



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

239325

(11) (B1)

(22) Přihlášeno 27. 08. 81
(21) (PV 6387-81)
(32) (31)(33) Právo přednosti od 12. 09. 80
(89) 153 167, DD (WP F 02 M/223 860)

(51) Int. Cl.⁴
F 02 M 61/18

(40) Zveřejněno 19. 11. 84

(45) Vydáno 15. 11. 86

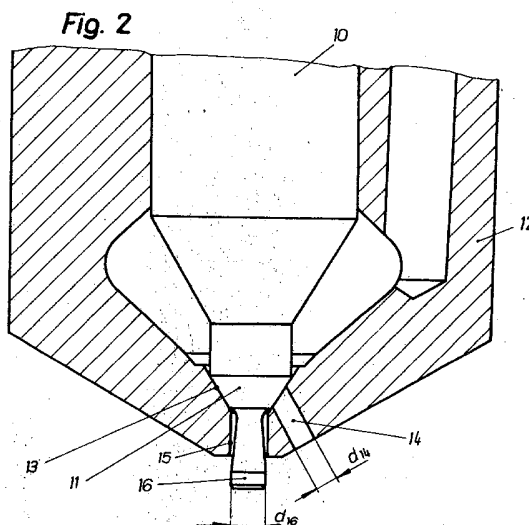
(75)

Autor vynálezu

GÄRTNER HANS dipl. ing., KARL-MARX-STADT, DD

(54) Víceproudová čepová tryska pro spalovací motor

Víceproudová čepová tryska pro spalovací motor s přímým vstříkem, u něhož charakteristika rozložení proudu paliva je závislá na rychlosti přívodu, opatřeného středovým vstříkovacím otvorem a ventilovým prvkem zatíženým pružinou, který otevírá středový vstříkovací otvor proti směru vstříkování a je opatřen ovládacím kálíkem, přičemž ve stěně tělesa vstříkovače je nejméně jeden boční vstříkovací otvor vyústějící v sedlovou plochu tělesa vstříkovače. Podstata řešení spočívá v tom, že příčný průřez o sobě známého ovládacího kolíku 16 se směrem k vnějšímu konci ovládacího kolíku 16 postupně zvětšuje pro přivření středového vstříkovacího otvoru 15 při více než polovičním zdvihu ventilového prvku 10 a na vnějším konci má ovládací kolík 16 největší příčný průřez d_{16} pro uzavření středového vstříkovacího otvoru 15 při plném zdvihu ventilového prvku 10, přičemž o sobě známý boční vstříkovací otvor 14 pro vyšší zatížení a odpovídající otáčky motoru vyúsťuje v plochu sedla 13 ventilového prvku 10.



Область применения изобретения

Изобретение касается многоструйной штифтовой форсунки для впрыскивания в двигатели внутреннего сгорания с характеристикой распределения струи, которая содержит центральное сопло и клапанный элемент, нагруженный пружиной и открывающийся против направления впрыска, причем предусмотрено по меньшей мере одно расположенное сбоку отверстие для впрыскивания, проходящее через проходное сечение седла клапанного элемента.

Подобные штифтовые форсунки находят применение преимущественно в дизельных двигателях внутреннего сгорания с непосредственным впрыском и образованием смеси, а также с протеканием процесса сгорания под действием вращающегося воздушного заряда.

Характеристика известного уровня техники:

Известна многоструйная штифтовая форсунка, описанного выше типа, из патента ФРГ № 926050. В этом исполнении центральное сопло с управляющим штифтом выполнено в виде основного отверстия для впрыскивания, а отверстие для впрыскивания, впадающее в седло клапанного элемента, в виде вспомогательного отверстия для впрыскивания.

При высокой скорости подачи топлива количество топлива, выходящее из центрального сопла, при соответствующем расчете параметров в четыре раза больше, чем количество, выходящее из другого отверстия для впрыскивания. Недостатком при этом выполнении является относительно высокая доля топлива другого отверстия для впрыскивания также при высокой скорости подачи и высокое закоксовывание этого отверстия.

239325

Известно далее из патента Франции выполнение штифтовой форсунки, которая выполнена в виде многоструйной форсунки или обеспечивает различные характеристики струи.

В зависимости от скорости подачи регулируется различный ход иглы форсунки, благодаря чему становятся эффективными или различные отверстия для впрыскивания или например, одно сопло для впрыскивания в управляющем штифте альтернативно или с ответвлениями. При этом получается также встречное распределение количества топлива для впрыскивания между отверстиями для впрыскивания.

Недостатком является то, что распределение топлива происходит через кольцевые каналы, а также через продольные и поперечные отверстия в игле форсунки, которое технически трудно выполнимо.

Также известны из патента ФРГ № 846 188 фиг.3 штифтовые форсунки, у которых через центральное сопло для впрыскивания проходит управляющий штифт, который при увеличивающемся ходе иглы форсунки уменьшает поперечное сечение впрыскивания. В этом решении должно быть достигнуто хорошее разбрызгивание во время всего процесса впрыска.

Цель изобретения:

В форсунке для впрыскивания, описанного выше типа, должны быть устранены недостатки известных решений, то есть должна быть достигнута значительная альтернативная эффективность отверстий для впрыскивания, впрыскивающих в зависимости от числа оборотов двигателя и количества впрыснутого топлива, с соответствующей характеристикой распределения количества топлива.

Изложение сущности изобретения:

В изобретении поставлена задача - для форсунки для впрыскивания, описанного выше типа, найти подходящее расположение сверлений для впрыскивания и отверстий для впрыскивания, которые имеют как при холостом ходе и нижней области частичной нагрузки, так и при большой нагрузке в основном в случае необходимости только одну впрыскивающую струю, что обуславливает то, что центральное отверстие для впрыскивания впрыскиваемой струи топлива, эффективное при низкой скорости подачи, не является эффективным при высокой скорости подачи. Кроме того должна быть достигнута

функциональная замена основного и вспомогательного отверстия для впрыскивания в сравнении с типом форсунок, описанного выше типа.

Согласно изобретению эта задача решается тем, что управляющая цапфа, самым по себе известным образом, имеет на своем внешнем конце контур, по возрастающей запирающий на половине хода клапанного элемента центральное впрыскивающее сопло, и дополнительный контур, запирающий при полном ходе и тем, что предусмотрено боковое отверстие для впрыскивания, впадающее, самым по себе известным образом, в седло клапанного элемента и предназначенное для верхней области нагрузки и числа оборотов.

Преимуществом является то, что его диаметр так рассчитан, что эффективное поперечное сечение при 40 до 50% хода клапанного элемента соответствует приблизительно эффективному поперечному сечению в центральном сопле для впрыска, а при максимальном ходе обеспечивает количество топлива, необходимое при полной нагрузке.

Целесообразным является эффективное поперечное сечение в центральном сопле для впрыска от 30 до 50% эффективного поперечного сечения отверстия для впрыска, причем предусмотрено максимальное эффективное поперечное сечение в центральном сопле для впрыска в области от 30 до 50% хода клапанного элемента.

Далее должно быть поперечное сечение в центральном сопле для впрыска приблизительно закрыто в области свыше от 70 до 80% хода клапанного элемента.

Этим решением гарантируется то, что при низкой скорости подачи и малом количестве топлива достигается хорошее распыление топлива и с этим связанное смесеобразование через малое поперечное сечение для впрыска управляющего штифта, в то время как при высокой скорости подачи и количества топлива через сопло для впрыска с управляющим штифтом впрыскивается еще не достаточное количество топлива и почти все количество топлива впрыскивается через боковое отверстие для впрыскивания.

Этим обеспечивается хорошее приспособление впрыскивания к характеристикам дизельного двигателя внутреннего сгорания с непосредственным впрыском и со смесеобразованием в пристеночной области, что делает возможным работу с низкой токсичностью выхлопных газов во всех областях чисел оборотов и нагрузки. Одно-

временно получается для этой конструкции штифтовой форсунки благоприятная установка относительно расположения в головке цилиндров дизельного двигателя внутреннего сгорания с непосредственным впрыском, особенно с вихревым впускным каналом.

Пример выполнения:

Изобретение поясняется ниже чертежами и диаграммами, на которых показано:

- Фиг. 1 - Частичный разрез головки цилиндров дизельного двигателя внутреннего сгорания с непосредственным впрыском, из которого видно расположение форсунки для впрыска и положение впрыскиваемых струй топлива в камере сгорания.
- Фиг. 2 - Частичный продольный разрез форсунки для впрыскивания согласно изобретению.
- Фиг. 3 - Диаграмма зависимости эффективных поперечных сечений отверстий форсунки основного и вспомогательного отверстий для впрыска, а также общего поперечного сечения от хода клапанного элемента.
- Фиг. 4а-с - Схематические диаграммы характеристик клапанного элемента при различных режимах работы.

На фиг. 1 показано расположение многоструйной штифтовой форсунки в дизельном двигателе внутреннего сгорания с непосредственным впрыском. Струи топлива *St* 14, *St* 15 впрыскиваются из отверстия для впрыскивания 14 и из сопла для впрыскивания 15 в различных направлениях в симметричную относительно оси вращения камеру сгорания 2 в поршне 3 двигателя. Можно видеть, что струя *St* 15 сопла для впрыска 15 значительно сильнее в центре камеры сгорания 2, что обеспечивает хорошее смешивание топлива с воздухом. Напротив проходит струя *St* 14 отверстия для впрыскивания 14 в области стенки камеры сгорания 2, причем она направлена предпочтительно вертикально к вихревому потоку 4 или слегка наклонно по отношению к нему или с ним. Топливо подготавливается в области стенки и в последующем под влиянием вихря равномерно сгорает.

На фиг. 2 показан основной разрез многоструйной штифтовой форсунки согласно изобретению. В корпусе форсунки 12 установлен обычный клапанный элемент 10. Этот клапанный элемент 10 содержит поверхность для седла 11, которая входит в седло 13 в корпусе форсунки 12. Большое отверстие 14, которое впрыскивает основную

струю при нормальных условиях работы, впадает в седло I3 в корпусе форсунки I2 и перекрывается при глубоком положении клапанного элемента I0 поверхностью для седла I1.

Корпус форсунки I2 содержит центральное сопло для впрыскивания I5, в которое входит, самым по себе известным образом, управляющий штифт I6 клапанного элемента I0. Управляющий штифт I6 выступает из сопла для впрыскивания, если клапанный элемент I0 расположен на седле I3 в корпусе форсунки I2. Конец управляющего штифта I6 имеет контур d I6, который при большем ходе клапанного элемента I0 частично, а при максимальном ходе полностью проходит в сопло для впрыскивания I5 и этим его поперечное сечение перекрывает по возрастающей, а позднее полностью (см. фиг.3, кривая h_{eff} I5). Выбор диаметра d I4 отверстия для впрыскивания I4 производят из условия, что эффективное поперечное сечение при $40 \pm 50\%$ хода клапанного элемента соответствует приблизительно эффективному сечению сопла для впрыскивания и при максимальном ходе обеспечивает количество топлива соответствующее полной нагрузке (см.фиг.3, и f_{st} I4). Выбор размера свободного поперечного сечения сопла для впрыскивания I7 может быть произведен с одной стороны оптимально для холостого хода и для самого низкого рабочего числа оборотов двигателя, в то время как с другой стороны диаметр d I4 отверстия I4 может быть выбран оптимальным для основной рабочей области включая полную нагрузку двигателя без учета самого нижнего числа оборотов.

На фиг.4 можно видеть ход клапанного элемента при различных режимах работы. Приведенные обозначения значат:

h_{max} - максимальный ход равный 100%,

h_{eff} - максимальный эффективный ход для сопла для впрыска I5,

h - достигаемый ход,

$L_{ED 14}$ - продолжительность впрыскивания топлива из отверстия для впрыскивания I4,

$L_{ED 15}$ - продолжительность впрыскивания топлива из сопла для впрыскивания I5.

Диаграмма 4а показывает соотношение при холостом ходе. Достигается только незначительный ход клапанного элемента, так что сопло для впрыскивания I5 полностью эффективно и отверстие для впрыскивания I4 нагружено незначительно. Сравни фиг.3, ход клапанного элемента в области $10 \pm 30\%$.

Фиг. 4в показывает соотношение при низком числе оборотов и незначительном количестве впрыскиваемого топлива. Ход клапанного элемента не достигает максимума, отверстие для впрыскивания I4 является эффективным, а сопло для впрыскивания I5 приблизительно закрыто контуром α I6 управляющего штифта I6 над частью области.

Сравни фиг. 3, ход клапанного элемента приблизительно 70 .. 80%. Количество впрыснутого топлива примерно одинаково. При высокой нагрузке и числе оборотов показаны соотношения на фиг. 4с. Ход клапанного элемента достигает над большой областью угла максимума - 100%, благодаря чему отверстие для впрыскивания I4 является почти исключительно эффективным. Также можно видеть, что при увеличении нагрузки и числа оборотов области с изменением хода клапанного элемента $\angle ED15$ уменьшаются по времени и, например, на фиг. 4с показан высокий временной интервал $\angle ED1$ полного хода клапанного элемента. Это свидетельствует о почти исключительной эффективности отверстия для впрыскивания топлива.

Формула изобретения

1. Многоструйная штифтовая форсунка для впрыскивания для двигателя внутреннего сгорания с характеристикой распределения струи, зависимой от скорости подачи, которая содержит центральное сопло для впрыскивания и клапанный элемент с управляющим штифтом, снабженный пружиной и открывающийся против направления впрыскивания, причем предусмотрено, по меньшей мере, другое отверстие для впрыскивания, расположенное над проходным сечением седла клапанного элемента, **отличающаяся тем, что** сам по себе известный управляющий штифт /16/ на своем внешнем конце имеет контур, перекрывающий по возрастающей центральное сопло для впрыскивания над половиной хода клапанного элемента, и дополнительно контур / d 16/, закрывающий при полном ходе, а также предусмотрено, само по себе известное, отверстие для впрыскивания /14/ для верхней области нагрузки и числа оборотов, входящее в седло /13/ клапанного элемента /10/.

2. Многоструйная штифтовая форсунка по пункту 1 **отличающаяся тем, что** диаметр / d 14/ отверстия для впрыскивания /14/ выбран из условия, что эффективное поперечное сечение при $40 \pm 50\%$ хода клапанного элемента /10/ соответствует приблизительно эффективному поперечному сечению сопла для впрыскивания /15/ и при максимальном ходе обеспечивает количество топлива, необходимое при полной нагрузке.

3. Многоструйная штифтовая форсунка по пункту 1 **отличающаяся тем, что** эффективное поперечное сечение сопла для впрыскивания /15/ составляет максимально $30 \pm 50\%$ эффективного поперечного сечения отверстия для впрыскивания /14/.

4. Многоструйная штифтовая форсунка по пункту 3, **отличающаяся тем, что** максимальное эффективное поперечное

сечение сопла для впрыскивания /I5/ расположено в области $30 \pm 50\%$ хода клапанного элемента /IO/.

5. Многоструйная штифтовая форсунка по пункту 3 о т л и -
ч а ю щ а я с я тем, что эффективное поперечное сечение соп-
ла для впрыскивания /I5/ приблизительно закрыто свыше области
от 70 до 80% хода клапанного элемента /IO/.

Приложение: 3 листа чертежей.

А Н Н О Т А Ц И Я

Изобретение касается многоструйной штифтовой форсунки с характеристикой распределения струи, зависимой от скорости подачи, посредством центрального сопла для впрыскивания и клапанного элемента с управляющим штифтом, снабженного пружиной и открывающегося против направления впрыскивания, причем предусмотрено, по меньшей мере, одно другое боковое отверстие для впрыскивания, впадающее в проходное поперечное сечение седла клапанного элемента. Должна быть достигнута альтернативная, значительно правильная эффективность отверстий для впрыскивания, функционирующих в зависимости от числа оборотов двигателя и количества впрыскиваемого топлива. Также достигнута оптимальное расположение сверлений для впрыскивания и отверстий для впрыскивания, при котором, сам по себе известный, управляющий штифт /I6/ имеет контур / d I6/, перекрывающий по возрастающей центральное сопло для впрыскивания /I5/ над половиной хода клапанного элемента /I0/, и закрывающий дополнительно при полном ходе, и что предусмотрено, само по себе, известное отверстие для впрыскивания /I4/ для верхней области нагрузки и числа оборотов, впадающее в седло /I3/.

Фиг.2.

239325

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Víceproudová čepová tryska pro spalovací motor s přímým vstřikem, u něhož charakteristika rozložení proudu paliva je závislá na rychlosti přívodu, opatřený středovým vstřikovacím otvorem a ventilovým prvkem zatíženým pružinou, který otevírá středový vstřikovací otvor proti směru vstřikování a je opatřen ovládacím kolíkem, přičemž ve stěně tělesa vstřikovače je nejméně jeden boční vstřikovací otvor vyúsťující v sedlovou plochu tělesa vstřikovače, vyznačující se tím, že příčný průřez o sobě známého ovládacího kolíku (16) se směrem k vnějššímu konci ovládacího kolíku (16) postupně zvětšuje pro přivření středového vstřikovacího otvoru (15) při více než polovičním zdvihu ventilového prvku (10) a na vnějšším konci má ovládací kolík (16) největší příčný průřez (d_{16}) pro uzavření středového vstřikovacího otvoru (15) při plném zdvihu ventilového prvku (10), přičemž o sobě známý boční vstřikovací otvor (14) pro vyšší zatížení a odpovídající otáčky motoru vyúsťuje v plochu sedla (13) ventilového prvku (10).
2. Víceproudová čepová tryska podle bodu 1, vyznačující se tím, že průměr (d_{14}) bočního vstřikovacího otvoru (14) je zvolen takový, že efektivní příčný průřez tohoto otvoru (14) při 40 až 50 procentním zdvihu ventilového prvku (10) je přibližně shodný s efektivním příčným průřezem středového vstřikovacího otvoru (15), přičemž při plném zdvihu ventilového prvku (10) zajišťuje boční vstřikovací otvor (14) přivádění paliva v množství nutném pro plné zatížení.
3. Víceproudová čepová tryska podle bodu 1, vyznačující se tím, že efektivní příčný průřez středového vstřikovacího otvoru (15) činí 30 až 50 % efektivního příčného průřezu bočního vstřikovacího otvoru (14).
4. Víceproudová čepová tryska podle bodu 3, vyznačující se tím, že středový vstřikovací otvor (15) má největší efektivní příčný průřez při 30 až 50 procentním zdvihu ventilového prvku (10).
5. Víceproudová čepová tryska podle bodu 3, vyznačující se tím, že při zdvihu ventilového prvku (10) větším než 70 až 80 % plného zdvihu je efektivní příčný průřez středového vstřikovacího otvoru (15) v podstatě uzavřen.

Uznáno vynálezem na základě výsledků expertizy, provedené Úřadem pro vynálezeectví a patentnictví Berlín, DD.

3 výkresy

Fig. 1

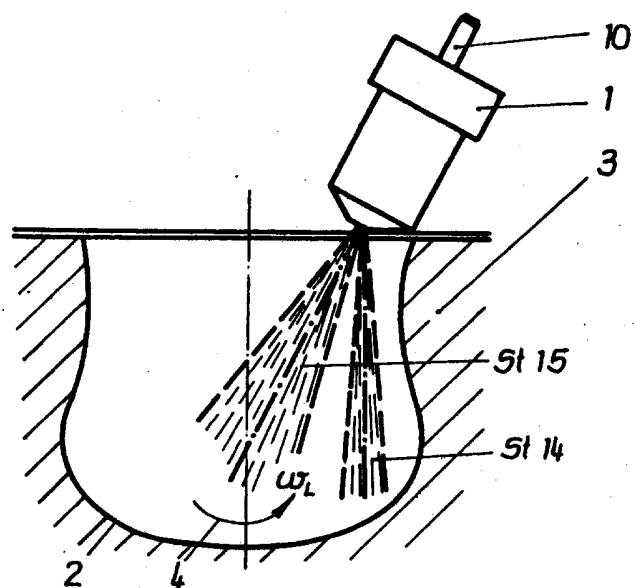


Fig. 2

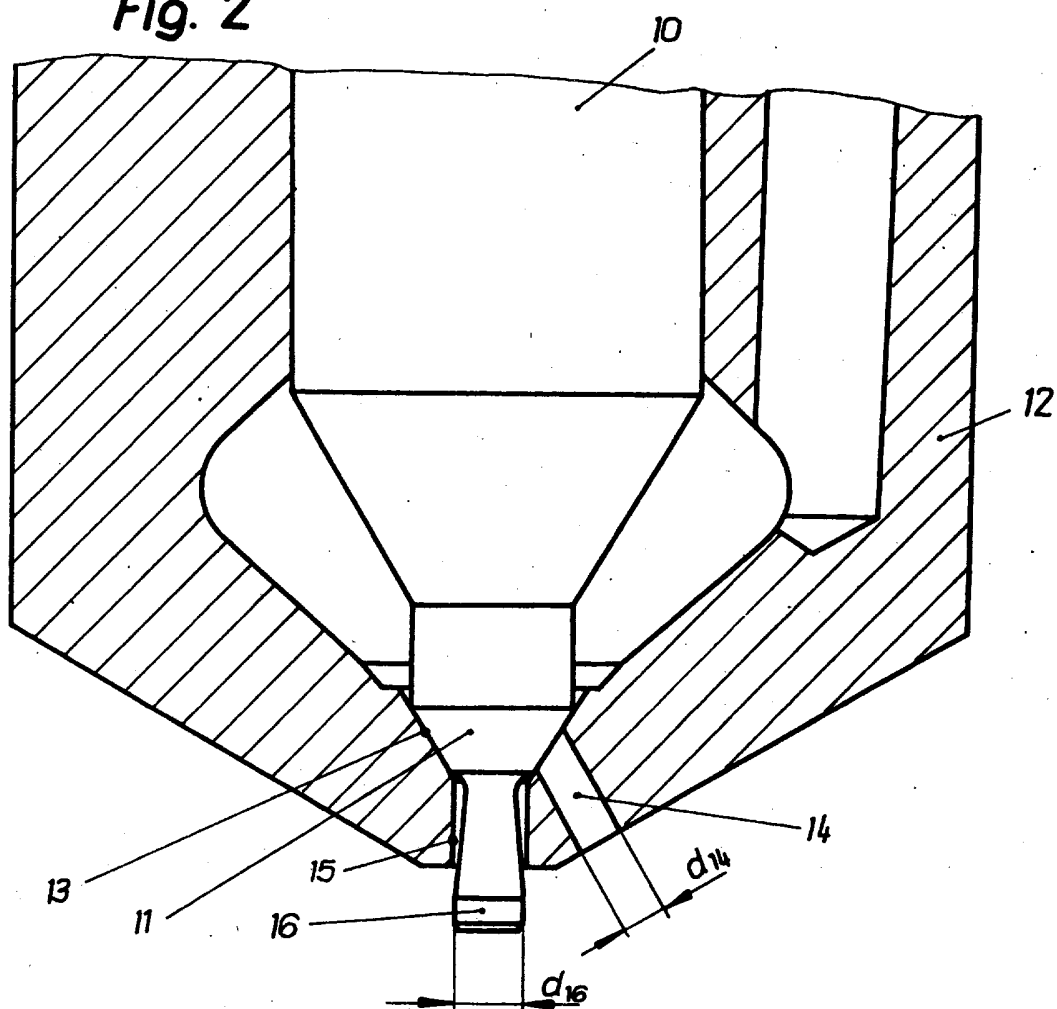


Fig. 3

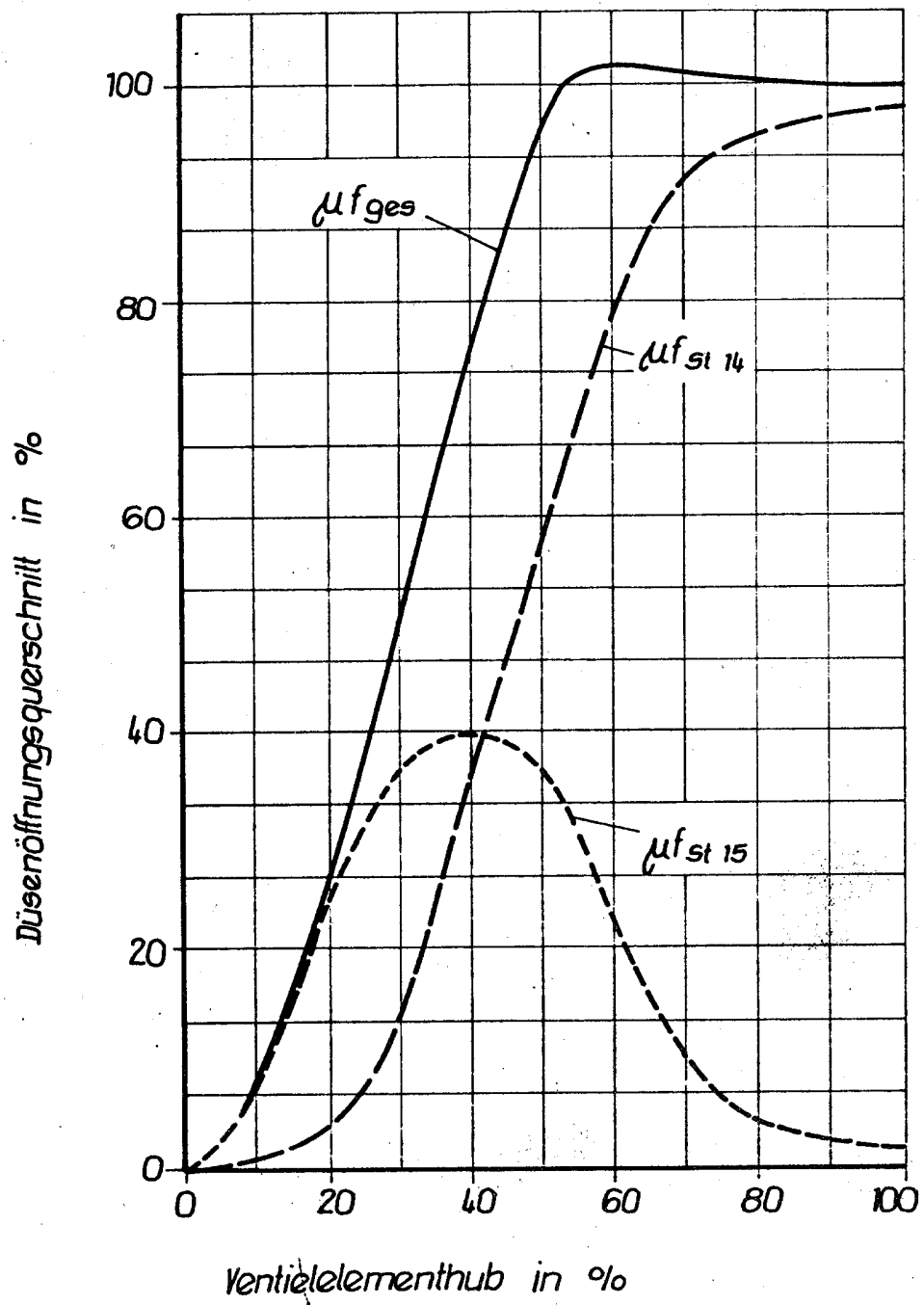


Fig. 4

