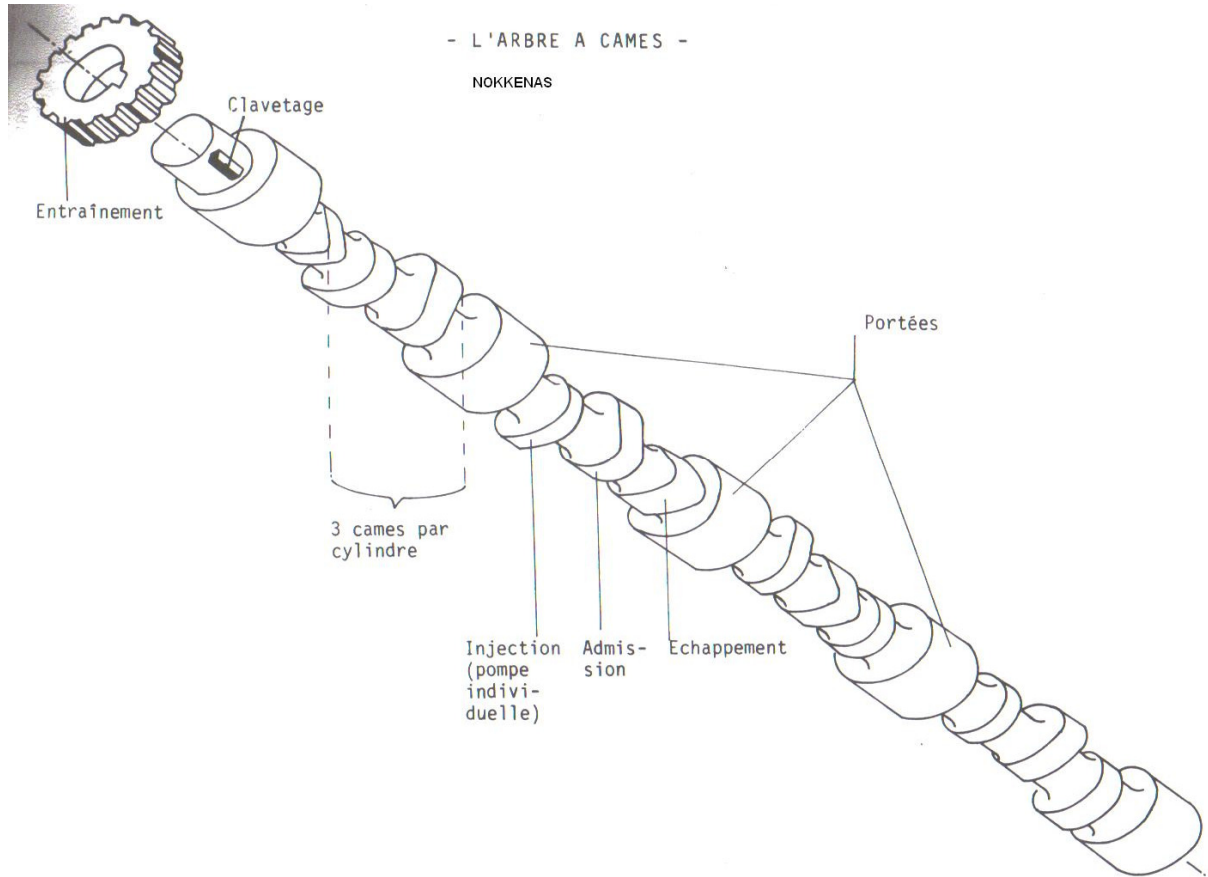


Chapitre 6 Distribution

a) L'arbre à cames avec mécanisme d'entraînement



Les plongeurs des pompes à combustible sont généralement commandés par les cames qui sont montées sur l'arbre à cames. De même pour le fonctionnement des soupapes d'échappement des moteurs 2 temps avec balayage longitudinal on utilise des cames montées sur le même arbre.

L'entraînement de l'arbre de cames a lieu à partir du vilebrequin, au moyen des roues dentées ou d'une chaîne. Le plus précis est la transmission par engrenage mais c'est aussi le plus cher. En plus on va à peine remarquer l'usure sur le réglage des soupapes ou de l'injection. Quand la distance entre l'arbre à cames et le vilebrequin est trop importante on préfère utiliser une chaîne comme méthode de transmission. Pour les moteurs 2 temps tous les fonctions ont lieu une fois par tour donc l'arbre à cames et la vilebrequin ont la même vitesse, dans le cas des moteurs 4 temps les fonctions ont lieu une fois tous les deux tours donc la vitesse de l'arbre de cames est la moitié de la vitesse du vilebrequin.

b) Les cames des soupapes d'admission et d'échappement

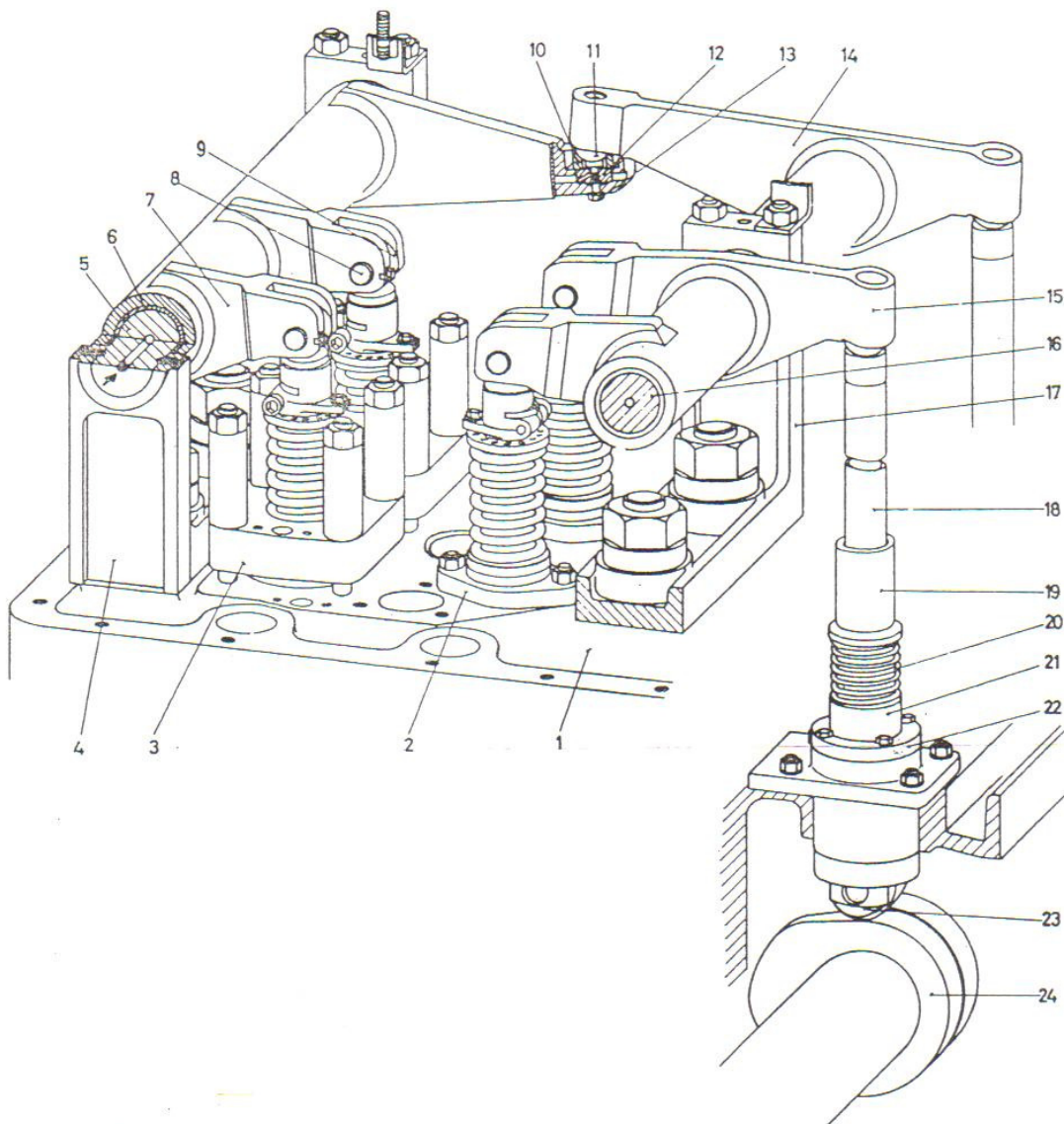
Les soupapes sont actionnées par intermédiaire de tiges poussoirs et des culbuteurs. La forme des cames est très importante et est déterminée par

- Durée d'ouverture totale des soupapes
- Levée d'une soupape
- Les forces d'accélération acceptable du mécanisme d'entraînement

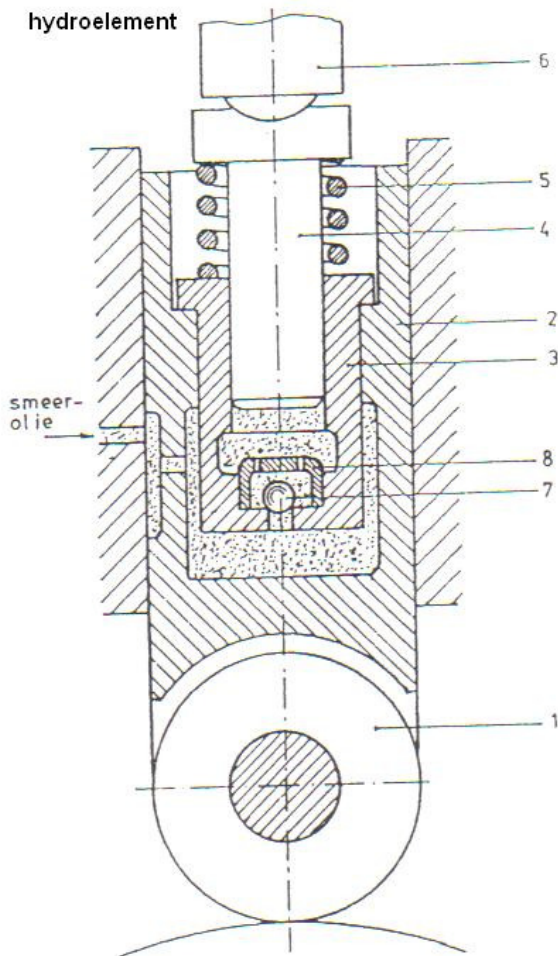
Le matériau utilisé pour la fabrication des arbres à cames d'une seule pièce est l'acier au creuset dur. Les arbres plus grands sont fabriqués en plusieurs pièces et les cames qui y sont montées sont fabriquées en acier au creuset allié.

c) Tiges poussoirs et culbuteurs

Les soupapes sont actionnées par l'intermédiaire de tiges et de culbuteurs. La tige poussoir est supportée par un support galet qui doit la maintenir sur une trajectoire rectiligne. Le moteur 4temps suralimenté est presque toujours muni de deux soupapes d'admission et deux soupapes d'échappement pour améliorer obtenir le passage des gaz. Chaque came doit actionner deux soupapes par l'intermédiaire de tiges poussoirs et de culbuteurs.



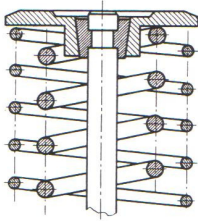
Dans le mécanisme on a introduit un léger jeu pour éviter que par différence de dilatation la soupape ne se ferme pas. Ce jeu peut se trouver entre came et galet, tige poussoir et culbuteur ou culbuteur et tige de soupape. Ce jeu augmente le bruit du moteur donc on essaie de l'éviter. Une méthode moderne est l'usage d'élément hydraulique.



Ces éléments poussent en continu le plongeur contre la tige de soupape à l'aide de la pression de l'huile.

d) Soupapes d'échappement et d'admission

Le passage des soupapes doit être assez grand pour admettre assez d'air frais dans le cylindre ou laisser sortir assez de gaz de combustion du cylindre sans restriction. De grandes résistances de circulation diminuent le rendement du moteur. Souvent le diamètre de la soupape d'admission est un peu plus grand que celui de la soupape d'échappement (la différence de pression pendant l'admission est plus basse que pendant l'échappement). Les ressorts de soupape sont multiples pour assurer le fonctionnement et pour éviter la résonance.



Vermijden van "zweven".

Le matériau des soupapes d'admission est prévu pour de conditions de fonctionnement moins fortes que pour les soupapes d'échappement, parce que les soupapes d'échappement subissent des températures plus importantes.

Les conditions le plus important sont

- Accepter des charges fortes mécanique
- Accepter des charges fortes thermiques
- Une bonne résistance contre la corrosion

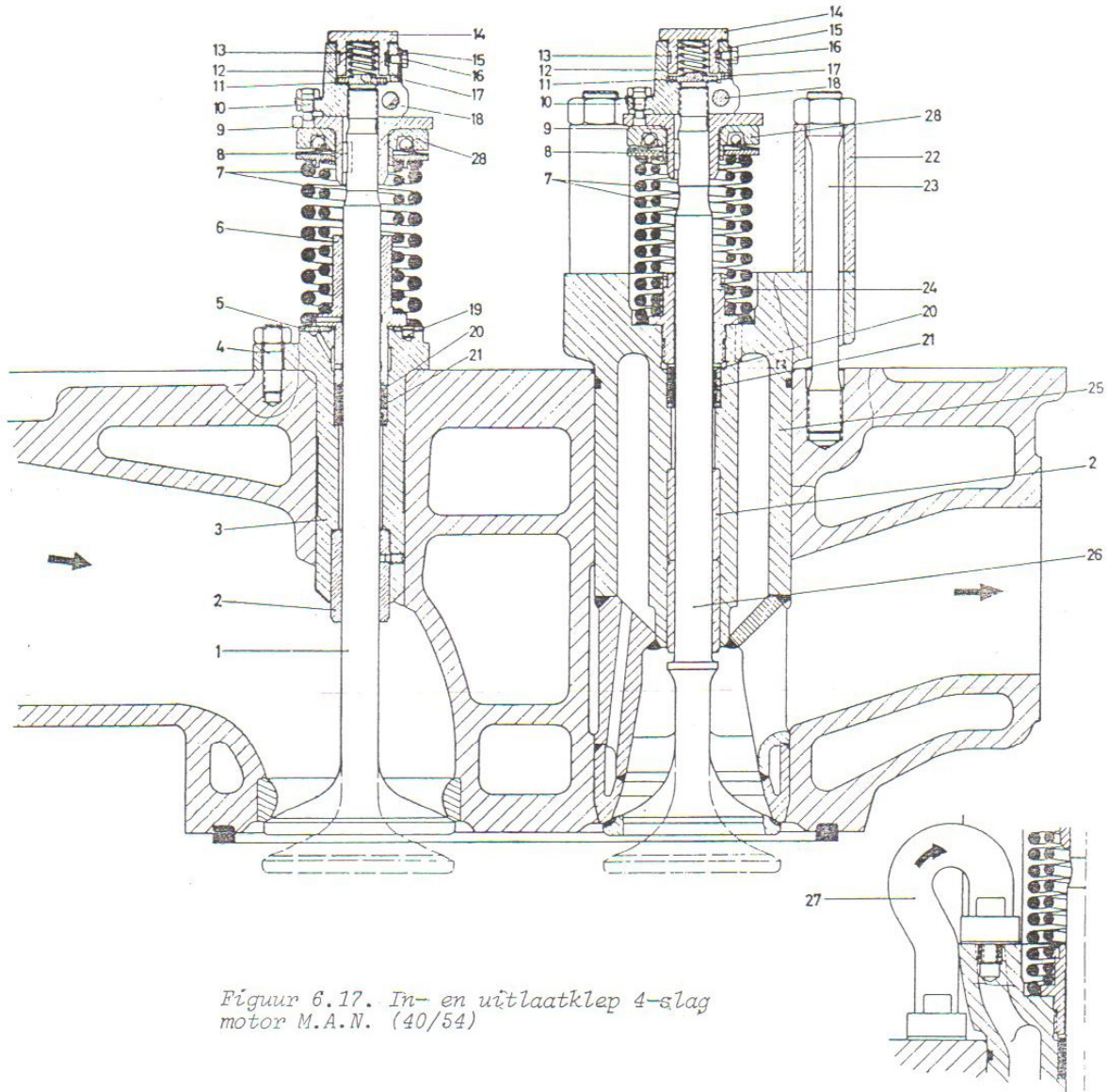
Une bonne qualité acier au creuset pas trop doux sera satisfaisante pour les soupapes d'admission.

Les soupapes d'échappement subissent de plus fortes charges thermiques et corrosives comme le dépôt de résidu. Ce dépôt de résidu va corroder le matériau et empêcher la transmission de chaleur du siège au plateau de la soupape. La charge thermique est considérable et le plus grande partie du refroidissement se fait par le contact entre la siège, refroidi par de l'eau douce et la soupape. Le matériau est de l'acier fortement allié avec beaucoup de chrome et de silicium. La surface de fermeture avec laquelle la soupape est en contact avec le siège est soudée avec de l'acier d'armature (stellite). C'est un alliage fort qui consiste en du tungstène, du chrome, du cobalt et du carbone. Il y a d'autres matériaux sur la marché mais ils sont très chers. L'entretien des soupapes d'échappement est plus difficile que pour les soupapes d'admission.

Pour diminuer le dépôt de résidu et obtenir une distribution équilibrée de température du plateau de soupape on fait tourner la soupape, chaque fois que les ressorts sont enfoncés, sur un certain nombre de degrés.

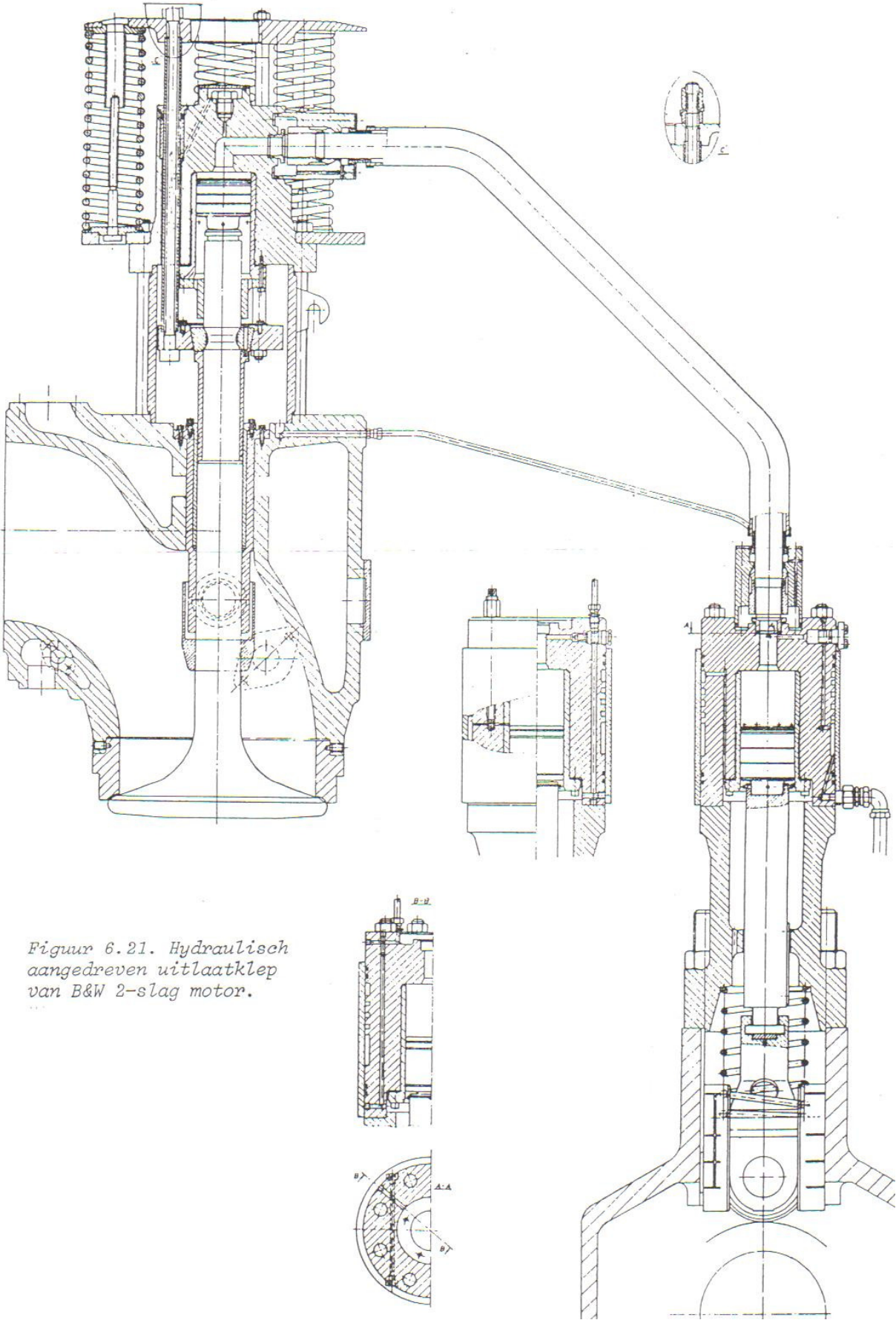
Le dernier développement dans l'actionnement de soupapes d'échappement est l'actionnement hydraulique et maintenant même l'actionnement électronique. Les avantages du système hydraulique vis à vis du système mécanique sont :

- Ouverture et fermeture de la soupape plus rapide
- Pas de forces latérales donc moins d'usure de la tige de soupape
- Meilleure étanchéité entre l'huile de graissage et les gaz de combustion d'ou une moindre pollution dans la salle de machines.



Figuur 6.17. In- en uitlaatklep 4-slag motor M.A.N. (40/54)

- | | |
|------------------|--------------------------|
| 1 - inlaatklep | 15 - fixeerstuk |
| 2 - geleidebus | 16 - fixeerbout |
| 3 - klephuis | 17 - passtuk |
| 4 - tapbout | 18 - klem Schroef |
| 5 - veerschotel | 19 - pen |
| 6 - geleidebus | 20 - kamerring |
| 7 - klepveer | 21 - pakkingring |
| 8 - inlegspie | 22 - huls |
| 9 - veerschotel | 23 - elastische bout |
| 10 - borgschroef | 24 - geleidebus |
| 11 - schijf | 25 - klephuis |
| 12 - klemstuk | 26 - uitlaatklep |
| 13 - veer | 27 - bochtstuk |
| 14 - drukstuk | 28 - Rotocap kleprotator |



Figuur 6.21. Hydraulisch aangedreven uitlaatklep van B&W 2-slag motor.