов свечей от оси симметрии цилиндра составляет 0,3-1,0 радиуса цилиндра.

Линия, проходящая через электроды основной свечи и ось симметрии цилиндра, составляет с линией, проходящей через электроды дополнительной свечи и ось симметрии цилиндра, угол 140-180°.

Выпускные каналы покрыты изоляцией и образуют выпускной коллектор.

Центры выпускного и выпускного трубопроводов размещены по обе стороны вертикальной плоскости, проходящей через центр симметрии цилиндра и перпендикулярной продольной оси головки двигателя.

Двигатель дополнительно снабжен реактором, размещенным в выпускном трубопроводе.

Реактор может быть выполнен в виде термического реактора, или в виде каталитического реактора.

На фиг.1 показана схема многоцилиндрового двигателя внутреннего сгорания; на фиг.2 - сечение головки одного из цилиндров двигателя; на фиг.3 - цилиндр двигателя, вид сверху; на фиг.4 - цилиндр, поперечное сечение; на фиг.5 - вариант исполнения цилиндра двигателя согласно фиг.3; на фиг.6 - то же, поперечное сечение; на фиг.7 - поршень, вертикальное сечение; на фиг.8 - вариант поршня согласно фиг.7, вертикальное сечение; на фиг.9 - головка цилиндров двигателя, вид сверху; на фиг.10 - график, показывающий зависимость выделений NO_x от времени сгорания и температуры; на фиг.11 - график изменения давления в камере сгорания от угла поворота коленчатого вала в градусах; на фиг.12 - график потребления топлива в зависимости от процента рециркулированных отработавших газов; на фиг.13 - график зависимости уровня выделения NO_x от процента рециркулированных отработавших газов и потребления топлива.

Двигатель внутреннего сгорания с искровым зажиганием содержит цилиндр 1 с камерой 2 сгорания. Каме-

ра 2 сгорания ограничена головкой 3 цилиндра и головкой 4 поршня и содержит основную свечу 5 зажигания для воспламенения заряда, электроды которой размещены в камере сгорания, и дополнительную свечу 6 зажигания, электроды которой размещены противоположно электродам основной свечи на равном расстоянии от оси симметрии и подключены к источнику тока с возможностью обеспечения одновременного разряда на обеих свечах.

При этом расстояние электродов свечей от оси симметрии цилиндра составляет 0,3-1,0 радиуса цилиндра.

Линия, проходящая через электроды основной свечи и ось симметрии цилиндра, составляет с линией, проходящей через электроды дополнительной свечи и ось симметрии цилиндра, угол 140-180° (фиг.3).

Двигатель внутреннего сгорания содержит впускной 7 и выпускной 8 трубопроводы, соединенные между собой рециркуляционным каналом 9, в котором размещено средство 10 управления количеством рециркулируемого газа в диапазоне от 10 до 50% по объему, выполненное, например, в виде сопла Вентури.

Выпускные каналы покрыты изоляцией 11 и образуют выпускной коллектор 12.

Центры впускного 7 и выпускного 8 трубопроводов размещены по обе стороны вертикальной плоскости, проходящей через центр симметрии цилиндра и перпендикулярной продольной оси головки двигателя (фиг.9).

В выпускном трубопроводе 8 размещен реактор, который может быть выполнен как термическим, так и катализитическим.

Двигатель содержит также средство 13 подачи топливовоздушной смеси в камеру 2 сгорания путем перемешивания топлива с всасываемым воздухом, например карбюратор.

Двигатель работает следующим образом.

В цилиндр двигателя подается топливовоздушная смесь с соотношением воздух:топливо 13:1 - 16:1. Через

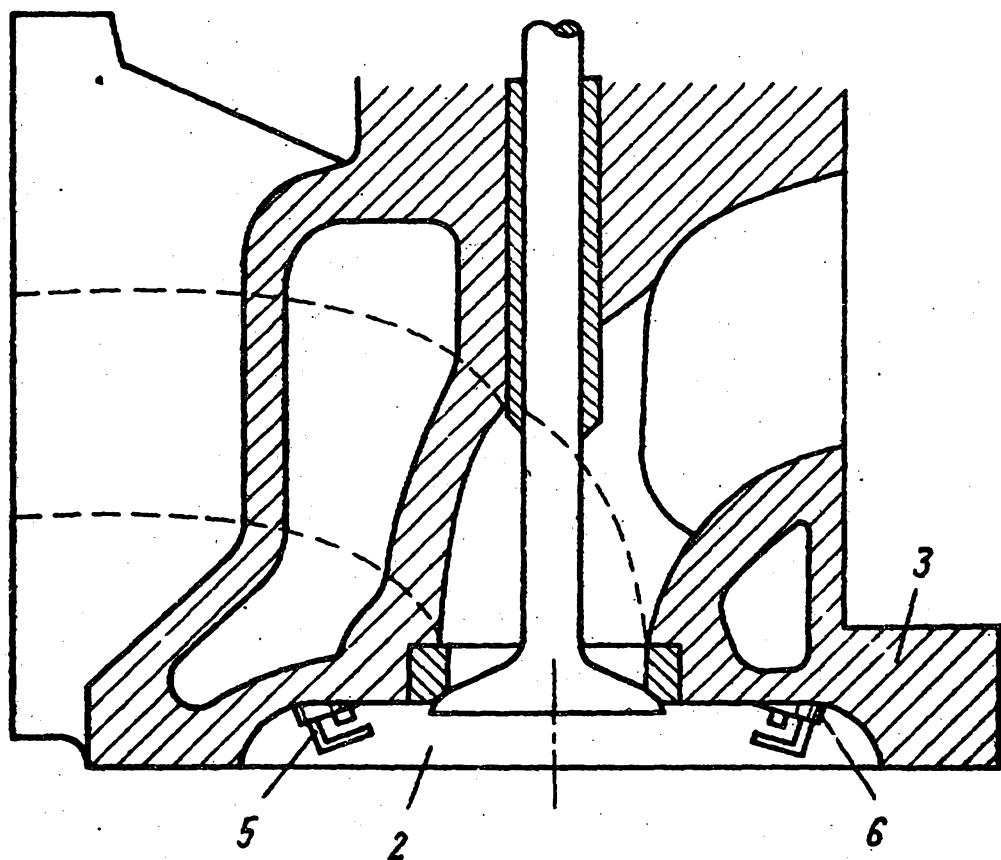
рециркуляционный канал в цилиндр двигателя поступают также отработавшие газы, которые добавляются к топливовоздушной смеси в количестве 5 10-50% по объему от подаваемого воздуха, после чего смесь сжимают и воспламеняют заряд по меньшей мере в двух различных точках одновременно.

После сжигания в камере сгорания отработавшие газы дополнительно окисляют в термическом или катализитическом реакторе.

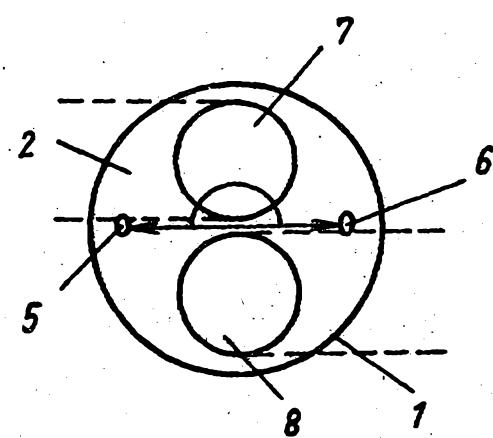
Таким образом, с помощью изобретения обеспечивается эффективное и надежное зажигание топливовоздушной смеси, содержащей значительное количество невоспламеняющихся рециркулированных отработавших газов. Сгорание, осуществляемое при помощи нескольких свечей, происходит более полно и быстро и при более высокой температуре в центральной части камеры сгорания, вследствие чего оно осуществляется более стablyно и плавно. При этом двигатель может стablyно работать и при подаче значительного количества рециркулированных отработавших газов, равного 10-50%. В обычных двигателях, имеющих одну свечу зажигания, количество рециркулированных отработавших газов не превышает 6-7%.

Уменьшение выделения NO_x при увеличении процента рециркулированных отработавших газов делает возможной работу двигателя с составом топливовоздушной смеси, близким к стехиометрическому, при котором потребление топлива является оптимальным. При этом можно использовать низкооктановое топливо без появления детонаций. Вследствие этого, степень сжатия в двигателе может быть увеличена до 8,0 или 10,0, что приводит к увеличению выходной мощности двигателя.

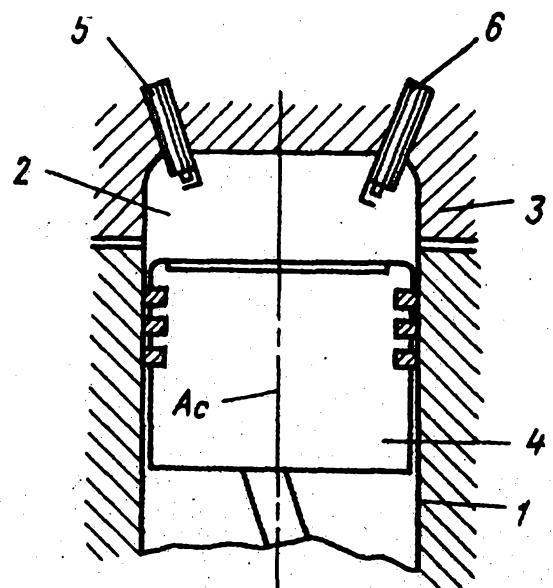
Установка реакторов в выпускном трубопроводе двигателя позволяет дополнительно к снижению токсичности за счет уменьшения выбросов NO_x снизить выбросы с отработавшими газами продуктов неполного сгорания топлива.



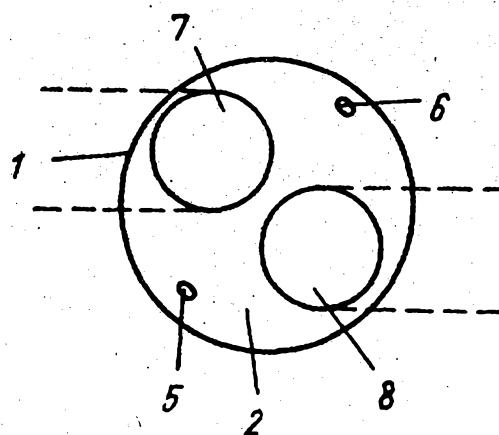
Фиг. 2



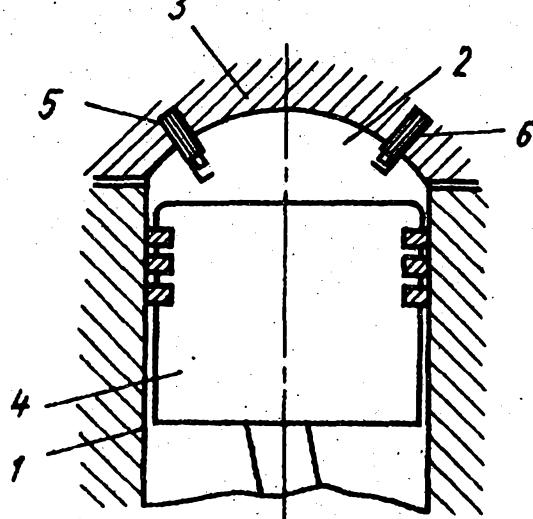
Фиг. 3



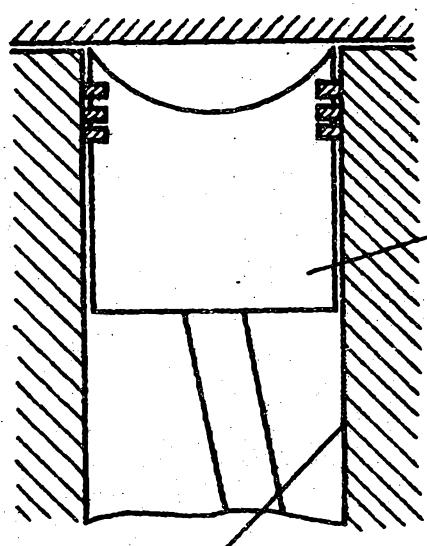
Фиг. 4



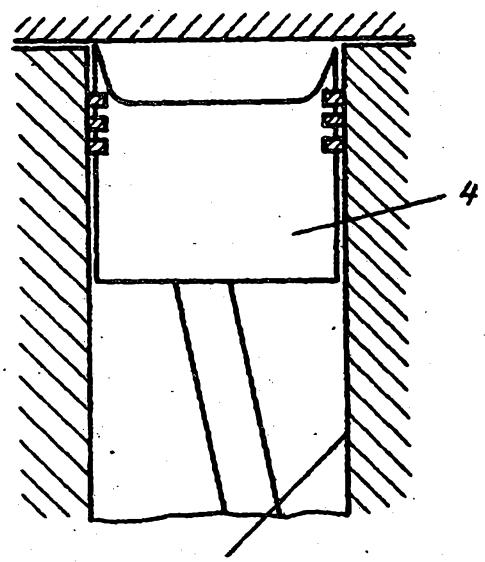
Фиг. 5



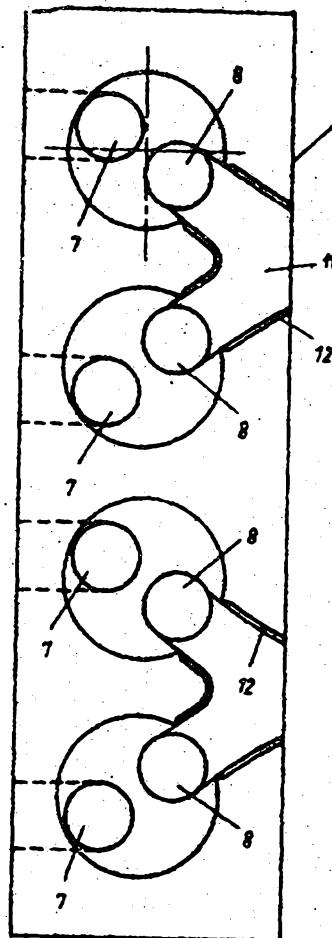
Фиг. 6



Фиг.7

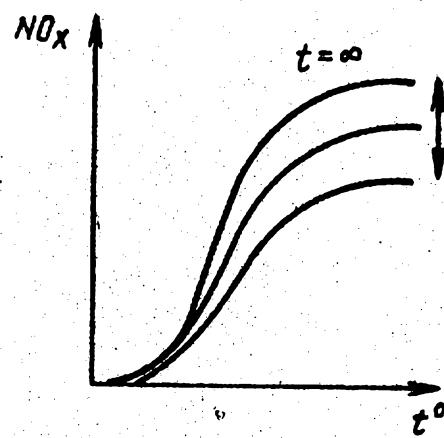


Фиг.8

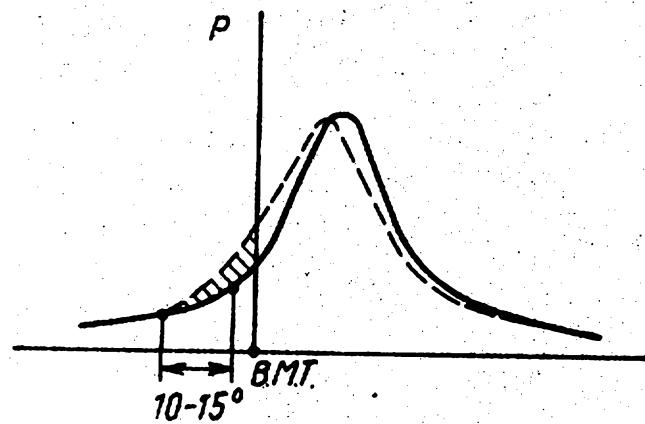


Фиг.9

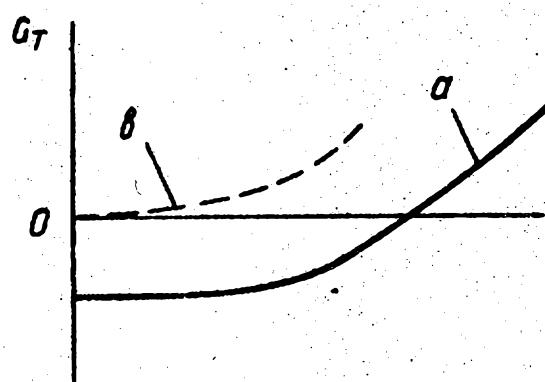
1138049



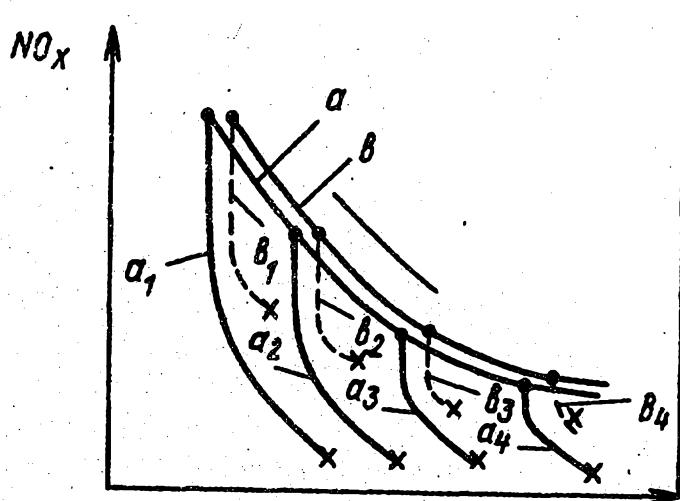
Фиг. 10



Фиг. 11



Фиг. 12



Фиг. 13

Редактор Л.Алексеенко Составитель Н.Игнатович
 Техред С.Легеза Корректор С.Шекмар

Заказ 10568/45

Тираж 538

Подписьное

ВНИИПП 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