

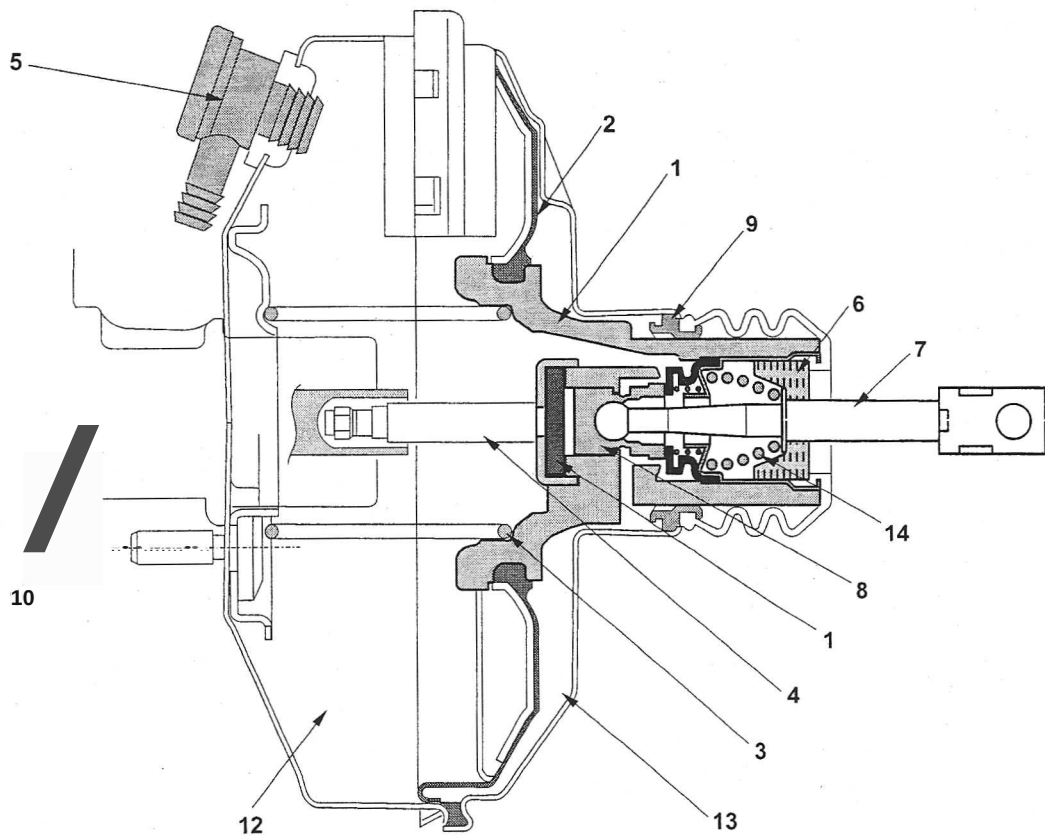
HERHALING VAN DE WERKING VAN EEN KLASSIEKE REMKRACHTVERSTERKER

I - DEFINITIES

Om het rijcomfort te verbeteren worden alle huidige remsystemen uitgerust met een remkrachtversterker die als doel heeft de kracht op het rempedaal te verminderen.

Het is een Isovac met onderdruk, bijgevolg mag men om gebruik te maken van een remsysteem gebaseerd op de werking met onderdruk, niet vergeten:

- dat de benzinemotoren zeer gunstige onderdrukken leveren die ruimschoots voldoende zijn voor het inlaatspruitstuk,
- dat de Dieselmotoren uitgerust zijn met een pomp op onderdruk om een voldoende grote onderdrukwaarde te leveren.



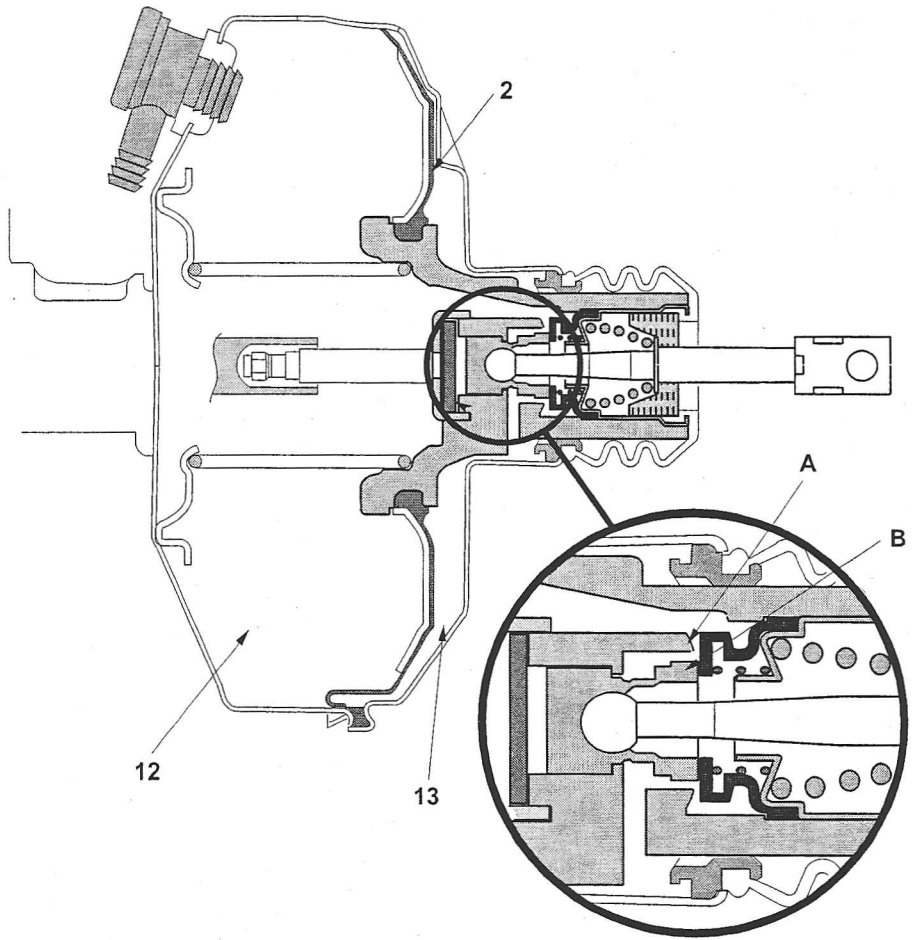
- 1 - Motorzuiger
- 2 - Membraan
- 3 - Terugstelveer
- 4 - Duwstang van de hoofd remcilinder
- 5 - Terugslagklep
- 6 - Luchtfilter
- 7 - Bedieningsstang

- 8 - Verdeler - plunjer
- 9 - Pakking van de motorzuiger
- 10 - Tandem hoofdremcilinder
- 11 - Reactieschijf
- 12 - VOORKAMER
- 13 - ACHTERKAMER
- 14 - Vastklemveer

BOSCH EVA NOODREMSYSTEEM

11. WERKINGSPRINCIPE

A - RUSTSTAND



De Isovac bestaat uit een cilinder in plaatstaal die onderverdeeld is in 2 kamers, één vooraan (12) en één achteraan (13), gescheiden door een membraan (2).

De voorkamer (12) staat permanent bloot aan de onderdruk die heerst in het inlaatspruitstuk of de vacuümpomp (diesel).

De achterkamer (13) wordt onder atmosferische druk gebracht tijdens het remmen. De rest van de tijd heerst er dezelfde druk als in de voorkamer..

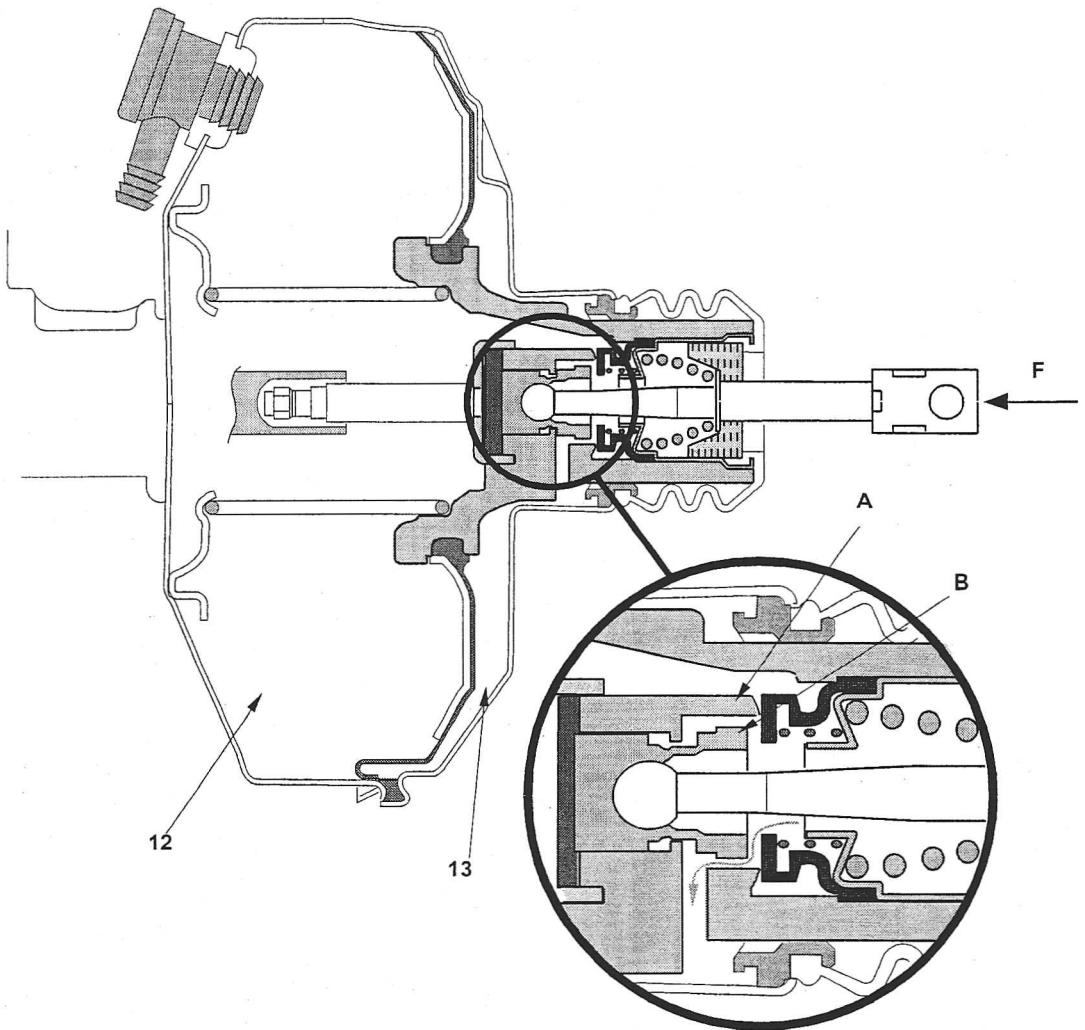
Een element dat "controleklep " wordt genoemd, laat toe de bekrachtiging progressief in werking te stellen naar gelang van de druk die wordt uitgeoefend op het rempedaal. Opdat de bekrachtiging in werking treedt, moet het evenwicht van de druk tussen de voor- (12) en de achterkamer (13) gewijzigd worden.

Als er geen druk wordt uitgeoefend op het rempedaal, staat klep A in de open stand en kan de motoronderdruk van de voor- (12) naar de achterkamer gaan.

Klep B blijft gesloten waardoor de voor- (12) en de achterkamer (13) geïsoleerd kunnen worden van de atmosferische druk.

In deze positie is er geen bekrachtiging.

B - REMPOSITIE



Bij het begin van het remmen oefent de bestuurder een kracht F uit op het rempedaal.

Deze kracht F zorgt voor de afsluiting van de verbindingsklep A tussen de voor- (12) en de achterkamer (13) waardoor ze van elkaar geïsoleerd worden.

Tegelijk gaat de klep B voor de verbinding met de atmosfeer open en zal de druk in de achterkamer (13) kunnen stijgen.

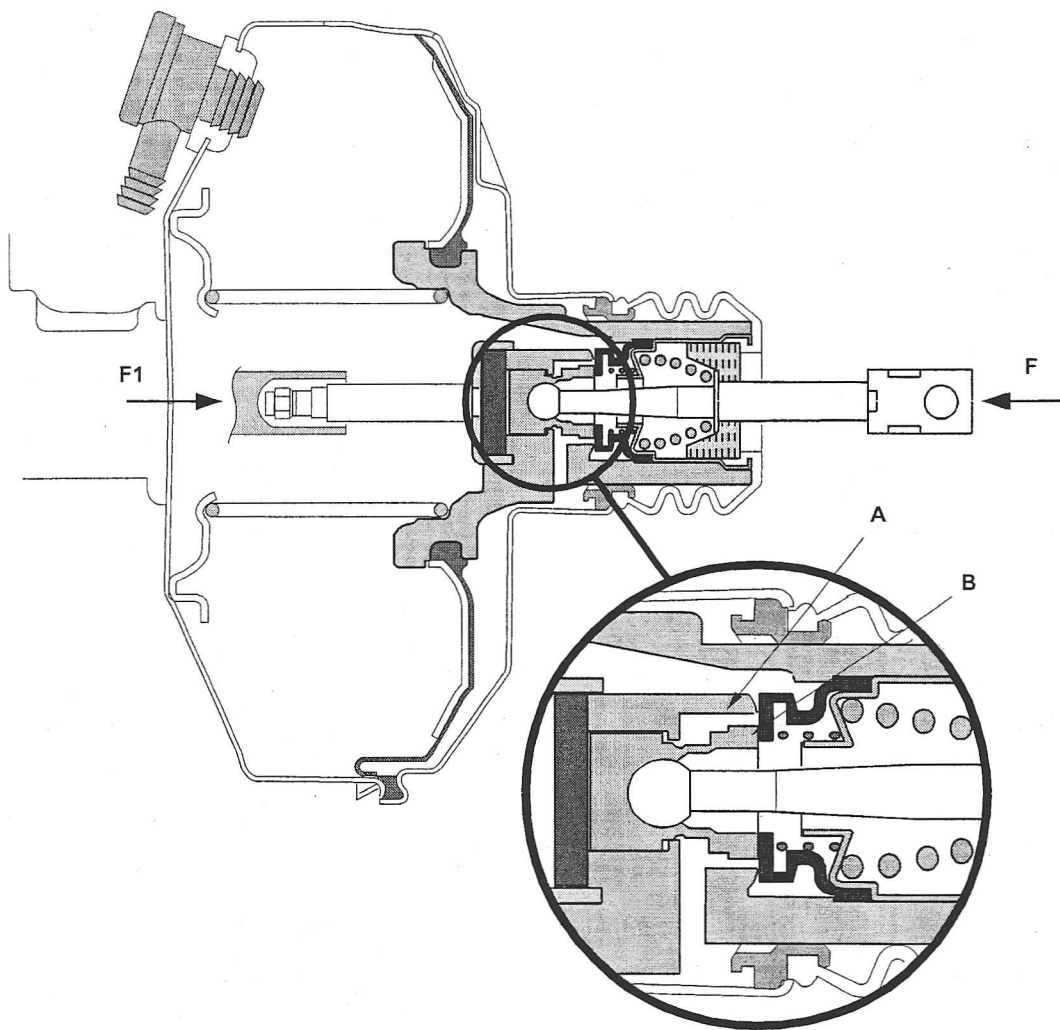
Tijdens deze fase verplaatst het geheel zich en treedt er bekrachtiging op van de kracht die de bestuurder uitoefent en die afhangt van:

- het drukverschil tussen de voor- en de achterkamer.
- de diameter van de motorzuiger.

De versterkingsverhouding is over het algemeen 6

BOSCH EVA NOODREMSYSTEEM

C - CONSTANT REMMEN

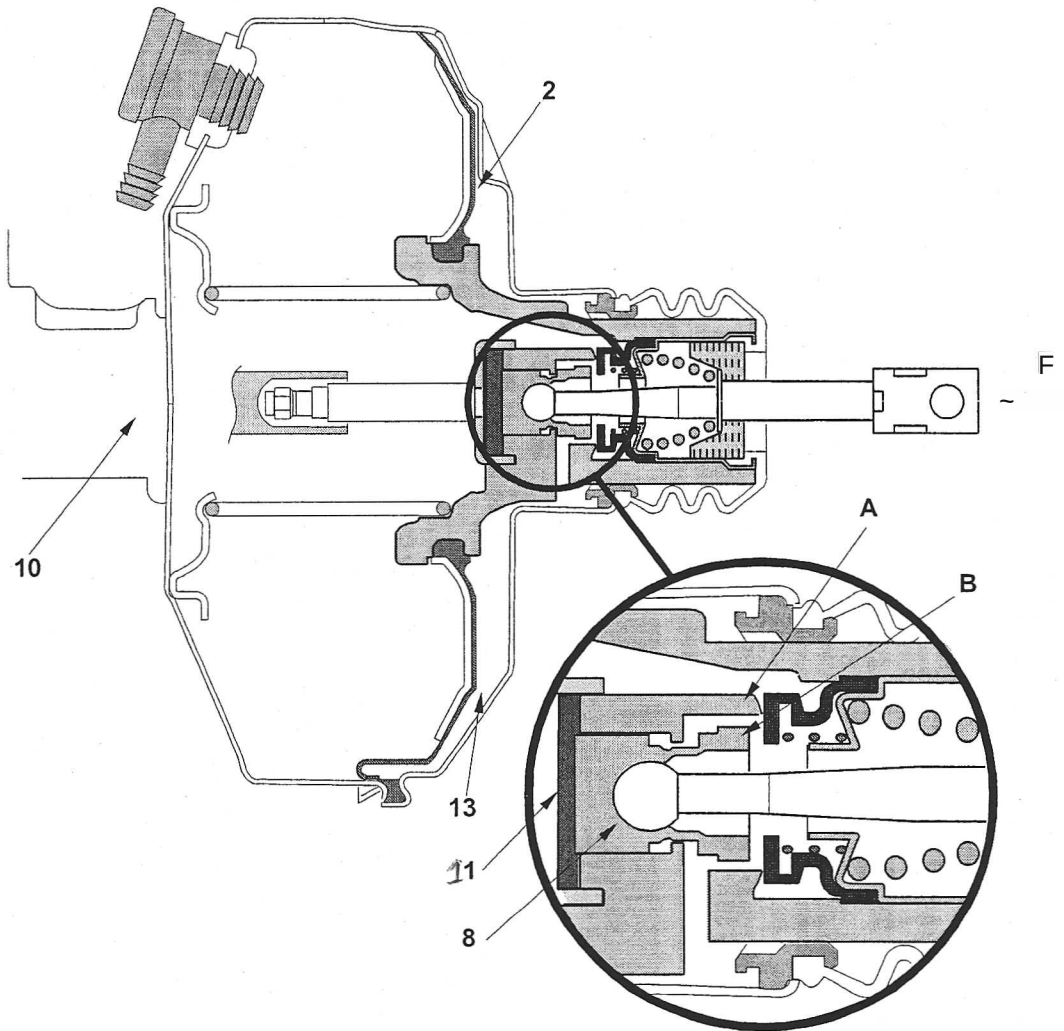


Bij constant remmen is er een evenwicht tussen de kracht van de bestuurder F en de reactiekracht van de hoofdremcilinder F_1 .

In dit specifieke geval worden de kleppen A en B gesloten en stabiliseert het toestel zich in de evenwichtspositie.

Elke schommeling in de kracht F op het rempedaal verstoort dit evenwicht, waarna de klep in werking treedt om een nieuw evenwicht tot stand te brengen.

D - MAXIMAAL REMMEN



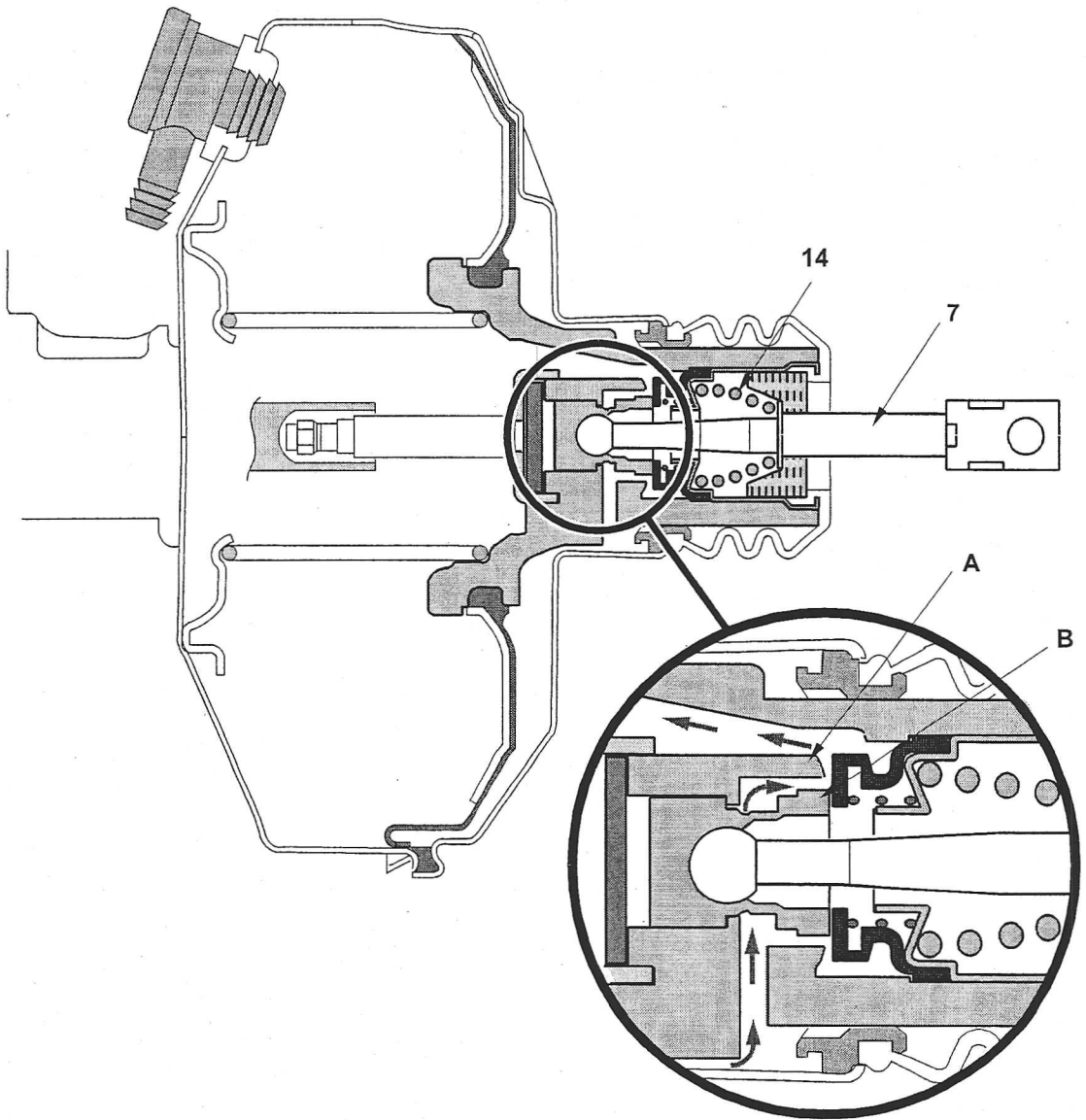
Bij een noodremsituatie duwt de bestuurder hevig op het rempedaal en zal de kracht F groot zijn. De verdeler-plunjer (8) zal de reactieschijf (11) lichtjes platdrukken (verzadigingskracht) en daarbij de kracht overbrengen op de hoofdremcilinder (10).

Op dat ogenblik heerst er in de achterkamer (13) een atmosferische druk. De verbindingsklep A tussen beide kamers is gesloten, terwijl de verbindingsklep B met de atmosfeer open is.

In deze positie wordt de versterking van de kracht van de bestuurder constant en vertaalt die zich in dezelfde krachttoename in de hoofdremcilinder.

BOSCH EVA NOODREMSYSTEEM

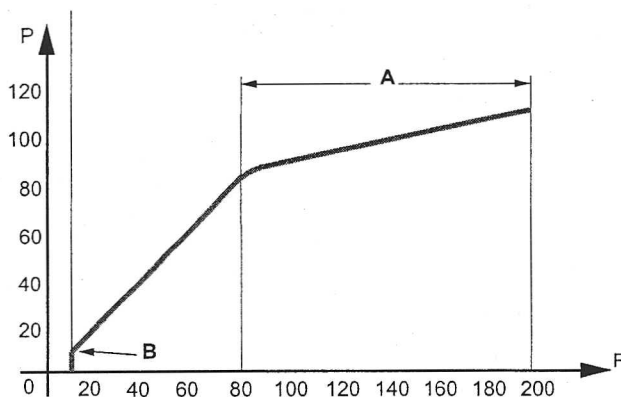
E - POSITIE ALS REMMEN OPHOUDT



Bij het ophouden met remmen doet de veer (14) de bedieningsstang (7) terugkeren in ruststand. In deze fase, is de verbindingsklep B met de atmosfeer gesloten, terwijl de verbindingsklep A maximaal geopend is, zodat het vacuüm zich snel herstelt in de achterkamer voor de volgende remactie.

KENMERKEN VAN EEN KLASSIEKE REMKRACHTVERSTERKER

I - PRESTATIECURVE

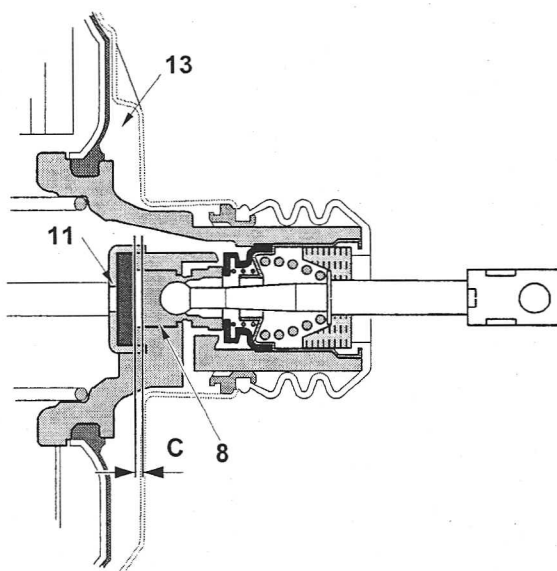


F: Aanvangskracht in daN op de bedieningsstang

P: Uitgangdruk in bar in de hoofdremlcilinder

A: Verzadigingszone

B: Sprong

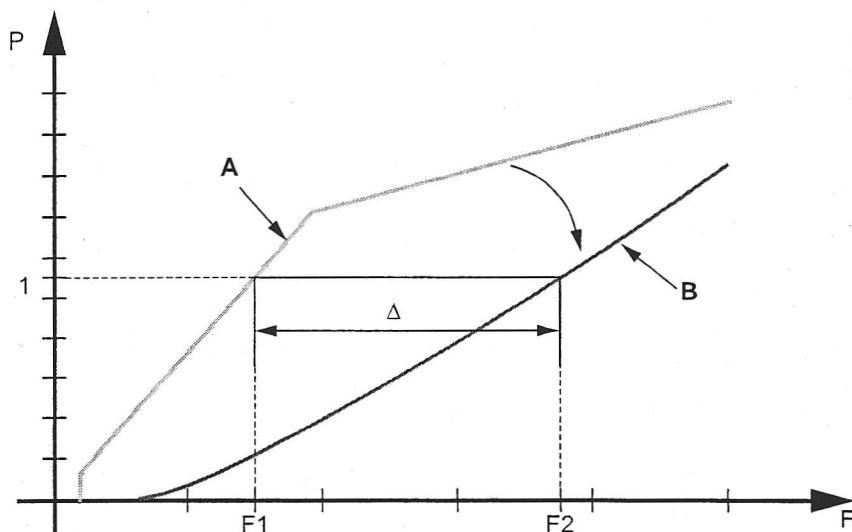


De sprong (8) hangt af van de speling (C) tussen de reactieschijf (11) en de verdeler-plunjer (8).

Voor een gegeven druk op de bedieningsstang (11 daN) en op een korte slag (spel C), reageert de remkrachtversterker ogenblikkelijk terwijl de verdeler-plunjer (8) geen druk heeft overgebracht op de reactieschijf (11).

II - ACHTERUITGANG VAN DE REMPRESTATIE BIJ EEN NOODREMMING

In het geval van een snelle verplaatsing van het rempedaal (noodremming), neigt de prestatiecurve (A) naar de curve (8).



F : Aanvangskracht in daN op de bedieningsstang

P : Uitgangsdruk in bar in de hoofdremcilinder

A : Curve bij lage snelheid (10 daN/s)

8 : Curve bij hoge snelheid (1500 daN/s)

Δ : Delta kracht

Om een druk P1 te bereiken in de hoofdremcilinder, moet de kracht op het pedaal groter zijn bij snel remmen: $F2 > F1$.

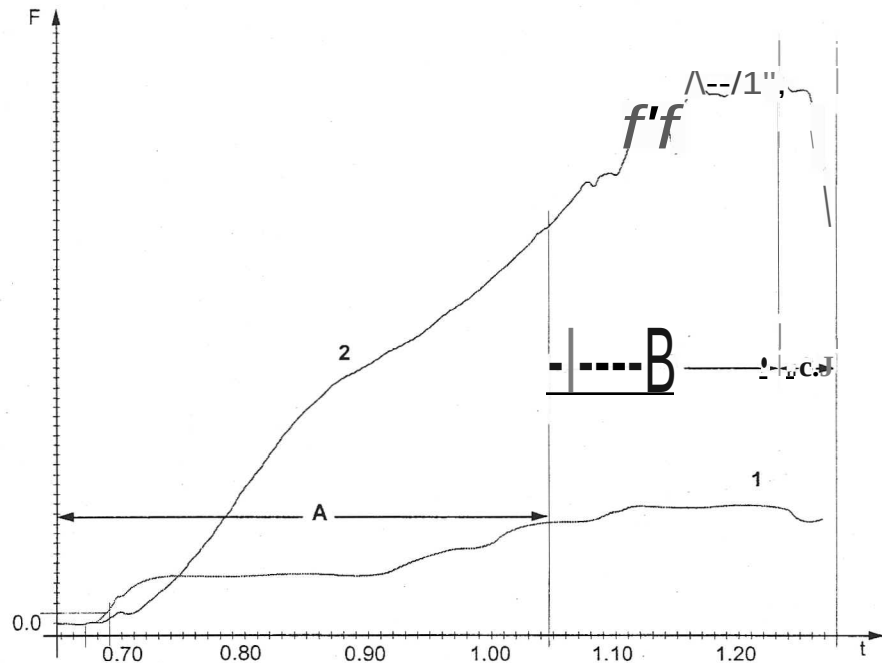
Dit vertaalt zich in een verhoging van de kracht die onmiddellijk voelbaar is door de bestuurder; gevoel van ondoeltreffendheid en onveiligheid.

De vermindering van de remprestatie bij snel remmen is een gevolg:

- van de vervorming van de reactieschijf (de verdeler-plunjer botst tegen de reactieschijf),
- van de tijd die nodig is om lucht op atmosferische druk in de achterkamer te laten (diameter van de klepafsluiter).

BEKRACHTIGING BIJ NOODREMMING

I - ANALYSE VAN HET GEDRAG VAN DE BESTUURDER BIJ EEN NOODREMMING



t : Tijd in seconden

1 : Evolutie van de kracht van de bestuurder

2 : Evolutie van de druk in een voorzadel

Dit is een grafiek die de evolutie aantoont van de kracht in een voorzadel naar gelang van de tijd en de kracht die wordt uitgeoefend door de bestuurder op het rempedaal tijdens een noodremming.

Zone A

Bij het zien van gevaar duwt de bestuurder snel op het rempedaal, maar zonder een grote kracht uit te oefenen (curve 1).

Zone B

De bestuurder stelt vast dat de vertraging onvoldoende is en gaat door met het verplaatsen van het rempedaal en oefent daarbij dan een grotere kracht uit (begin van de regeling).

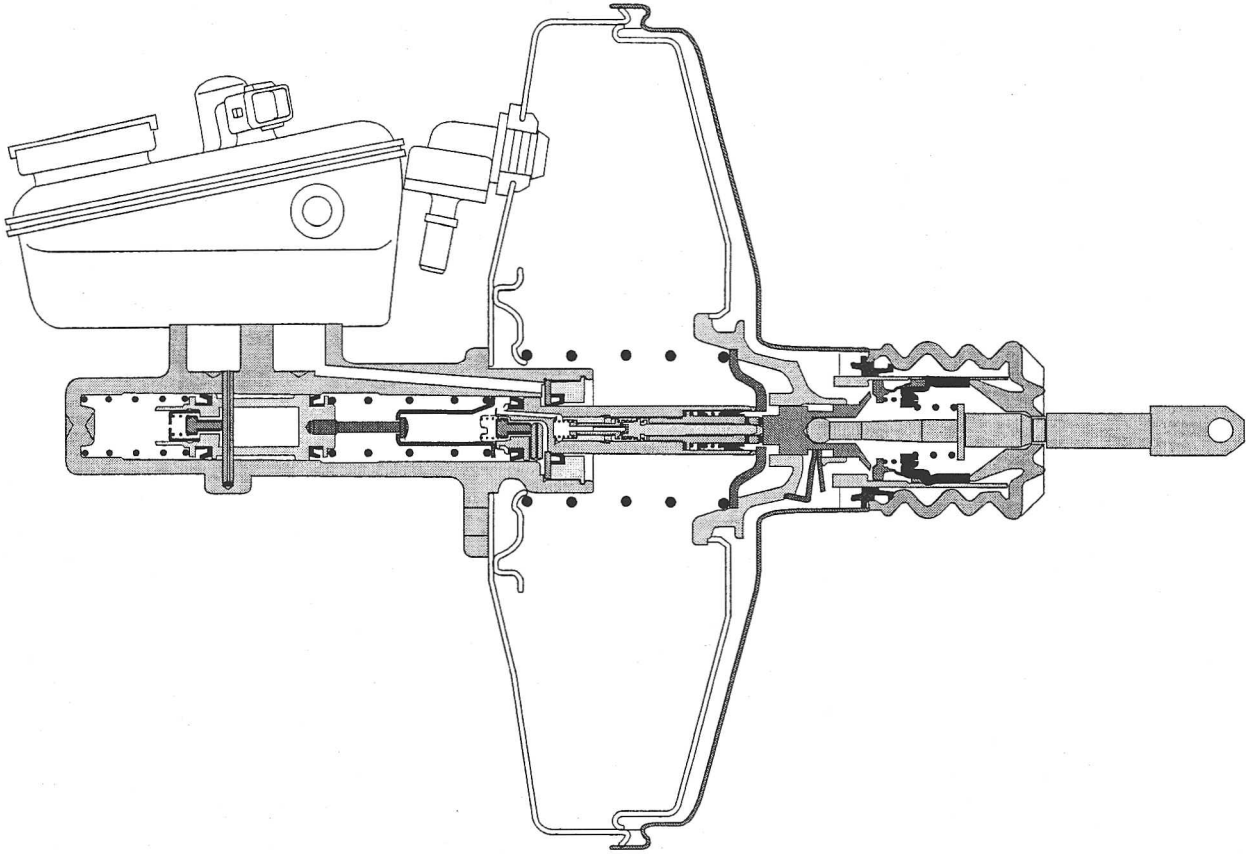
Zone C

De kracht in de zadels is dan onvoldoende om te zorgen de ABS-regeling geactiveerd wordt en de druk vermindert (curve 2).

Conclusie: Bij een noodremming oefent de bestuurder niet onmiddellijk een voldoende grote kracht uit op het rempedaal.

BOSCH EVA NOODREMSYSTEEM

II - BOSCH EVA NOODREMSYSTEEM (EMERGENCY VALVE ASSISTANT)



Het EVA-systeem van BOSCH is een hydraulisch-mechanische rembediening met 2 standen:

- een versterkingsverhouding van 6 voor het traag remmen,
- een versterkingsverhouding van 23 voor de noodremming.

De snelheid waarmee de kracht wordt uitgeoefend op het rempedaal is een parameter die toelaat om over te gaan op de versterkingsverhouding voor de noodrem. Als de snelheid van het rempedaal hoger ligt dan een drempel van 580,8 mm/s wordt de noodverhouding geactiveerd.

In het geval van snelle verplaatsing van het rempedaal (hoger dan de drempel) wordt de zwakke kracht van de bestuurder (zone A) dan ook vermenigvuldigd met 23.

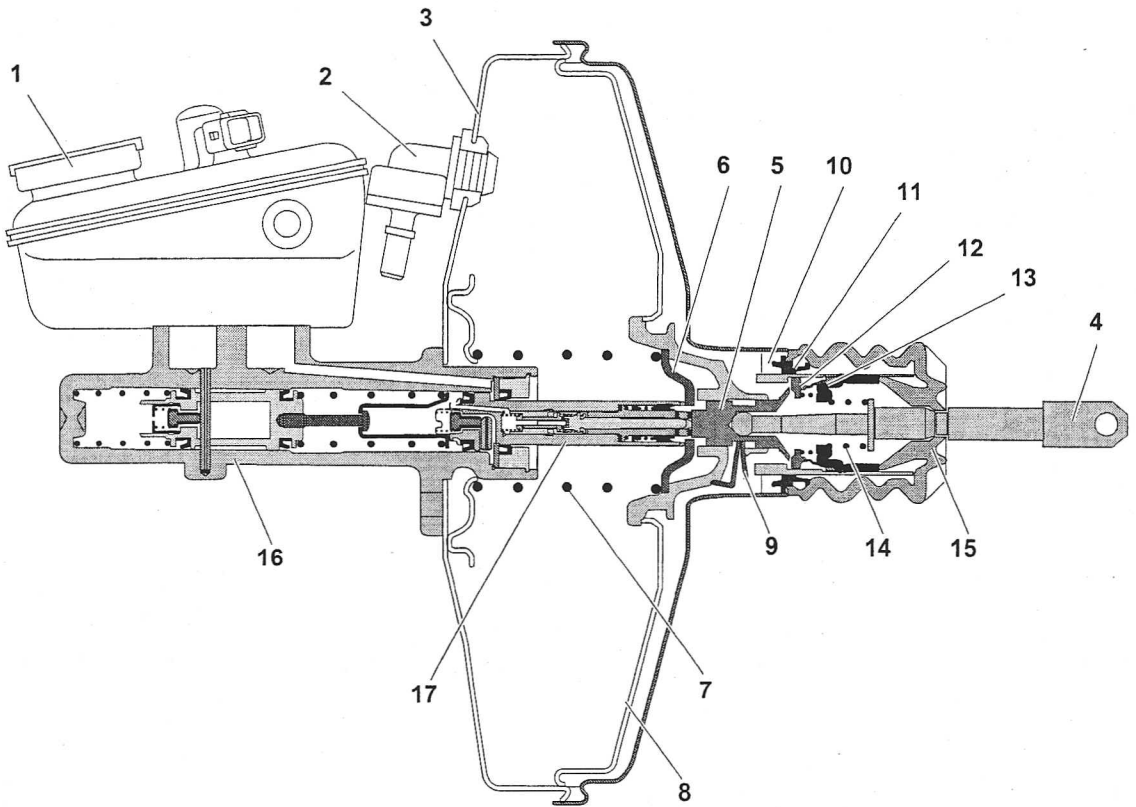
Het EVA-systeem bestaat uit een specifieke hoofdremcilinder en een remkrachtversterker met een klep van de nieuwe generatie.

BOSCH EVA NOODREMSYSTEEM

BOSCH EVA NOODREMSYSTEEM

WERKING EVA-SYSTEEM VAN BOSCH

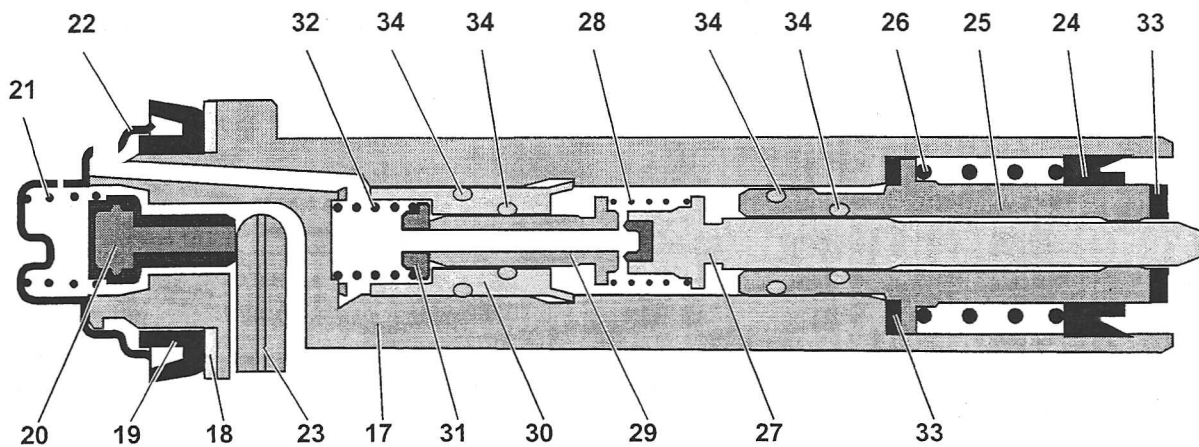
I - BESCHRIJVING



- 1 - Reservoir met remvloeistof
- 2 - Terugslagklep
- 3 - Deksel
- 4 - Bedieningsstang
- 5 - Verdeler-plunjer
- 6 - Zuigerversterking
- 7 - Terugstelveer
- 8 - Bedieningsromp
- 9 - Geheel kipsleutel
- 10 - Dichtingring
- 11 - Geleidring
- 12 - Klepafsluiter
- 13 - Kleppenveer
- 14 - Vastklemveer
- 15 - Filterende balg
- 16 - Romp van de hoofdremcilinder EVA
- 17 - Primaire zuiger

BOSCH EVA NOODREMSYSTEEM

II – BESCHRIJVING PRIMAIRE ZUIGER

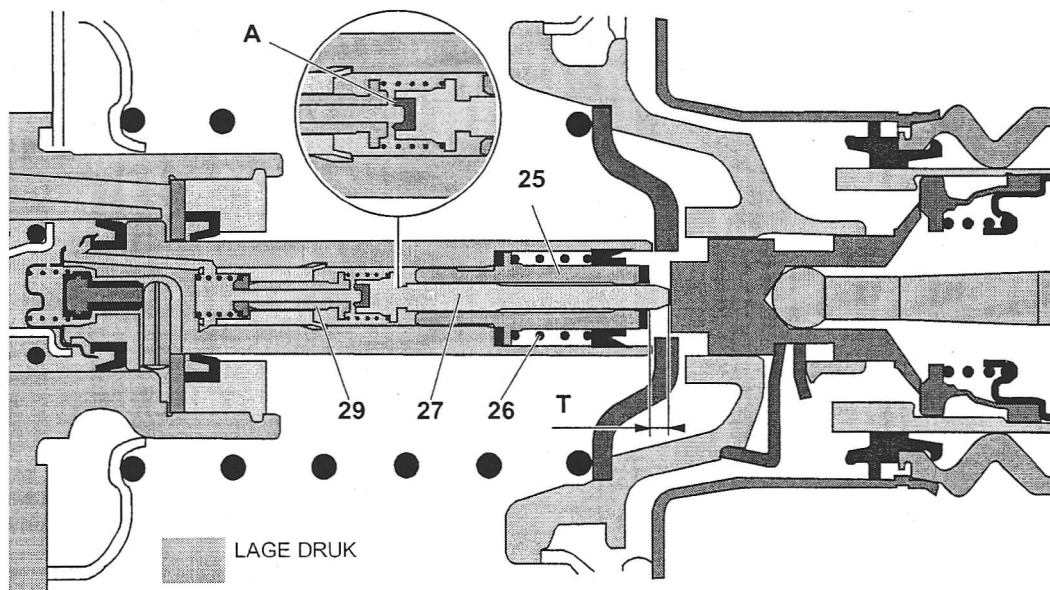


- 17 - Primaire zuiger
- 18 - Veiligheidsschijf
- 19 - Primair bekertje
- 20 - Klepgeheel
- 21 - Klepveer
- 22 - Hoed
- 23 - Pen van de klep
- 24 - Clipring
- 25 - Reactiezuiger
- 26 - Springveer
- 27 - Verhoudingbediening
- 28 - Klepveer
- 29 - Snelle zuiger
- 30 - Bus
- 31 - Geleider
- 32 - Vastklemveer
- 33 - Demper
- 34 - Dichtingpakkingen

III - WERKING

A - RUSTSTAND

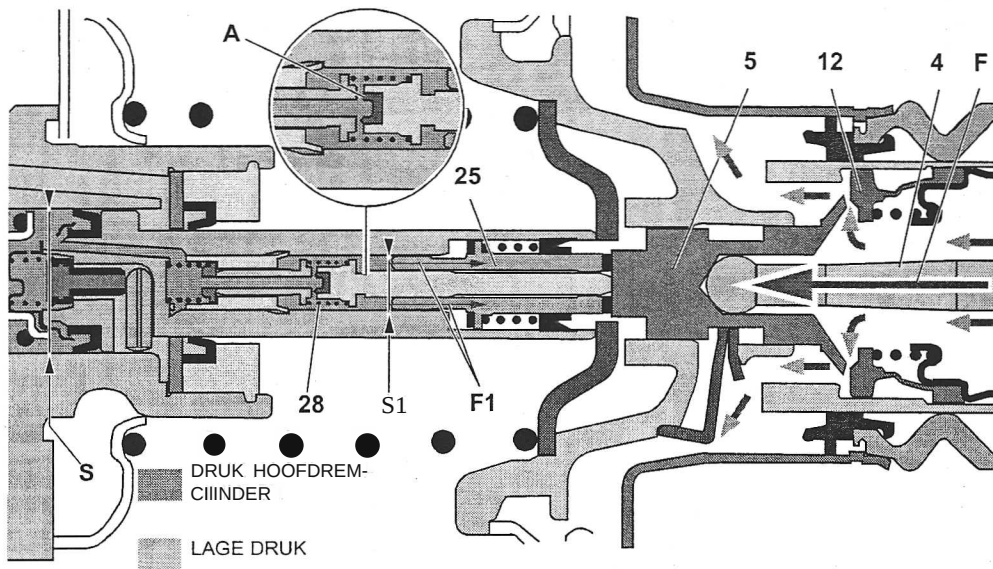
Noot: De werking van de remkrachtversterker is gelijk aan een klassiek systeem, in alle fasen van de werking.



De reactiezuiger (25) wordt tegen de aanslag gehouden door de springveer (26).

De bediening van de verandering van verhouding (27) komt niet in contact met de snelle zuiger (29): de klep (A) voor de verandering van de verhouding is open (weinig speling).

B - LANGZAAM REMMEN VÓÓR VERZADIGING



De bestuurder duwt langzaam op het rempedaal, de opening van de klepafsluiter (12) is klein.

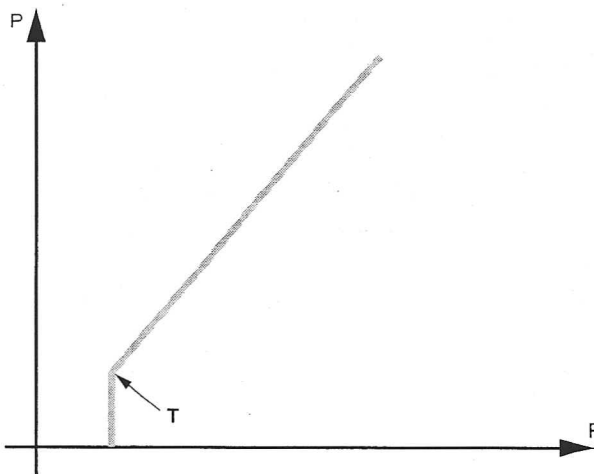
De verplaatsingssnelheid van de verdeler-plunjer (5) is klein, de veer (28) trekt niet samen, de klep (A) voor de verandering van verhouding blijft open en de druk van de hoofdremcilinder wordt uitgeoefend op de sectie (S1) van de reactiezuiger (25).

Als de waarde van de sprong (T) bereikt is, komt de reactiezuiger (25) in contact met de verdeler-plunjer (5).

De reactiekracht (F1) die wordt uitgeoefend op de verdeler-plunjer (5) zal dus afhangen van de verhouding van de secties S/S 1.

Het geheel van de primaire zuiger van de hoofdremcilinder verplaatst zich en genereert een remactie met een verhouding van een klassieke bekrachtiging.

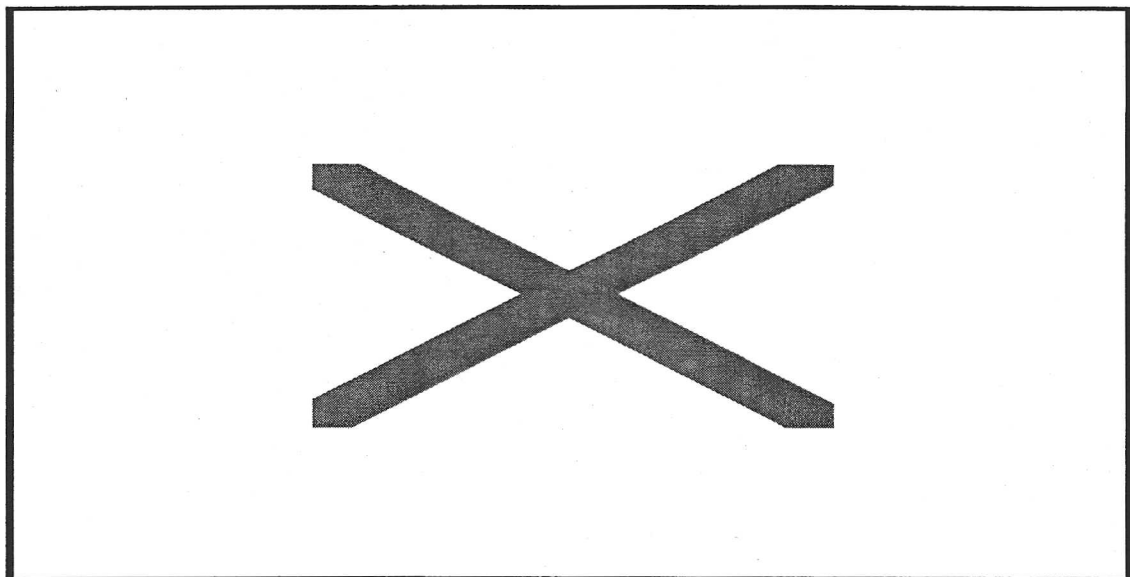
De kracht van de bestuurder wordt vermenigvuldigd met 6.



P : Druk aan de uitgang van de hoofdremcilinder

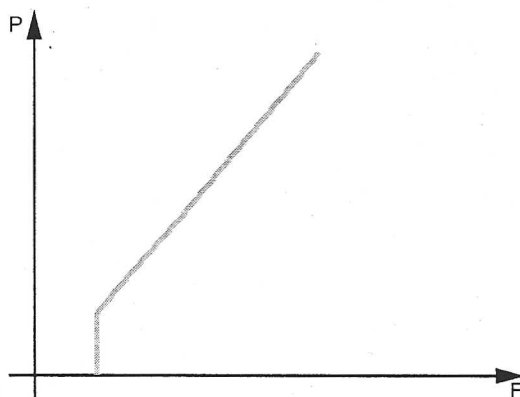
F : Aanvangs kracht op de bedieningsstang

C - EVENWICHTIG LANGZAAM REMMEN



De door de bestuurder gewenste vertraging wordt bereikt, de aanvangskracht op de bedieningsstang wordt gestabiliseerd: de klepafsluiter (12) sluit.

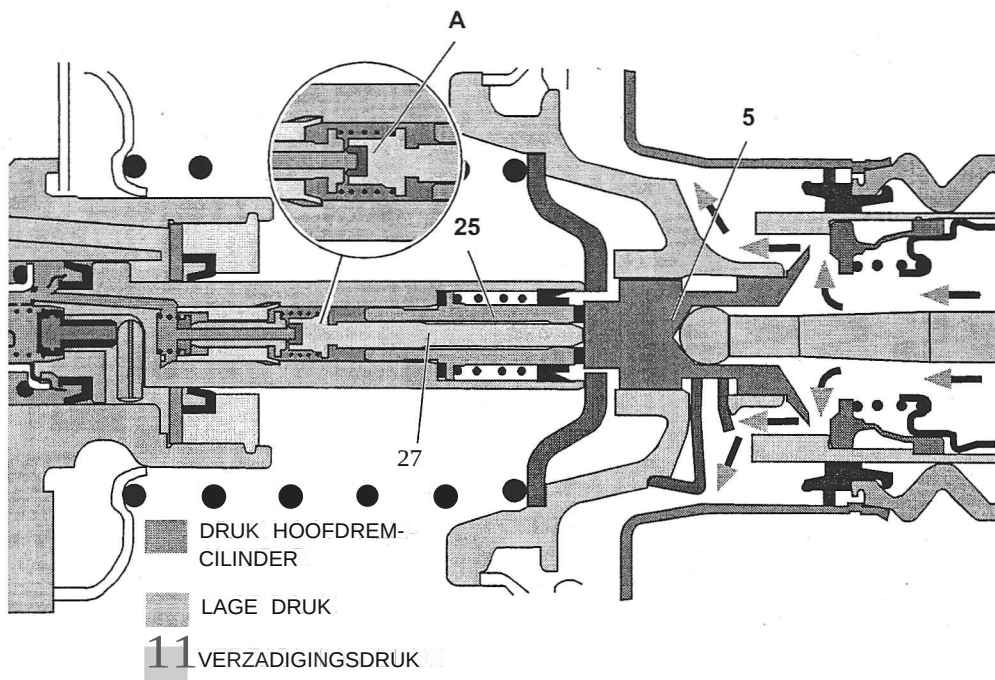
De werking van de remkrachtversterker is dezelfde als die van een klassiek systeem.



F : Aanvangskracht op de bedieningsstang

P : Druk aan de uitgang van de hoofdremcilinder

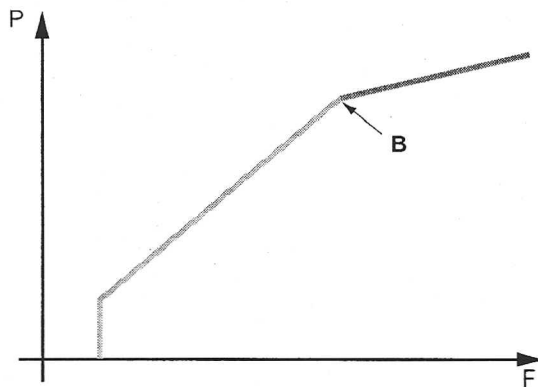
D - LANGZAAM REMMEN NA VERZADIGING



De bestuurder blijft zijn kracht op het rempedaal vergroten en overschrijdt de kracht (8) van de verzadiging van de remkrachtversterker.

De verdeler-plunjer (5) verplaatst de reactiezuiger (25) en de bediening van de verandering van verhouding (27).

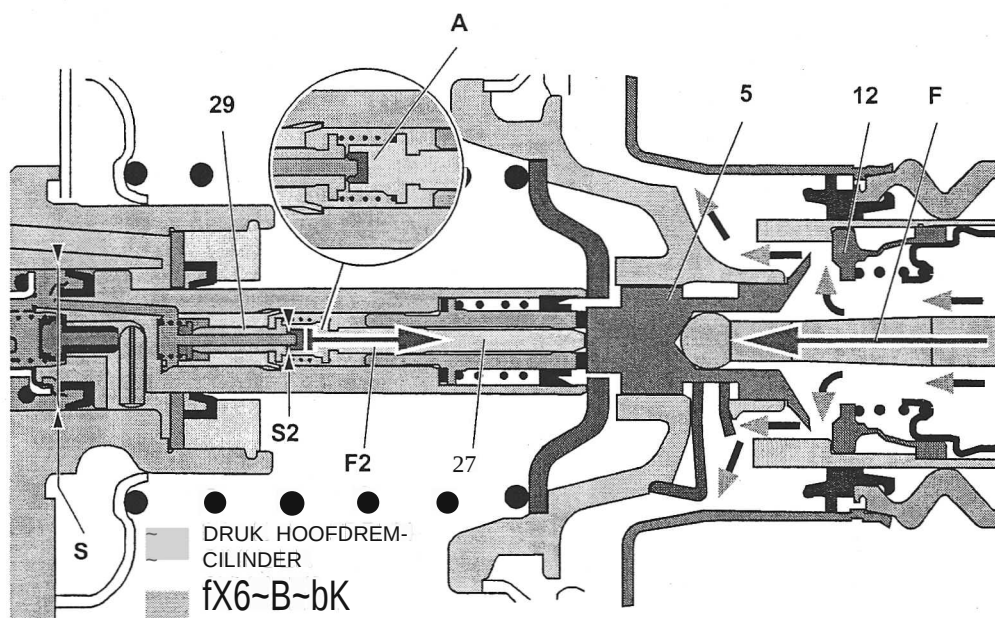
De klep (A) van de verandering van verhouding is gesloten.



F : Aanvangskracht op de bedieningsstang

P : Druk in de hoofdremcilinder

E - SNEL REMMEN NA VERZADIGING



De bestuurder duwt snel op de het rempedaal en overschrijdt de drempel voor de verandering van verhouding (580,8 mm/s).

De bedieningsstang verplaatst zich snel.

De verdeler-plunjer (5) verplaatst snel de bediening van de verhouding (27) die de veer (28) samendrukt en in contact komt met de snelle zuiger (29).

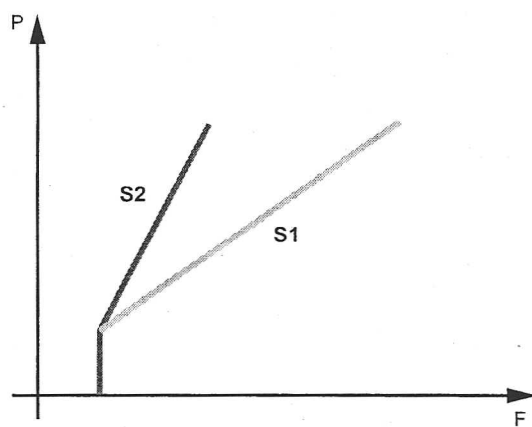
De klep (A) voor de verandering van de verhouding wordt dan gesloten.

De druk van de hoofdremcilinder is enkel van toepassing op de kleine sectie (82) van de bediening van de verhouding (27).

In deze positie is de reactiekracht (F2) die wordt uitgeoefend op de verdeler-plunjer (5) afhankelijk van de verhouding van de secties 8/82.

Aangezien de sectie 82 kleiner is dan 81, zal de reactiekracht op het rempedaal minder belangrijk zijn. Daar de reactie op het pedaal vermindert (dank zij de noodverhouding) kan de bestuurder minder kracht zetten om de gewenste vertraging te krijgen tijdens de fase van de noodremming.

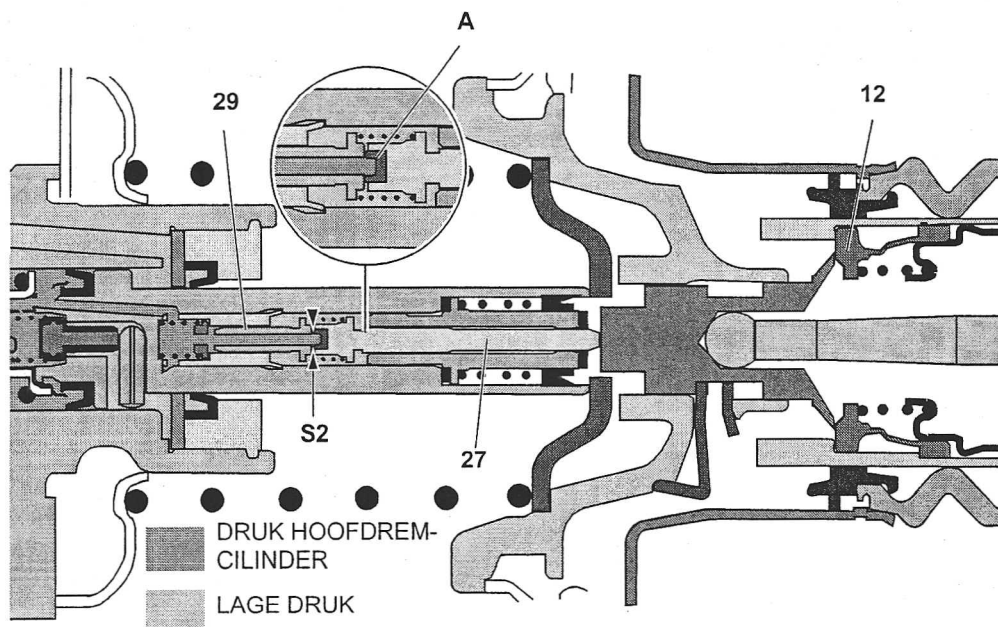
De versterkingsverhouding zal 23 bedragen, of ongeveer 4 keer meer dan bij langzaam remmen voor dezelfde kracht die uitgeoefend wordt op het pedaal.



F : Aanvangskracht op de bedieningsstang

P : Druk in de hoofdremcilinder

F - SNEL EVENWICHTIG REMMEN

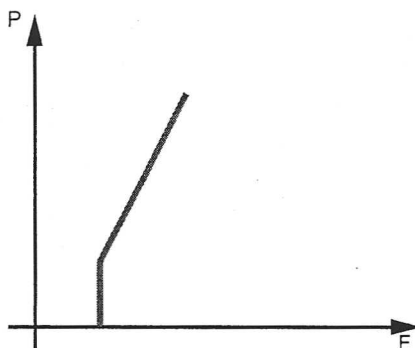


De door de bestuurder gewenste vertraging wordt bereikt, de aanvangskracht op de bedieningsstang wordt gestabiliseerd, de klepafsluiter (12) sluit.

De werking van de remkrachtversterker is dan dezelfde als die van een klassiek systeem.

De bediening van de verandering van verhouding (27) blijft in contact met de snelle zuiger (29). De klep (A) voor de verandering van verhouding blijft gesloten.

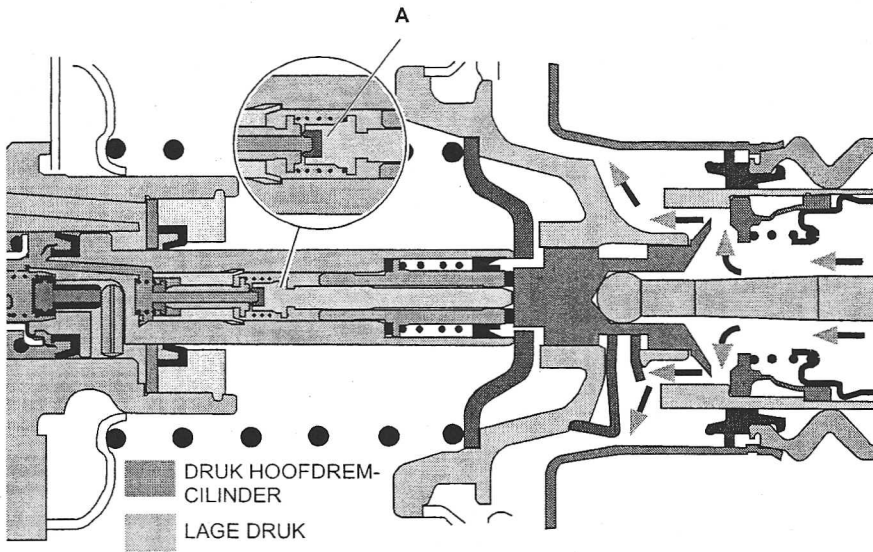
In het geval dat de kracht op de bedieningsstang wordt verhoogd, is de druk in de hoofdremcilinder steeds van toepassing op de sectie 82 en zal de hefboomverhouding altijd 23 zijn.



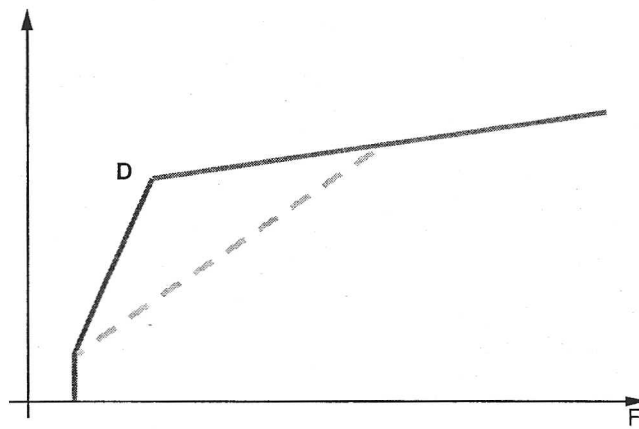
F : Aanvangskracht op de bedieningsstang

P : Druk in de hoofdremcilinder

G - SNEL REMMEN NA VERZADIGING



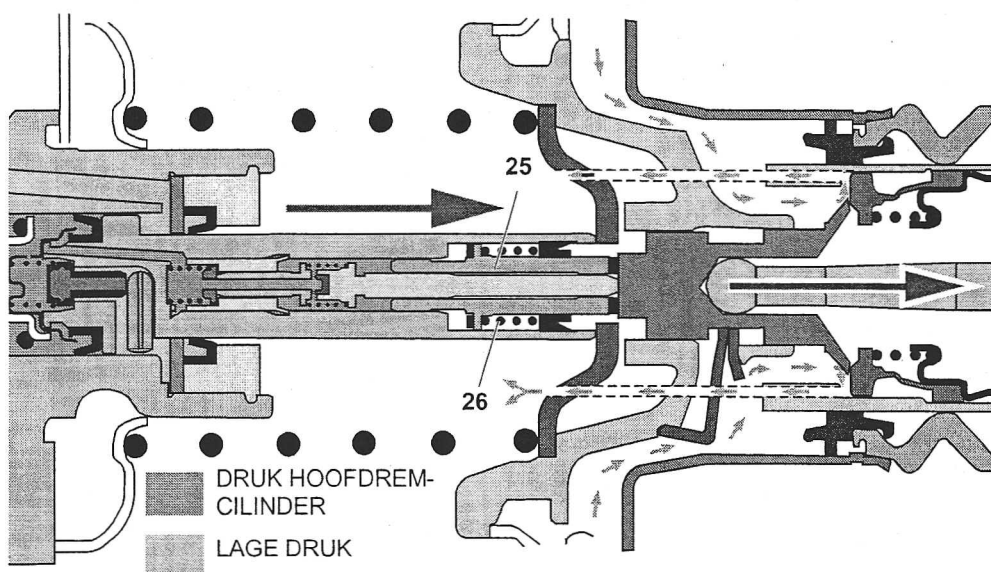
De bestuurder blijft zijn kracht op het pedaal vergroten en bereikt de kracht (0) die overeenstemt met de maximale bekrachtiging.



F : Aanvangskracht op de bedieningsstang

P : Druk in de hoofdremcilinder

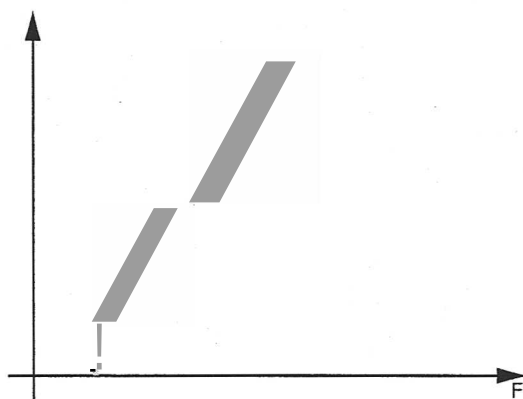
H - OPHOUDEN MET REMMEN (na langzaam remmen voor verzadiging)



De veren brengen de verschillende elementen van het systeem in ruststand.

De springveer (26) brengt de reactiezuiger terug (25).

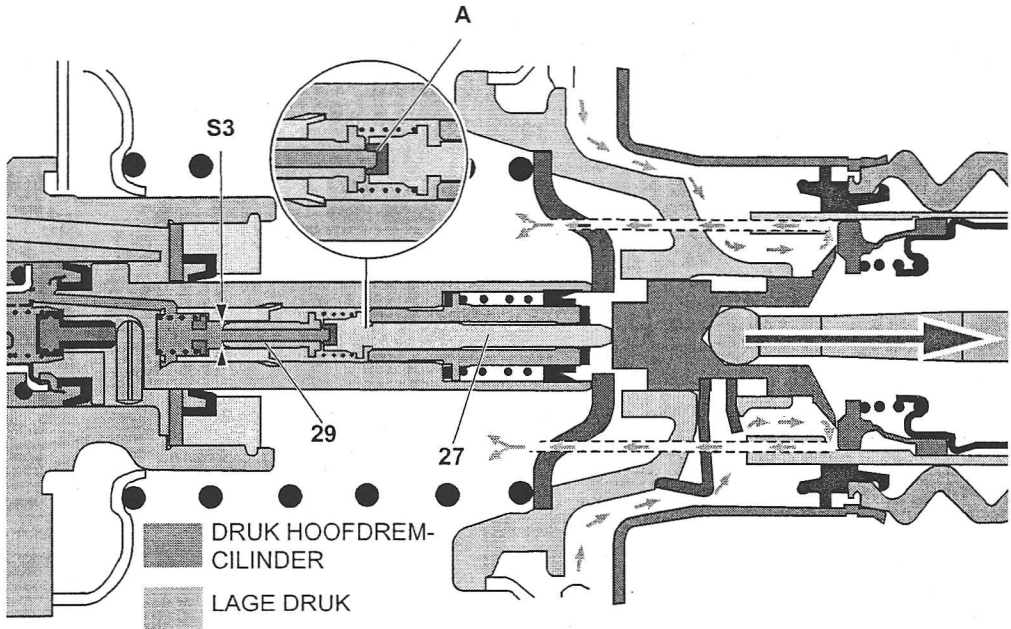
De druk in de hoofdremcilinder neemt af.



F : Aanvangskracht op de bedieningsstang

P : Druk in de hoofdremcilinder

I - OPHOUDEN MET REMMEN (na langzaam remmen met verzadiging of na snel remmen)

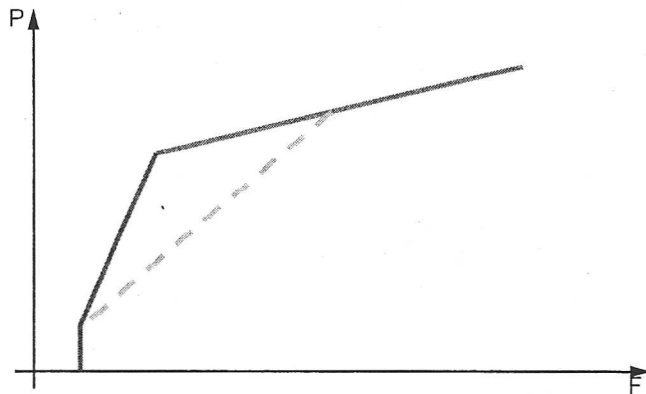


De druk die wordt uitgeoefend op de kleine sectie (83) van de snelle zuiger (29) laat toe dat hij in contact blijft met de bediening van de verandering van verhouding (27).

De klep (A) voor de verandering van verhouding is gesloten.

De verlaging kracht – druk volgt de kenmerkende curve van het snel remmen.

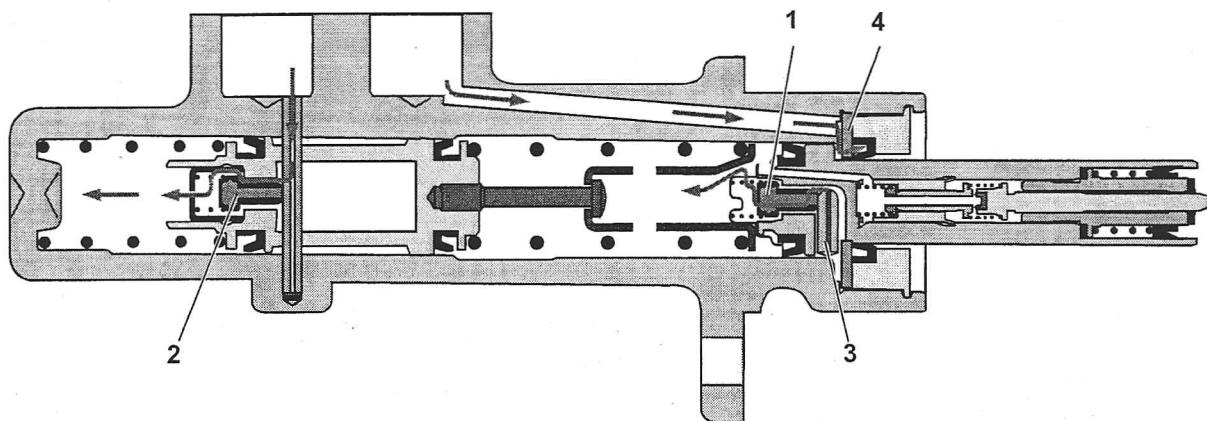
Bij elke nieuwe krachttoename wordt het pedaal versterkt door de verhouding van de noodremming (23).



F : Aanvangskracht op de bedieningsstang

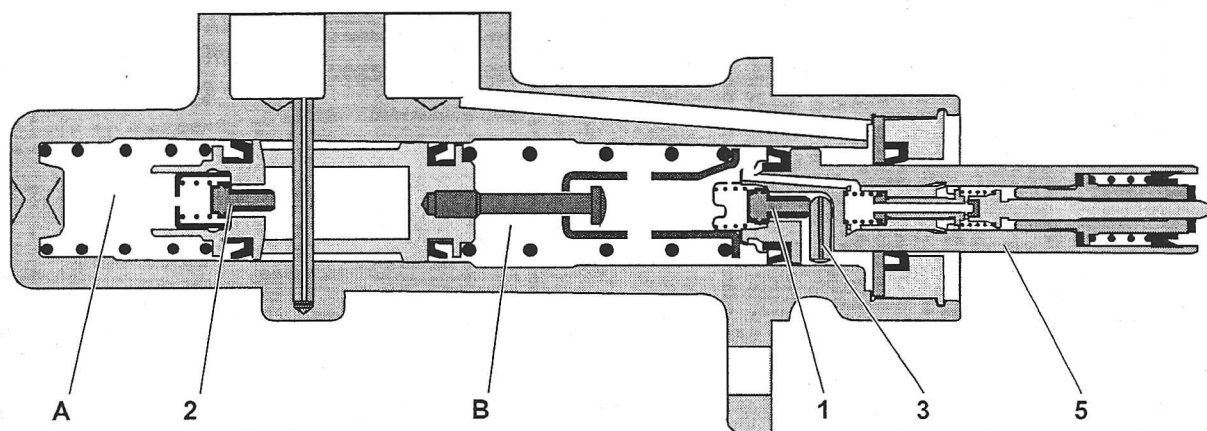
IV - WERKING EVA-SYSTEEM MET ABS EN ESP

A - WERKING MET ABS



Zoals elke hoofdremcilinder die voorzien is om te functioneren met ABS, is de hoofdremcilinder van EVA uitgerust met kleppen (1) en (2) in de plaats van uitzettingsopeningen.

In rust: de pen (3) die op de sluitring rust (4) oefent een kracht uit op de klep (1). De kleppen (1) en (2) zijn open, de vloeistof kan circuleren naar het reservoir van de remvloeistof.



In werking: De primaire zuiger (5) verplaatst zich.

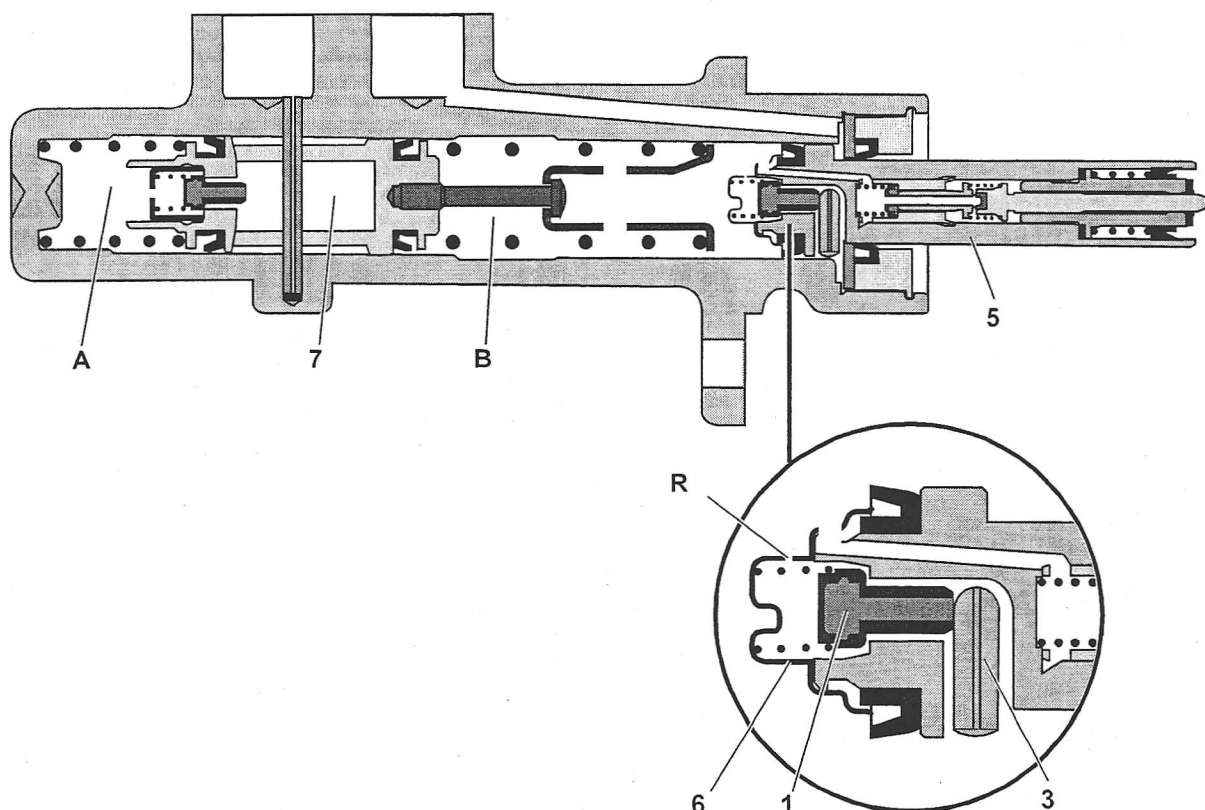
De pen (3) wordt terug in de klep geduwd (1).

De kleppen (1) en (2) sluiten zich.

De druk in de kamers A en B neemt toe.

In het geval van ABS-regeling kan de remvloeistof niet meer terugvloeien naar het reservoir, want de kleppen (1) en (2) zijn gesloten.

B - WERKING MET ESP



De primaire zuiger (5) is uitgerust met een hoed (6) met een restrictie (R).

Deze restrictie maakt het mogelijk dat de remvloeistof terugloopt naar het reservoir via de klep (1) en de pen (3).

Als de voorlaadpomp van de ESP geactiveerd is, stuurt ze de remvloeistof naar de kamer (8) van de hoofdremscilinder.

De kleine doorgangsectie van de restrictie (R) zorgt ervoor dat de vloeistof niet onmiddellijk kan terugvloeien naar het reservoir van de remvloeistof.

De druk in de kamer (B) kan dus toenemen.

Onder deze kracht, verplaatst de zuiger (7) zich waarbij er ook een drukverhoging teweeggebracht wordt in de kamer (A).