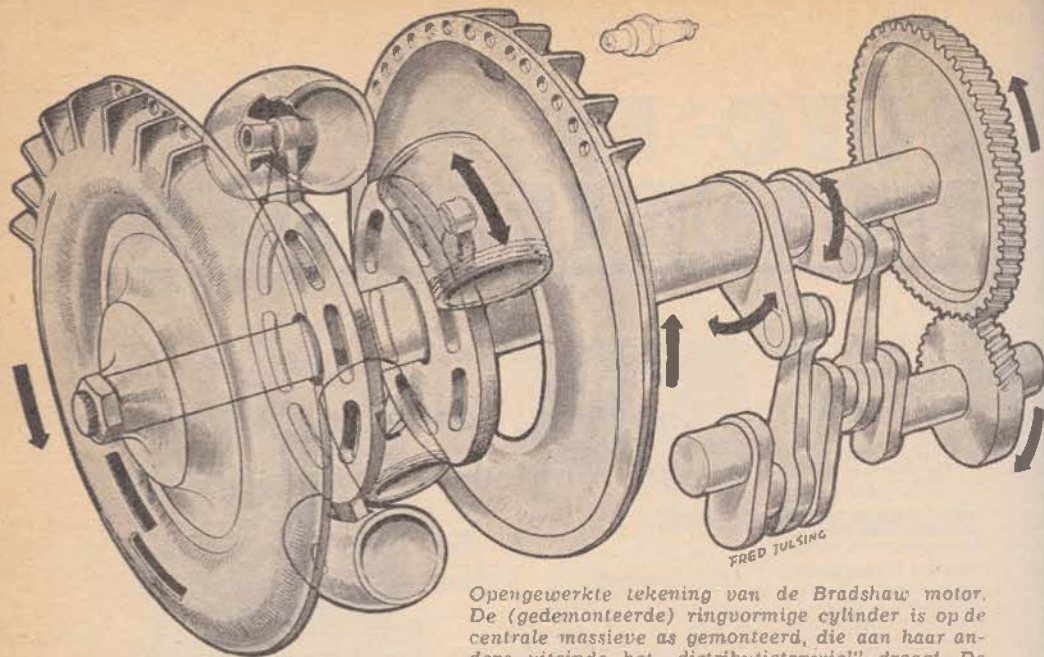




© WWW.AMT.NL - Dé internetsite voor de Automotive Professional



Opengewerkte tekening van de Bradshaw motor. De (gedemonteerde) ringvormige cylinder is op de centrale massieve as gemonteerd, die aan haar andere uiteinde het „distributietandwiel” draagt. De beide schijven waarop de zuigerparen zijn aangebracht zitten vast op twee buisvormige assen.

DE MOTOR VAN BRADSHAW

Een nieuwe krachtbron met pendelende dubbele zuigers, wordt bekeken door:

HAN BOUVY

De bekende Engelse constructeur Granville Bradshaw had reeds enige tijd geleden bekend gemaakt dat hij een nieuw type motor had geconstrueerd, dat in principe sterk zou afwijken van de bestaande zuigermotoren. De daarna gelanceerde krantenberichten waren zeer onduidelijk, kortom er was wat men noemt „geen touw aan vast te knopen”.

Thans echter zijn definitieve gegevens beschikbaar en wij zullen trachten om het principe van de Bradshaw motor te verklaren.

De motor bestaat eigenlijk uit twee gedeelten, de eigenlijke verbrandingsmotor en een transmissieorgaan. De verbrandingsmotor bestaat uit een ringvormige cylinder, waarin zich vier zuigers bevinden, die aan beide uiteinden voorzien zijn van een zuigerbodem met zuigerveren.

De zuigers zijn twee aan twee tegenover elkander per paar, door middel van een soort drijfstang, op een ronde schijf gemonteerd. Er zijn dus twee schijven, die ieder twee zuigers dragen. Deze schijven zijn precies passend in het centrum van het deelbare ronde huis aange-

bracht op een zodanige wijze, dat de buitenomtrek van de schijven als het ware deel uitmaakt van de ringvormige cylinder. Uit dit samenstelsel steken drie concentrische assen. De middelste as is massief uitgevoerd en draagt aan een uiteinde het huis met de ringvormige cylinder. Aan het andere uiteinde van deze as is een tandwiel aangebracht, dat tweemaal zoveel tanden heeft als het hierin grijpende tandwiel van de krukas. De zuigers 1 en 3 zijn samen gemonteerd op de eerste schijf, welke met spiebanen op de eerste holle as past die direkt om de massieve is geschoven. De schijf die de zuigers 2 en 4 draagt, past met spiebanen op de buitenste holle as. Aan het andere uiteinde zijn de holle assen voorzien van krukken die, door middel van drijfstanden, verbonden zijn met de kruktappen van de krukas. De lengte van de krukken der holle assen is natuurlijk langer dan de slaglengte van de krukas. Zo bereikt Bradshaw dat bij draaiing van de krukas de beide zuigersets heen en weer pendelen als de onrust van een horloge. Steeds bewegen twee zuig-

gers naar elkander toe en gaan twee van elkaar af. Door de tandwielverbinding tussen de krukas en de centrale as, die het cirkelvormige cylinderhuis draagt, zal dit huis tijdens de pendelende beweging van de zuigers in het rond draaien en wel met de halve snelheid van- en tegengesteld aan de krukas.

We zullen zo dadelijk zien dat het draaiende huis noodzakelijk is voor de functionering van de motor.

De draaiende, ringvormige cylinder heeft ergens een ingeplante bougie en tevens zijn op de daarvoor bestemde plaatsen, net als bij een tweetactmotor, in- en uitlaatpoorten aangebracht. De drie concentrische assen zijn door middel van kogellagers in een vaststaand huis gemonteerd.

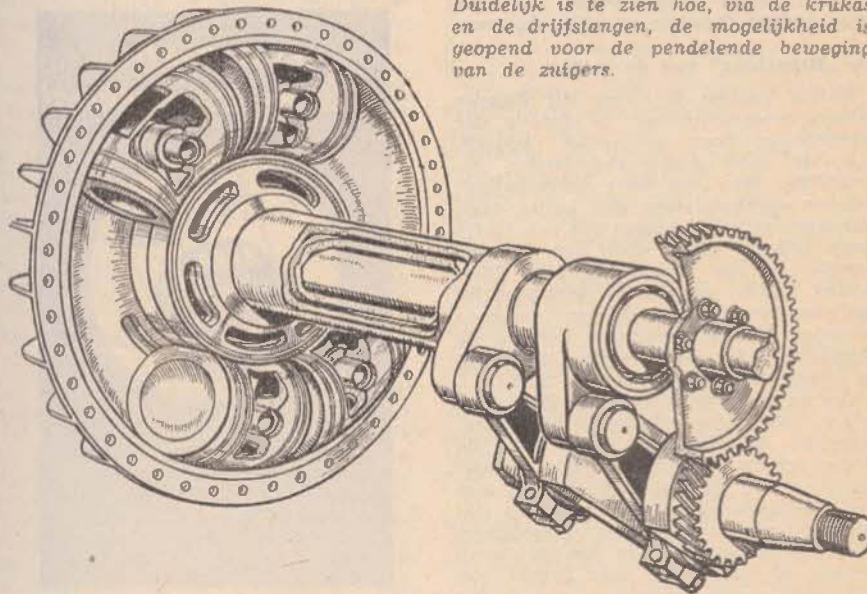
De werking van de motor.

In de bijgaande schetsen van het „verbrandingsgedeelte” van de motor staat de bougieplaats van de draaiende cirkelvormige cylinder bovenaan. De zuigers 1 en 4 zijn bij elkander en laat ons aannemen met tussen deze beide zuigers een gecompriëerd brandbaar gasmengsel. Als de bougie vonkt, worden door de verbranding de zuigers 1 en 4 uiteen gedreven, evenals 2 en 3. Bij deze laatste zuigers passeert juist de inlaatpoort, zodat de ruimte die hier ontstaat zich met gas kan vullen. Men moet steeds blijven bedenken dat de cirkelvormige cylinder rond draait.

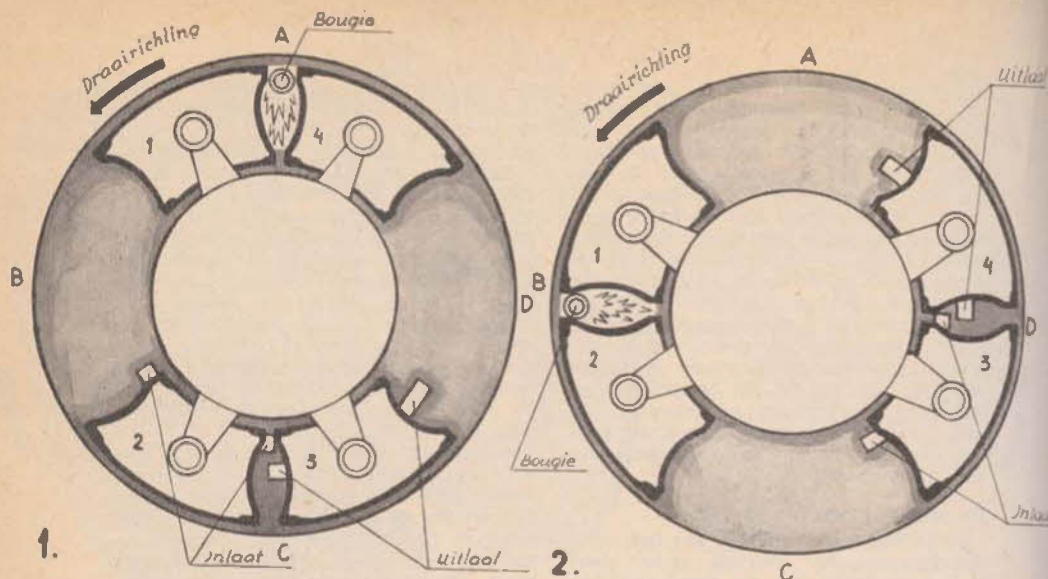
Tijdens de werkslag van 1 en 4, zijn de zuigers 1 en 2 aan het gas comprimeren en kunnen 2 en 3, doordat zij

uit elkander gaan, gas opzuigen, terwijl tussen 3 en 4 het verbrande gas kan worden uitgedreven door de daar verschijnende uitlaatpoort. Zijn de zuigers 1 en 4 aan het einde van de werkslag gekomen, dan is inmiddels tussen 1 en 2 het gas gecompriëerd en is daar tevens de bougie verschenen, die voor de ontsteking kan zorgdragen. Tevens begint de uitlaatpoort tussen 1 en 4 te komen. Als de bougie nu vonkt, worden de zuigers 1 en 2 uit elkander gedreven, kunnen 2 en 3 het opgezogen gas comprimeren. De zuigers 3 en 4 kunnen gas afzuigen via de inlaatpoort en 1 en 4 gaan over van de uitlaatslag naar de inlaatslag.

Principieel werkt iedere ruimte tussen twee zuigers dus als een viertakt motor. Weliswaar zonder kleppen, doch de cylinder is de roterende schuif. Feitelijk is het derhalve een schuivenmotor met een schuif, die twee openingen heeft. Onwillekeurig gaan de gedachten even naar de bekende Bristol vliegtuigmotor, waarbij de uit- en inlaatpoorten geopend en gesloten worden door één der in de cylinder passende schuif, die behalve een verticale, ook een ietwat draaiende beweging in de cylinder maakt. Ook kunnen we even denken aan de oude, welbekende Minerva schuivenmotor, doch hier werden twee aparte schuiven gebruikt, één voor de uitlaat en een voor de inlaatpoorten, terwijl deze schuiven ieder door een aparte as met excentrieken werden bediend. Het dubbelzuiger systeem van Bradshaw kan ook even vergeleken



Duidelijk is te zien hoe, via de krukas en de drijfstangen, de mogelijkheid is geopend voor de pendelende beweging van de zuigers.



De werking van de Bradshaw motor. Bij A heeft de verbranding plaats, waardoor de zuigers 1 en 4 uit elkander worden gedreven. 2 en 3 gaan ook uit elkander, waardoor gas kan worden aangezogen door de verschijnende inlaatpoort. De zuigers 3 en 4 gaan naar elkander toe, hier kan het afgewerkte gas worden uitgedreven. De zuigers 1 en 4 gaan comprimeren.

worden met een eerder gebrachte constructie, waarbij twee zuigers naar elkaar toeschuiven en uit elkander gaan, bijv. de Junkers dieselmotor. Deze laatste was echter een echte tweetakt motor, terwijl de krachtbron, die wij nu bespreken, per „werkruimte” als een viertakt functionneert.

De principiële werking kunnen we nu wel verder laten rusten. Laat ons eens andere facetten gaan beschouwen.

De „Breathing” van de motor.

Helaas hebben wij voor dit Engelse woord, waarmede men de functie der gasstroming door de motor bedoelt, eigenlijk geen goede vaderlandse uitdrukking. Men zou over „ademhaling” kunnen spreken, doch dan zullen taalkundigen al gauw zeggen dat een motor geen „adem” haalt, doch dat dit een functie is van levende wezens. Misschien komen wij in de toekomst tot een iets vrijer gebruik van passende woorden en uitdrukkingen evenals de Engelsman. De Nederlander is beslist te streng in dit opzicht. (?! K.R.).

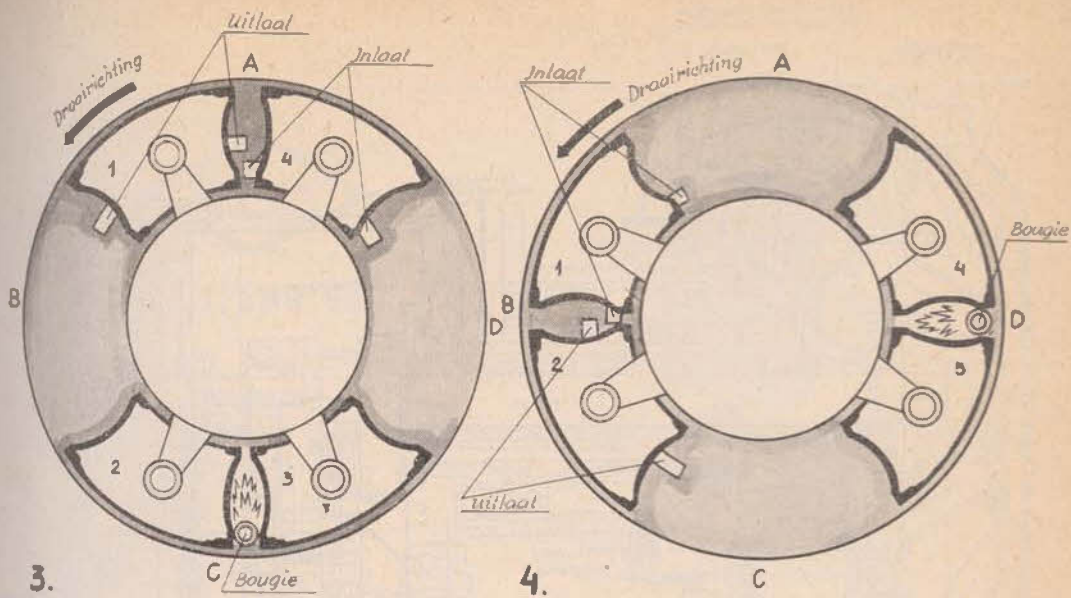
Om nu terug te keren tot de Bradshaw motor, de drie concentrische assen, waarvan de binnenste draait en de beide andere schommelen zijn gemonteerd in een buisvormige uitloper van het draaiende cylinderhuis, die op zijn beurt door middel van kogellagers draaiend is opgesteld in een stilstaand chassis of carter. Dit huis draagt ook

het stilstaande krukascarter, dat een op zichzelf afgesloten ruimte is. De bewegende delen in dit carter, de krukas, de tandwielen en de krukken en drijfstan- gen worden gesmeerd met normale olie. De werkende motor zelf wordt gesmeerd als een tweetakt door middel van „gemengde smering”.

**EEN GARANTIE
VOOR BETERE SMERING!**

Kost niet meer,
maar presteert meer.

Import:
UNITED STATES OIL COMPANY,
GALLEI STRAAT 61 - ROTTERDAM



3. 4.
De ringvormige cylinder is verdraaid. De explosie heeft thans tussen de zuigers 1 en 2 plaats. 2 en 3 gaan comprimeren en 1 en 4 drijven het afgewerkte gas uit door de verschijnende uitlaatpoorten. De afbeeldingen 3 en 4 spreken voor zichzelf en stellen de voorgaande draaiende beweging van de cylinder voor.

De voeding van de motor geschiedt door middel van een carburator, die op het stilstaande huis is gemonteerd. De draagbuis van het cylinderhuis is in het carter voorzien van schotten die een pompwerking kunnen uitoefenen op de entreegassen. Deze gassen stromen ten slotte door de perforaties van de pendelende schijven en komen dan bij de inlaatpoort in de cirkelvormige cylinder. De uitlaatpoort komt in een aparte ruimte uit, die aan de cylinder is gemonteerd en derhalve ook ronddraait. Hierin is een geperforeerde plaat gemonteerd ter demping van de trillingen. De buitenkant van deze draaiende knalpot heeft ook schotten, gedeeltelijk voor koeling, doch ook om een centrifugaalpomp te creëren, die koude lucht opzuigt om deze lucht bij de knalpotuitgang te mengen met de hete uitlaatgassen, waardoor koeling van het afgewerkte gas wordt bereikt.

Enkele vragen.

Granville Bradshaw is ongetwijfeld een geniaal constructeur. Hij heeft de automobiel- en vliegtuigindustrie al heel wat verbeteringen geschonken. Deze motor met zijn pendelende zuigers en draaiende ringvormige cylinder is beslist het gevolg van een duidelijke gedachtengang, die zich bewust is van de bezwaren, die de normale zuigermotor aankleven. Het ontwerp heeft bovendien de verdienste dat het principieel eens

iets geheel anders beoogt. Bradshaw heeft de bestaande constructies rigoreus durven negeren, en dat is heel wat. Het verdient onze bewondering.

Dit alles neemt echter niet weg, dat we onze ogen niet mogen sluiten voor bezwaren, die aan het ontwerp kleven. De berichten zeggen dat de deelbare ringvormige cylinder een chroomgeharte voering heeft. Hoe wordt deze voering homogeen vastgehouden in het cylinderhuis?

Een andere vraag is: hoe wordt het cylinderhuis mechanisch bewerkt op een zodanige wijze, dat de beide helften onfeilbaar aan elkander sluiten?

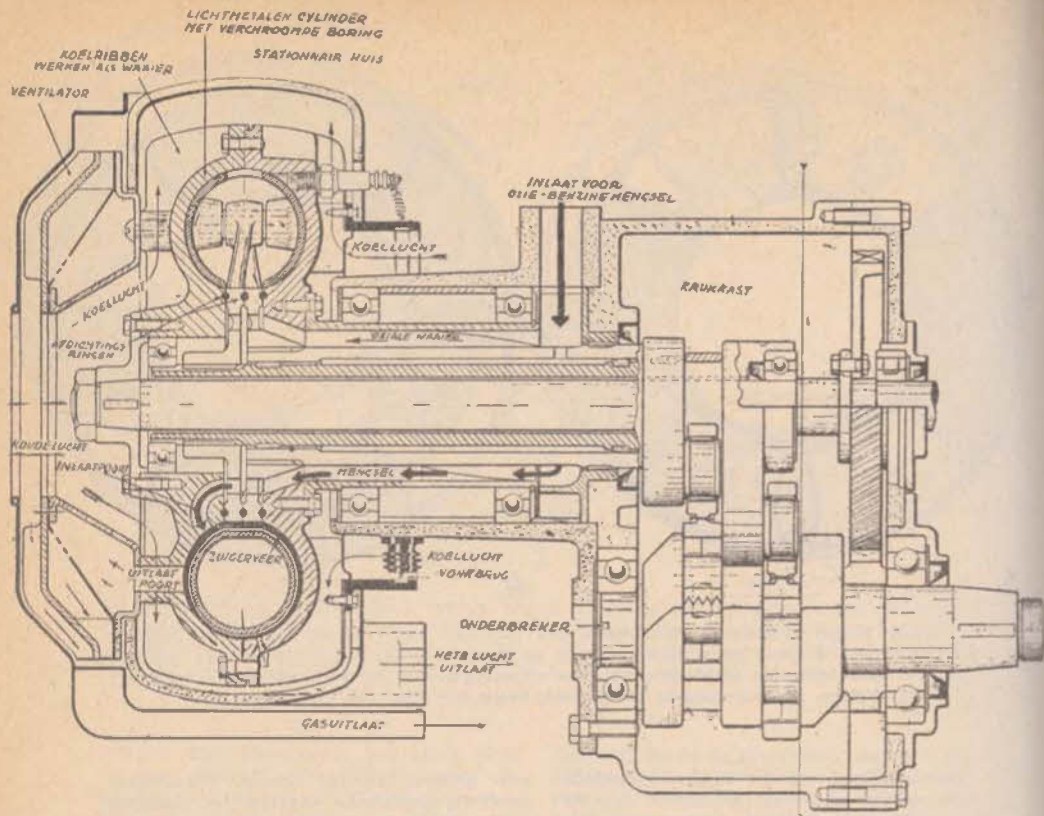
Bewerkingen, zoals wij die kennen, uitboren en honen van de cylinder zijn hier niet mogelijk; de beide helften moeten ieder afzonderlijk worden bewerkt.

De verbranding van de gassen gebeurt steeds op dezelfde plaats van de ringvormige cylinder. Zouden hier geen uitzettingsmoeilijkheden ontstaan?

De motor zal alleen dan goed kunnen functioneren als alle afdichtingen ideaal zijn. De beide schijven, waarop via de „drijfstangen” de zuigers zijn gemonteerd, moeten gasdicht passen tussen de beide cylinderhelften. Blijft deze ringvormige cylinder exact rond?

De zuigers van de Bradshaw motor zijn niet recht; zij hebben het verloop van de cylinder. Zullen deze zuigers niet onregelmatig uitzetten?

Hoe het zij, de motor van Bradshaw



Doorsnede door de samengestelde motor. Let op de doorstroming van de inlaatgassen en de afvoer van de verbrandingsproducten. Het verbrandingsgedeelte wordt gesmeerd, als bij een tweetakt, door middel van mengsmering. Het „transmissie” gedeelte draait in een oliebad.

zal nog heel wat thermische en praktische moeilijkheden kunnen geven, voordat het ontwerp in massaproductie kan worden vervaardigd.

Verder claimt de uitvinder dat deze krachtbron inwendig minder onderhevig zou zijn aan massatraagheidskrachten. Zeker is dat de zuigers soms afwisselend aan twee zijden worden belast, hetgeen niet het geval is bij een orthodoxe motor, doch daartegenover staat dat de dubbel uitgevoerde zuigers beslist zwaarder zijn dan de thans gebruikte exemplaren.

Tenslotte mag nog even de mededeling van Bradshaw aangehaald worden, waarin hij zegt dat de volgens een cirkel schommelende zuigers geen vlaktedruk op de cylinderwand uitoefenen. Dit is inderdaad waar, zolang de lagers van de in elkander bewegende assen en de zuigerpennen van de zuigers werkelijk ideaal ruimteloos zijn. Is er slijtage, dan gaan de zuigers wel degelijk tegen de cylinderwand lopen.

Een voordeel van deze krachtbron is echter weer dat de zuiger, op zijn plaats waar hij van richting omkeert, een bewegende cylinderwand tegenover zich vindt. Het vormen van de bekende „stootrand” zal dus minder zijn, alhoewel deze stootrand ook in de Bradshaw motor op den duur te vinden moet zijn.

De zuiger verandert nl. steeds van richting op dezelfde plaats in de cylinder.

Dat het rendement van de motor hoger zal zijn dan dat van de bestaande motoren is duidelijk al was het alleen maar als gevolg van de mogelijkheid tot een zeer hoge compressieverhouding, doordat de beide werkende zuigers zo dicht bij elkander kunnen komen.

Verder valt over deze motor nog weinig te voorspellen. Proefmotoren zullen in de toekomst ervaringen moeten geven, voorlopig zullen wij nog wel rijden met de orthodoxe bestaande zuigermotoren.

H. B.