
Octrooiraad



12A Terinzagelegging 11 9000860

Nederland

19 NL

54 Elektronisch geregelde continu variabele transmissie.

51 Int.Cl.⁵: F16H 59/14, G05D 13/62.

71 Aanvrager: Van Doorne's Transmissie B.V. te Tilburg.

**74 Gem.: Ir. A.C.Th. Timmermans c.s.
Octroobureau Zuid
Tramstraat 35a
5611 CN Eindhoven.**

21 Aanvraag Nr. 9000860.

22 Ingediend 12 april 1990.

32 --

33 --

31 --

62 --

43 Ter inzage gelegd 1 november 1991.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Elektronisch geregelde continu variabele transmissie

De uitvinding heeft betrekking op een elektronisch geregelde continue variabele transmissie, voorzien van een drijfriem, die is aangebracht tussen een op een primaire as aangebrachte primaire poelie en een op een secundaire as aangebrachte secundaire poelie, waarbij elke poelie corresponderende konische poelie-helften bezit en tenminste een van de corresponderende poelie-helften door middel van met een primaire poelie-helft respectievelijk een secundaire poelie-helft verbonden primaire- respectievelijk secundaire verplaatsingsmiddelen axiaal verplaatsbaar is.

Een dergelijke elektronisch geregelde continue variabele transmissie, bevat elektronische middelen, met behulp waarvan het regelen van de transmissieverhouding en de spankracht in de drijfriem gecombineerd plaats vindt.

Het nadeel van een dergelijke bekende transmissie is, dat een op de individuele wensen afgestemd bedrijven van de transmissie niet op voldoende flexibele wijze mogelijk is.

Het doel van de uitvinding is het verschaffen van een goed regelbare elektronische continue variabele transmissie en het uitbreiden van de regelmogelijkheden door het creëren van de mogelijkheid van keuze van de wijze van bedrijven van de transmissie.

Daartoe is de elektronisch geregelde continue variabele transmissie overeenkomstig de uitvinding daardoor gekenmerkt dat de transmissie is voorzien van met de primaire verplaatsingsmiddelen gekoppelde primaire elektronische regelmiddelen en van met de secundaire verplaatsingsmiddelen gekoppelde secundaire elektronische regelmiddelen.

Het voordeel van de transmissie overeenkomstig de uitvinding is, dat de scheiding van de primaire- en de secundaire elektronische regelmiddelen, de flexibiliteit en de mogelijkheid voor het in afhankelijkheid van meerdere te kiezen parameters afzonderlijk beïnvloeden van de transmissieverhouding en de spankracht, is verbeterd.

De transmissie volgens de uitvinding heeft hierdoor een

9000860

aanzienlijk verbeterd rendement en een verlengde levensduur.

Een uitvoeringsvorm van de elektronische continue variable transmissie bezit overeenkomstig de uitvinding het kenmerk dat de primaire elektronische regelmiddelen keuzemiddelen bevatten, waarin onderling verschillende gegevens in geheugens zijn opgeslagen, welke gegevens betrekking hebben op een bepaalde optimale keuze met betrekking tot de wijze van bedrijven van de transmissie.

10 Het voordeel van deze uitvoeringsvorm is dat de mogelijkheid wordt geboden aan de bestuurder van een voertuig, waarin de transmissie is aangebracht, om het door hem op een bepaald moment gewenst rij-gedrag door passende selectie van één uit verscheidene keuzemiddelen te realiseren. De te
15 kiezen opties behelzen bijvoorbeeld de mogelijkheid voor het rijden bij een minimaal brandstofverbruik, bij een vergroot acceleratievermogen of bijvoorbeeld bij een maximum aan comfort, waarbij de variaties in de transmissieverhouding zoveel mogelijk zijn beperkt.

20 Voor het bij een eerste optie realiseren van een minimaal brandstofverbruik, waarbij een minimale hoeveelheid uitlaatgas wordt geproduceerd, bezit de transmissie overeenkomstig de uitvinding het kenmerk dat aan een ingang van de eerste keuzemiddelen een signaal wordt toegevoerd dat een
25 maat bevat voor de positie van een gaspedaal van een met de transmissie gekoppelde motor en op basis van het type motor uit in het geheugen opgeslagen gegevens, omvattende de bij de betreffende positie van het gaspedaal behorende motorkoppelwaarden versus de waarden van de corresponderende toerentalen van de primaire as, een optimale keuze voor de momentaan
30 gewenste waarde van het toerental van de primaire as wordt gemaakt en aan een met de primaire verplaatsingsmiddelen gekoppelde uitgang van de eerste keuzemiddelen wordt toegevoerd voor het beïnvloeden van de transmissie-verhouding.

35 In een verdere uitvoeringsvorm, bezit de transmissie overeenkomstig de uitvinding het kenmerk dat aan een ingang

9000860

een maat bevat voor de positie van een gaspedaal van een met de transmissie gekoppelde motor, waarbij op basis van het signaal en op basis van een aan een ingang van de tweede keuze middelen toegevoerd signaal dat een maat bevat voor het 5 toerental van de secundaire as uit in een geheugen van de tweede keuze middelen opgeslagen gegevens, 'omvattende een gewenst verband tussen de waarden van toerentallen van de secundaire as en de primaire as, een optimale keuze voor de momentaan gewenste waarde van het toerental van de primaire 10 as wordt gemaakt, en aan een met de primaire verplaatsingsmiddelen gekoppelde uitgang van de tweede keuzemiddelen wordt toegevoerd voor het beïnvloeden van de transmissie-verhouding.

Het voordeel van deze verdere uitvoeringsvorm van de 15 transmissie overeenkomstig de uitvinding is, dat deze tweede optie op zich weer de mogelijkheid biedt om het rij-gedrag naar de mate van sportiviteit te differentiëren door het gewenste verband tussen de toerentallen van de secundaire as en de primaire as nader vast te leggen. Dit gewenste verband 20 wordt bij voorkeur elektronisch vastgelegd, zodat het niet noodzakelijk is om door middel van het realiseren van een bepaalde vorm van een met de gaspedaal gekoppelde nok de stand van de gasklep van de motor te beïnvloeden.

Bij voorkeur is de transmissie overeenkomstig de 25 uitvinding voorzien van instelbare dempingsmiddelen, welke zijn aangesloten tussen de uitgang van de eerste respectievelijk tweede keuzemiddelen en de primaire verplaatsingsmiddelen.

Het voordeel van het toepassen van instelbare dem- 30 pingsmiddelen is dat door het beperken van de mate van verandering van het naar de primaire verplaatsingsmiddelen gevoerde signaal, er geen te snelle variaties in de transmissieverhouding kunnen optreden. Dit verlengt de levensduur van de transmissie, daar de slijtage hierdoor beperkt wordt.

35 Een verdere voorkeursuitvoeringsvorm van de transmissie, bezit overeenkomstig de uitvinding het kenmerk, dat de

9000860

secundaire elektronische regelmiddelen geheugenmiddelen bevatten, waarin gegevens zijn opgeslagen, omfattende bij de motor koppelwaarden behorende waarden van het toerental van de motor in afhankelijkheid van de instellingen van de gas-
5 klep van de motor, dat de regelmiddelen twee ingangen bezit voor het aan de eerste ingang toevoeren van een eerste signaal, dat een maat bevat voor de actuele stand van de gasklep en het aan de tweede ingang toevoeren van een signaal, dat een maat bevat voor het actuele motortoerental, alsmede op de
10 geheugenmiddelen aangesloten verwerkingsmiddelen bevat voor het aan de uitgang van de verwerkingsmiddelen afgeven van een verder signaal, dat een maat bevat voor het door de motor ontwikkelde koppel, en dat de uitgang van de verwerkingsmiddelen met de secundaire verplaatsingsmiddelen is gekoppeld
15 voor het op basis van het verdere signaal met behulp van de secundaire verplaatsingsmiddelen regelen van de spanning in de drijfriem.

Het voordeel van deze verdere uitvoeringsvorm van de transmissie overeenkomstig de uitvinding is dat de spanning
20 in de drijfriem kan worden ingesteld in afhankelijkheid van het geschatte actuele door de motor ontwikkelde koppel, zodat dit vermogen ten alle tijde door de transmissie zal kunnen worden overgedragen, zonder slip van de drijfriem over de poelie-helften.

25 Een volgende uitvoeringsvorm van de transmissie overeenkomstig de uitvinding bezit het kenmerk dat de secundaire regelmiddelen eerste correctiemiddelen voorzien van twee ingangen en een uitgang en een eerste rekenorgaan voorzien van twee ingangen en een uitgang bevatten, waarbij de eerste
30 ingang van het rekenorgaan op de tweede ingang van de secundaire regelmiddelen is aangesloten, de tweede ingang van het regelorgaan is aangesloten op een klem (N_p), waaraan een signaal is toe te voeren dat een maat bevat voor de waarde van het toerental (N_p) van de primaire as en op de met de
35 tweede ingang van de eerste correctiemiddelen aangesloten uitgang van het rekenorgaan een signaal wordt opgewekt, dat

9000860

een maat bevat voor het quotiënt van (N_p) en (N_m) bevat, waarbij de eerste ingang van de eerste correctiemiddelen op de uitgang van de verwerkingsmiddelen is aangesloten, en waarbij de uitgang van de eerste correctiemiddelen met de 5 secundaire verplaatsingsmiddelen is gekoppeld.

Het voordeel van deze uitvoeringsvorm van de transmissie overeenkomstig de uitvinding is, dat aan de uitgang van de eerste correctiemiddelen een signaal wordt opgewekt dat met betrekking tot de eventueel aanwezig slip, zijnde het 10 quotiënt van (N_p) en (N_m), is gecorrigeerd, zodat de beïnvloeding van de spanning in de drijfriem met inachtnaam van de slip nauwkeurig plaats vindt. De nauwkeurigheid van de schatting van het koppel van de primaire as is hiermede vergroot, zodat de spankracht van de drijfriem nauwkeurig 15 wordt afgeregeld.

Een nog verdere uitvoeringsvorm van de transmissie, bezit overeenkomstig de uitvinding het kenmerk dat de secundaire regelmiddelen een tweede en een derde rekenorgaan elk voorzien van twee ingangen en een uitgang bevatten, waarbij 20 de eerste ingang van het tweede rekenorgaan is aangesloten op een klem (N_p), waaraan een signaal is toe te voeren dat een maat bevat voor de waarde van het toerental (N_p) van de primaire as, en de tweede ingang van het tweede rekenorgaan is aangesloten op een klem (N_s), waaraan een signaal is toe 25 te voeren dat een maat bevat voor de waarde van het toerental (N_s) van de secundaire as en de op de tweede ingang van het derde rekenorgaan aangesloten uitgang van het tweede rekenorgaan een signaal wordt opgewekt dat een maat bevat voor de 30 transmissieverhouding, waarbij de eerste ingang van het derde rekenorgaan met de uitgang van de eerste verwerkingsmiddelen is gekoppeld en waarbij de uitgang van het derde rekenorgaan met de secundaire verplaatsingsmiddelen is gekoppeld.

Deze uitvoeringsvorm van de transmissie overeenkomstig de uitvinding verschaft de mogelijkheden om de spankracht in 35 de drijfriem mede afhankelijk te maken van de momentane transmissieverhouding. Doordat dit tot een gemiddelde verla-

9000860

ging van de spankracht leidt wordt de levensduur van de drijfriem verder verlengt.

Nog een uitvoeringsvorm van de transmissie bezit overeenkomstig de uitvinding het kenmerk, dat de secundaire 5 regelmiddelen een vierde rekenorgaan met een ingang en een uitgang, en een vijfde rekenorgaan dat van twee ingangen en een uitgang is voorzien bevat, waarbij de ingang van het vierde rekenorgaan op de uitgang van het tweede rekenorgaan is aangesloten voor het aan de uitgang van het vierde reken- 10 orgaan opwekken van een signaal dat een maat bevat voor de secundaire loopstraal (R_g) van de tussen de secundaire poelie-helften beweegbare drijfriem, waarbij de uitgang van het vierde rekenorgaan op de tweede ingang van het vijfde rekenorgaan is aangesloten en de eerste ingang van het vijfde 15 rekenorgaan op de uitgang van het derde rekenorgaan is aangesloten, en waarbij de uitgang van het vijfde rekenorgaan met de secundaire verplaatsingsmiddelen is gekoppeld.

Het voordeel van deze uitvoeringsvorm van de transmissie overeenkomstig de uitvinding is, dat de schatting voor 20 de spanning in de drijfriem mede, gegeven een in het vierde rekenorgaan op te nemen factor, die afhangt van de concrete geometrische uitvoering van de transmissie, afhankelijk van de actuele secundaire loopstraal van de drijfriem wordt geregeld.

25 Nog een verdere uitvoeringsvorm van de transmissie, bezit overeenkomstig de uitvinding het kenmerk, dat de secundaire regelmiddelen een zesde rekenorgaan met een ingang en een uitgang en een zevende rekenorgaan met twee ingangen en een uitgang bevatten, waarbij de ingang van het zesde reken- 30 orgaan op de klem (N_g) is aangesloten, de uitgang van het zesde rekenorgaan op de tweede ingang van het zevende rekenorgaan is aangesloten en de eerste ingang van het zevende regelorgaan met de uitgang van het derde rekenorgaan is gekoppeld voor het bij hogere toerentallen van de secundaire 35 as verlagen van de maat in het uitgangssignaal van het zevende rekenorgaan die de spankracht in de drijfriem regelt.

9000860

Het voordeel van deze uitvoeringsvorm van de transmissie overeenkomstig de uitvinding is dat in het bijzonder de bij hogere toerentallen optredende slijtage van de drijfriem tengevolge van een te hoge spankracht is beperkt. Het blijkt 5 namelijk in de praktijk, dat met name bij hogere omwentelingssnelheden de spankracht van de drijfriem substantieel kan worden beperkt, waardoor de slijtage verder afneemt.

De uitvinding en hare verdere voordelen zullen verder worden toegelicht aan de hand van de tekening. Daarbij toont:

10 Figuur 1 een schematische weergave van een uitvoeringsvorm van de elektronische continue variabele transmissie overeenkomstig de uitvinding;

 Figuur 2 primaire elektronische regelmiddelen voor toepassing in de transmissie volgens figuur 1;

15 Figuur 3 secundaire elektronische regelmiddelen voor toepassing in de transmissie volgens figuur 1;

 Figuur 4 verdere elektronische regelmiddelen voor toepassing in de transmissie volgens figuur 1; en

 Figuur 5 een mogelijke uitvoeringsvorm van elektromechanische middelen voor toepassing in de transmissie volgens 20 figuur 1''. Figuur 1 toont een uitvoeringsvorm van een elektronische continue variabele transmissie. De transmissie 1 omvat een primaire as 2, waarop een primaire poelie in de vorm van primaire poelie-helften 3 en 4 zijn aangebracht, 25 waarvan de poelie-helft 3 vast op de primaire as 2 is bevestigd, en waarvan de primaire poelie-helft 4 over de as 2 verplaatsbaar is. In de weergegeven uitvoeringsvorm van de transmissie 1 is de axiaal verschuifbare poelie 4 verplaatsbaar door het uitoefenen van een hydraulische druk in een 30 cilinderruimte 5. De regeling van de druk in de cilinderruimte 5 vindt plaats door op de cilinderruimte 5 aangesloten primaire elektronische regelmiddelen 6, waarvan de functie is het door het regelen van de druk in de cilinderruimte 5 instellen van de omloopstraal van een tussen de poelie-helf- 35 ten 3 en 4 aangebrachte drijfriem 7.

 De transmissie 1 omvat voorts een secundaire as 8,

9000860

waarop een poelie is aangebracht, die secundaire poelie-helften 9 en 10 bezit, waarvan de poelie-helft 9 vast op de as 8 is aangebracht en de poelie-helft 10 verschuifbaar op de as 8 is aangebracht. De axiaal op de as verschuifbare poelie-5 helft 10 wordt verschoven door het uitoefenen van druk in een cilinderruimte 11, welke is verbonden met secundaire elektronische regelmiddelen 12.

De regelmiddelen 6 respectievelijk 12 zijn door middel van leidingen 13 respectievelijk 14 met de cilinderruimten 5 10 respectievelijk 11 verbonden. De spanning in de drijfriem 7, welke voorts tussen de secundaire poelie-helften 9 en 10 is gelegd, wordt gehandhaafd door het uitoefenen van een passende druk in de cilinderruimte 11 door de secundaire elektronische regelmiddelen 12.

15 Met behulp van de regelmiddelen 6 respectievelijk 12 vindt een beïnvloeden van de transmissieverhouding respectievelijk de spankracht in de drijfriem 7 op hydraulische wijze plaats. Hiertoe bevatten de regelmiddelen 6 en 12 nog nader toe te lichten primaire en secundaire verplaatsingsmid-20 delen. Deze verplaatsingsmiddelen behoeven niet noodzakelijkerwijze uitgevoerd te zijn voor het op hydraulische wijze beïnvloeden van de transmissieverhouding en de spankracht, doch het is denkbaar dat deze verplaatsingsmiddelen elektro-25 nische omzetters bevatten, teneinde door het verplaatsen van de poelie-helften 4 respectievelijk 10 het beïnvloeden van de transmissieverhouding respectievelijk de spankracht in de drijfriem 7 mogelijk te maken. De aldus elektro-mechanisch uitgevoerde primaire en secundaire verplaatsingsmiddelen 30 kunnen bijvoorbeeld een in rotatie te brengen wormwiel bevatten, waarmede de poelie-helften 4 en 10 axiaal worden verplaatst. In het hiernavolgende zal de hydraulische uitvoering van de primaire en secundaire verplaatsingsmiddelen nader worden toegelicht.

35 De transmissie 1 bevat voorts een met de primaire as 2 gekoppelde motor 15, welke wordt bediend met behulp van een

9000860

met een niet weergegeven gaspedaal gekoppelde gasklep 16 welke een elektrisch signaal ontvangt van een klem (α), die met de primaire elektronische regelmiddelen 6 is verbonden.

De transmissie 1 bevat voorts verdere elektronische 5 regelmiddelen 17, welke op een klem (T_{pr}) van de secundaire elektronische regelmiddelen 12 is aangesloten.

Het uitgangssignaal van de verdere regelmiddelen 17 wordt via een commando-ingang (C) naar met de secundaire as 8 gekoppelde koppelingsmiddelen 18 geleid. De koppelingsmiddelen 18 10 brengen het uiteindelijk door de transmissie geregelde koppel via een gedeeltelijk weergegeven as 19 over naar de niet weergegeven wielen van een voertuig. De koppelings- of (lock-up) middelen 18 worden in- respectievelijk uitgeschakeld door middel van een signaal op de commando-ingang (C), dat door de 15 nog nader toe te lichten verdere elektronische regelmiddelen 17 wordt afgeleid uit een signaal op klem (T_{pr}), dat op zijn beurt aan de regelmiddelen 12 is te ontnemen.

In de weergegeven uitvoeringsvorm zijn de koppelings of lock-up middelen 18 (bv. een koppelomvormer) in aandrijf- 20 richting na de secundaire poelie aangebracht. Het zal echter duidelijk zijn dat binnen het kader van de uitvinding deze middelen 18 zonder bezwaar in een andere configuratie of op een andere positie in de transmissie, b.v. op de primaire as, zijn aan te brengen.

25 In figuur 2 is een volledig uitgewerkte voorkeursuitvoeringsvorm van de primaire elektronische regelmiddelen 6 weergegeven. De regelmiddelen 6 zijn aangesloten op een klem (α) en op een klem (N_S) en bevat eerste keuzemiddelen 20 en tweede keuzemiddelen 21, welke via respectievelijke instel- 30 bare dempingsmiddelen 22 en 23 zijn aangesloten op de somingang 24 van een verschilvormer 25. De verschilvormer 25 bevat voorts een verschilingang 26 en een uitgang 27 welke via een PID-regelaar 28 is gekoppeld met primaire verplaatsingsmiddelen 29. De primaire verplaatsingsmiddelen 29, welke 35 in de getoonde uitvoeringsvorm zijn uitgevoerd als hydraulische verplaatsingsmiddelen bezitten een ingaande leiding 30

9000860

en een uitgaande leiding 13, waarin de hydraulische druk ten behoeve van de cylinderruimte 5 wordt opgewekt. De leiding 13 is via een omzetter 31 gekoppeld met de verschilingang 26 van de verschilvormer 25. Benevens op de instelbare dempingsmid-
5 delen 22 en 23 aangesloten uitgangen $N_p(DV)$ bevatten de keuzemiddelen 20 respectievelijk 21 uitgangen (β_E) en (β_{var}), welke via instelbare dempingsmiddelen 32 respectievelijk 33 onderling zijn verbonden en zijn aangesloten op de klem (β), die is aangesloten op de gasklep instelmiddelen
10 bevattende gasklep 16.

Op nog nader toe te lichten wijze wordt in de eerste en tweede keuzemiddelen 20, 21 op basis van het signaal (α) een uitgangssignaal $N_p(DV)$ afgeleid, dat een maat vormt voor de gewenste waarde van het toerental van de primaire as 2.
15 Dit signaal wordt via een van de beide dempingsmiddelen 22 respectievelijk 23, die de variatie in het hieraan aangeboden signaal beperken, aangeboden aan de verschilvormer waaraan tevens met verschilingang 26 een signaal $N_p(MV)$, d.w.z. de gemeten waarde van het toerental van de primaire as 2 wordt
20 toegevoerd op basis waarvan in de verschilvormer 25 het verschilsignaal aan uitgang 27 ter beschikking wordt gesteld. De PID-regelaar 28, waarvan de verschillende acties op passende wijze zijn in te stellen, beïnvloedt het verschilsignaal op uitgang 27 zodanig dat hiermede de primaire ver-
25 plaatsingsmiddelen geregeld kunnen worden. De primaire verplaatsingsmiddelen 29 zijn zodanig ingericht dat deze een in de ingaande leiding 30 optredende druk P_{sec} zodanig reduceert, dat in de leiding 13 een druk P_{prim} heerst, waarmee de druk in cylinderruimte 5 en dus de transmissie-verhouding
30 wordt ingesteld. In de omzetter 31 waaraan het signaal P_{prim} wordt toegevoerd vindt een omzetting plaats naar een aan verschil-ingang 26 toe te voeren signaal, dat een maat bevat voor de gemeten waarde $N_p(MV)$, die een maat is voor het gemeten primaire toerental.

35 In de eerste keuzemiddelen 20 is een geheugen aangebracht, waarin karakteristieken zijn opgeslagen die gege-

9000860

vens bevatten, omfattende de bij de betreffende positie (α) van het gaspedaal behorende motor-koppelpwaarden (T_m) versus de waarden (N_p) van de toerentallen van de primaire as 2. Het karakteristieke verloop van deze gegevens is schematisch in 5 blok 20 weergegeven. Bij iedere positie (α) van de gaspedaal kan een gebied rond een gewenste waarde van het primaire toerental worden aangegeven, waarbinnen de brandstofopname van de motor minimaal is. Rond dit gebied kunnen verdere, zogeheten eilanden worden weergegeven in de vorm van min of 10 meer concentrische gebieden, die een gaandeweg toenemend brandstofverbruik aanduiden. Aldus zal in de keuzemiddelen 20, een optimale keuze voor de momentaan gewenste waarde van het toerental van de primaire as kunnen worden gemaakt en via uitgang N_p (DV) aan de primaire verplaatsingsmiddelen 29 15 worden toegevoerd. Indien de gemeten waarde $N_p(MV)$ van het toerental van de primaire as 2 verschilt van de gewenste waarde $N_p(DV)$ wordt door de primaire verplaatsingsmiddelen 29 de transmissieverhouding (i) zodanig verandert, dat deze beide waarden met elkaar corresponderen. De keuzemiddelen 20 20 zullen voorts een geheugen bevatten, waarin gegevens zijn opgeslagen, omfattende het verband tussen de waarden van het toerental (N_p) van de primaire as 2 en de corresponderende mogelijke instellingen van de gasklep van de motor. Ingeval bij een gewenste economische en zuinige keuze, de keuzemid- 25 delen 20 zijn gekozen, zal op basis van de optimale waarde N_p (DV) de hiermede in de economische stand corresponderende waarde van de gasklepinstelling (β_E) worden bepaald. Dit signaal (β_E) wordt via de dempingsmiddelen 32 aan de klem toegevoerd.

30 Ingeval gekozen wordt voor een normale, dan wel sportieve rijstijl, worden de keuzemiddelen 21 geselecteerd, welke een geheugen bevatten, waarin gegevens zijn opgeslagen, omfattende een gewenst verband tussen de waarde (N_s) van het toerental van de secundaire as 8 en de waarde (N_p), zijnde 35 het toerental van de primaire as 2. Dit verband is schematisch in blok 21 weergegeven. Dit kromlijng, parabolisch

9000860

verband, dat zich beweegt tussen uiterste waarden van de transmissie-verhouding i , welke is gedefinieerd als $N_p: N_s$ is mede afhankelijk van de wijze waarop bij variatie van het toerental van de secundaire as 2, welk toerental in het 5 algemeen evenredig is met de voertuigsnelheid, de corresponderende gewenste waarde $N_p(DV)$ van het toerental van de primaire as 2 varieert in afhankelijkheid van (β) . De waarde (N_s) wordt afgeleid van een op een klem (N_s) aanwezig signaal, dat is verbonden met niet weergegeven middelen voor het 10 meten van het toerental van de secundaire as en dat een maat voor dit toerental bevat. De aldus op basis van de waarde van N_s geselecteerde waarde van $N_p(DV)$ wordt via de uitgang van de keuzemiddelen 21 naar de regelkring geleid, waarin de primaire verplaatsingsmiddelen 29 zijn opgenomen. In een 15 geheugen van de keuzemiddelen 21 zullen voorts gegevens zijn opgeslagen die het gewenste verband representeren tussen $N_p(DV)$ en de hiermede corresponderende gasklepinstelling β_{var} . Het signaal dat een maat bevat voor β_{var} wordt via de dempingsmiddelen 33 aan klem β toegevoerd.

20 De wijze waarop de wijze van bedrijven van de transmissie wordt geselecteerd door het kiezen voor de eerste keuzemiddelen 20, danwel de tweede keuzemiddelen 21 kan zowel handmatig plaatsvinden als op een wijze waarbij bij een 25 gelijkmatige beïnvloeding van de gaspedaal een automatische keuze voor de eerste keuzemiddelen 20 plaatsvindt en waarbij bij het geven van een zogeheten "kick down" op de gaspedaal automatisch wordt gekozen voor de optie van een normaal, danwel een sportief rijgedrag door selectie van de keuzemid- 30 delen 21. Het bij kiezen voor de keuzemiddelen 21 nader aanduiden van een gewenst normaal of sportief rijgedrag, kan bijvoorbeeld handmatig plaatsvinden.

Indien gewenst en in de praktijk noodzakelijk kunnen de verschillende ingestelde constanten en tijdconstanten in de PID-regelaar 28 worden beïnvloed door bijvoorbeeld de 35 keuze van de eerste of de tweede keuzemiddelen of door de mate van sportiviteit van het gewenste rijgedrag. Eventueel

9000860

kunnen de verschillende acties in de regelaar 28 afhankelijk worden gemaakt van de waarden van bijvoorbeeld de parameters α , N_S , $N_p(DV)$, $N_p(MV)$, β_E of β_{var} . De regelaar 28 kan voorts zelf-lerend zijn uitgevoerd.

5 De omzetter 31 is zodanig ingericht, dat deze op basis van de druk P_{rim} in leiding 13, welke druk evenredig is met de transmissie-verhouding, gegeven de bekende waarde N_S van het toerental van de secundaire as 8 het toerental $N_p(MV)$ de primaire as 2 zou kunnen bepalen.

5 Figuur 3 toont de mogelijke inrichting van de secundaire elektronische regelmiddelen 12. De regelmiddelen 12 bevatten geheugen/verwerkingsmiddelen 34 met een op de klem aangesloten ingang en een op de klem (N_m) aangesloten ingang. Voorts bezitten de middelen 34 een uitgang (T_m). De
10 regelmiddelen 12 bezitten voorts eerste correctiemiddelen 35 met een op de klem (T_m) aangesloten eerste ingang 36 en een op een uitgang 37 van een eerste rekenorgaan 38 aangesloten tweede ingang 39. Het rekenorgaan 38 bezit een op de klem (N_m) aangesloten eerste ingang 40 en een op de klem N_p aan-
15 gesloten tweede ingang 41. Het signaal op ingang 39 bevat een maat voor het quotiënt van N_p en N_m . Dit quotiënt duidt eventueel aanwezige slip aan, indien niet nader aangeduide reductiemiddelen zijn aangebracht tussen de motor 15 en de primaire as 2. Dit quotiënt zal in het algemeen kleiner dan 1
20 zijn. De regelmiddelen 12 bevatten voorts een tweede rekenorgaan 42 met een op de klem (N_p) aangesloten eerste ingang 43 en een op een klem (N_S) aangesloten tweede ingang 44. Het rekenorgaan bezit een uitgang 45 waaraan een signaal te ontnemen is dat een maat bevat voor de transmissieverhouding,
25 welke wordt gedefinieerd als het quotiënt van N_p en N_S . Een derde rekenorgaan 46 bezit twee ingangen 47 en 48, waarvan de eerste ingang 47 is aangesloten op de klem T_{pr} en de tweede ingang 48 op de uitgang 45 van het tweede orgaan 42 is aangesloten. Verder bevatten de regelmiddelen 12 een vierde
30 rekenorgaan 49 met een op de uitgang 45 aangesloten ingang 50 en een uitgang 51 waaraan een signaal is af te nemen dat een

9000860

maat bevat voor de loopstraal R_{sec} van de drijfriem 7 tussen de secundaire poelie-helften 9 en 10 en een vijfde rekenorgaan 52 met een op een uitgang 53 van het derde rekenorgaan 46 aangesloten eerste ingang 54 en een op uitgang 51 aangesloten tweede ingang 55. Op nog toe te lichten wijze is aan een uitgang 56 van het vijfde rekenorgaan 52 een signaal te ontnemen dat een maat bevat voor de gewenste druk P_{sec} , op basis waarvan de spanning in de drijfriem 7 door middel van het instellen van de druk in de cilinderruimte 11 wordt geregeld.

De getoonde uitvoeringsvorm bevat voorts een in de regelmiddelen 12 opgenomen zesde rekenorgaan 57 met een ingang 58 en een uitgang 59, en een zevende rekenorgaan 60 met een eerste ingang 61, een tweede ingang 62 en een uitgang 63. Ingang 58 is aangesloten op de klem (N_S), de tweede ingang 62 is aangesloten op de uitgang 59 en de eerste ingang 61 van het rekenorgaan 60 is gekoppeld met de uitgang 56 van het vijfde rekenorgaan 52, via een in de regelmiddelen 12 opgenomen achtste rekenorgaan 64 met een op de uitgang 56 aangesloten eerste ingang 65, een tweede ingang 66 en een uitgang 67. Tussen de uitgang 67 en de ingang 61 zijn instelbare dempingsmiddelen 68 aangebracht. Evenals de eerder genoemde instelbare dempingsmiddelen 22, 23, 32, 33 bevatten de instelbare dempingsmiddelen 68 elektronische voorzieningen op basis waarvan een variatie in het ingangssignaal in de amplitude wordt beperkt, waarbij in het algemeen de beperking in een oplopende flank van het ingangssignaal anders zal zijn dan een beperking met betrekking tot een afnemende flank in het betreffende ingangssignaal. De uitgang 63 van het zevende rekenorgaan 60 is eventueel via een instelbare begrenzer 68 gekoppeld met een ingang 69 van een verschilvormer 70. De verschilvormer 70 maakt deel uit van een regelkring, waarin voorts zijn opgenomen een met een uitgang 71 van de verschilvormer 70 gekoppelde PID-regelaar 72 met een uitgang 73 die is aangesloten op secundaire verplaatsingsmiddelen 74. De verplaatsingsmiddelen 74 zijn voorzien van een ingaande

9000860

leiding 75, welke is gekoppeld met een niet weergegeven pomp en een uitgaande leiding 76. De druk $P_{\text{sec}}(\text{MV})$ in de leiding 76 wordt in afhankelijkheid van het uitgangssignaal op uitgang 73 geregeld doordat de leiding 76 is aangesloten op een omzetter 77, welke een uitgang 78 bevat die is aangesloten op een verschilvingang 79 van de verschilvormer 70. De omzetter 77 is zodanig ingericht dat deze een omzetting pleegt van de hydraulische druk in de uitgaande leiding 76 naar een signaal op uitgang 78, dat in het algemeen elektrisch zal zijn en dat geschikt is voor verwerking door de verschilvormer 70. De druk $P_{\text{sec}}(\text{MV})$ vormt de aldus gemeten waarde van de druk in de cilinderruimte 11, waarmede de spankracht in de drijfriem 7 wordt geregeld op basis van de parameters α , N_m , N_p of N_s . Ook de acties in de PID-regelaar 72 zijn zodanig ingesteld dat deze een optimale en stabiele beïnvloeding van de druk $P_{\text{sec}}(\text{MV})$ garanderen.

Uitgangspunt in de werking van de secundaire elektrische regelmiddelen 12 vormen de gegevens die in het geheugen ervan zijn opgeslagen en die omvatten de bij motor-koppelwaarden T_m behorende waarden N_m van het toerental van de motor in afhankelijkheid van de mogelijke instellingen van de gasklep 16 van de motor. Op basis van de signalen en N_m op de betreffende klemmen van de middelen 34 wordt een schatting gemaakt van het door de motor ontwikkelde koppel T_m en dit wordt toegevoerd aan de ingang 36. Schematisch zijn de betreffende karakteristieken in blok 34 geïllustreerd, welke hierbij een rol spelen. Op basis van in een geheugen van de eerste correctiemiddelen 35 opgeslagen gegevens, omvattende het verband tussen het aan de primaire poelie van de motor ontwikkelde koppel T_{pr} en het quotiënt van N_p en N_m , wordt een schatting gemaakt van T_{pr} welke aan de ingang 47 wordt toegevoerd. Op basis van T_{pr} en op basis van het aan de tweede ingang 48 toegevoerde signaal dat een maat bevat voor de transmissie-verhouding wordt in het derde rekenorgaan 46 het produkt van T_{pr} en i bepaald en wordt dit in de vorm van een signaal T_{sec} aan ingang 54 toegevoerd. Op basis van de

9000860

relatie P_{sec} is $T_{\text{sec}}/(2\mu R_{\text{sec}} A_s)$, vindt in het vijfde reken-
 orgaan 52 een berekening plaats, waarvan het resultaat in de
 vorm van een schatting voor P_{sec} aan ingang 65 wordt toege-
 voerd. Aan de tweede ingang 66 van het achtste rekenorgaan 64
 5 wordt een signaal toegevoerd, dat een in het algemeen con-
 stante maat bevat, welke correspondeert met bijvoorbeeld een
 druk van 2 bar, die in het rekenorgaan 64 wordt geteld bij
 het signaal op ingang 65 en vervolgens via de instelbare
 dempingsmiddelen 68 aan ingang 61 van rekenorgaan 60 wordt
 10 toegevoerd. Aan de tweede ingang 62 hiervan wordt een signaal
 $P_{\text{sec}}(\text{CENTR})$ toegevoerd, dat door het zesde rekenorgaan 57
 wordt bepaald met behulp van het hieraan toegevoerde signaal
 N_s , op basis van de relatie $P_{\text{sec}}(\text{CENTR})$ is $C(N_s^2/1000) / A_s$.
 In de voorgaande relaties stellen de symbolen het volgende
 15 voor: T_{sec} is het aan het voertuig toe te voeren kop-
 pel;
 μ is de wrijvingscoëfficiënt;
 R_{sec} is de secundaire loopstraal van de drijf-
 riem;
 20 A_s is het effectieve oppervlak, waarmede in de
 secundaire verplaatsingsmiddelen 74 door middel van een
 daarin aangebrachte plunjer de druk wordt geregeld; en
 C is een constante.

Door het rekenorgaan 60 wordt het signaal op
 25 ingang 62 afgetrokken van het signaal op ingang 61 en het
 verschil wordt aan uitgang 63 toegevoerd. Vanwege de
 kwadratische relatie met betrekking tot N_s , zal de factor
 $P_{\text{sec}}(\text{CENTR})$ met name bij hogere secundaire toerentallen van
 de as 8 een belangrijke rol gaan spelen. Uiteindelijk wordt
 30 een gewenste secundaire druk $P_{\text{sec}}(\text{DV})$ aan de verschilvormer
 70 toegevoerd, welke een functie is van de parameters B , N_m ,
 N_p en N_s . De schakeling zal om veiligheidsredenen zodanig
 zijn ingericht dat indien het signaal op uitgang 73 nul is de
 secundaire druk maximaal zal zijn, opdat ongeacht een even-
 35 tuele storing bij het functioneren van de regelmiddelen 12 de
 drijfriem onder een zodanige spanning wordt gebracht, dat

9000860

deze nog een, zij het niet optimaal, functioneren van de transmissie 1 waarborgt.

Figuur 4 toont de mogelijke inrichting van de verdere elektronische regelmiddelen 17 en een gedeelte van de koppeling/"lock up" middelen 18. De verdere elektronische regelmiddelen 17 bevatten een negende rekenorgaan 80 met een op de klem T_{pr} aangesloten ingang 81 en een uitgang 82. Voor b.v. een vloeistofkoppeling berekent orgaan 80 op basis van de relatie $P_{thr}(slip)$ is $T_{pr}/(\mu AnR)$ waarin:

10 P_{thr} de noodzakelijke hydraulische druk is voor het bedienen van de koppeling/"lock up" middelen 18;

μ de wrijving tussen de koppelingsplaten is;

A het oppervlak van de koppelingsplaat is;

N het aantal platen aangeeft; en

15 R de gemiddelde loopstraal aangeeft.

De uitgang 82 is aangesloten op een eerste ingang 83 van een tiende rekenorgaan 84, dat voorts een tweede ingang 85 en een uitgang 86 bezit. Het signaal op ingang 85 representeert een additionele druk, welke bij het signaal

20 P_{thr} op ingang 83 wordt geteld, waarbij de uiteindelijke som aan uitgang 86 ter beschikking wordt gesteld. De uitgang 86 is via eventueel aanwezige instelbare dempingsmiddelen 87 en een omzetter 88 gekoppeld met klem (C). De omzetter 88 zet de gewenste waarde van de druk P_{thr} om in een signaal dat

25 geschikt is voor het beïnvloeden van een in blok 18 opgenomen klep 89. De omzetter 88 zal daartoe in het algemeen van een op passende wijze in te stellen PID-regelaar zijn voorzien. De klep 89 bezit een ingaande leiding 90, waarin een hydraulische druk P_{sec} door middel van een niet weergegeven pomp

30 wordt gerealiseerd en een uitgaande leiding 91, waarin een met behulp van de verdere elektronische regelmiddelen 17 beïnvloede druk wordt gerealiseerd ten behoeve van een, bijvoorbeeld handmatig, te bedienen klep 92. Het signaal P_{thr} , kan tevens benut worden voor het inschakelen van een

35 koppeling/koppelomvormer 93. Indien gewenst, kan het inschakelen van de koppeling/koppelomvormer 93 afhankelijk worden

9000860

gemaakt van de bedrijfswijze, met betrekking tot de "economische", "normale" of "sportieve" rijstijl. In elk van deze gekozen rijstijlen kan het inschakelen van de koppeling/lock-up van de koppelomvormer 93 voorts afzonderlijk afhankelijk worden gesteld van het aan bepaalde voorwaarden voldoen van de voornoemde parameters of van een combinatie van de voornoemde parameters. Het inschakelen kan zodoende bijvoorbeeld afhankelijk worden gemaakt van het over- of onderschrijden van bepaalde grenzen door de parameters of de parameter-combinaties. Voorbeelden van parameters of parameter-combinaties zijn: α , $d\alpha/dt$, i , N_s , N_p , N_m/N_p , dN_s/dt of bijvoorbeeld de temperatuur van bijvoorbeeld de remmen of het slipmoment van de band. Ook de betreffende grenswaarden kunnen weer afhankelijk worden gesteld van de specifieke bedrijfswijze die wordt gewenst.

Indien gewenst, kan de klep 89 worden opgenomen in een regelkring, waarbij dan echter de leiding 91 tevens dient te zijn aangesloten op een niet weergegeven omzetter, welke is aan te sluiten op een niet weergegeven verschilvormer, die dient te zijn aangebracht tussen de instelbare dempingsmiddelen 87 en de omzetter 88.

De eerder toegelichte geheugens in de middelen 20, 21, 34 en 35, kunnen bijvoorbeeld zijn uitgevoerd als een rom, prom, een E-prom of een EE-prom.

De in het bovenstaande toegelichte elektronisch geregelde continue variabele transmissie kan op eenvoudige wijze verder worden uitgebouwd tot een nog meer geavanceerde transmissie. Zo kunnen bijvoorbeeld passende signalen aan bijvoorbeeld de secundaire elektronische regelmiddelen 12 worden toegevoerd, die een maat bevatten voor eventuele koppelvariaties die kunnen worden opgewekt vanuit de motor of bijvoorbeeld vanuit de weg. Dergelijke koppelvariaties kunnen er nl. toe leiden dat een ongewenste slip van de drijfriem 7 over de verschillende poelie-helften optreedt. Deze slip kan worden voorkomen, door bij het detecteren van het optreden van de mogelijkheid op koppelvariaties, nog voordat deze

9000860

koppelvariaties bij de transmissie aankomen, de secundaire druk zodanig te beïnvloeden, en in het algemeen te verhogen, dat dergelijke koppelvariaties niet tot de ongewenste slip leiden. Wel moet dan de mogelijkheid tot het optreden van koppelvariaties vroegtijdig worden herkend. Een anticipatie op de koppelvariaties, die vanuit de motor komen, is mogelijk wanneer het motorkoppelveld van de gebruikte motor bekend is. Dit motorkoppelveld is opgeslagen in de middelen 34 en wordt aldus in de uitvoering van figuur 3 benut om gegeven een bepaalde variatie in de stand van de gasklep en de hiermede samenhangende verandering van het motorkoppel, een bepaalde aanpassing van de secundaire druk te realiseren. Wanneer overigens bij het normaal bedrijven van de transmissie (te weten in de "drive" stand) onderscheidt wordt gemaakt tussen de verschillende bedrijfssituaties, zoals: "low", "medium" of "overdrive", blijkt dat afhankelijk van het soort bedrijfs-situatie de gevoeligheid voor motorkoppelvariaties verschilt. Het blijkt dat de gevoeligheid van de transmissie voor motor-koppelvariaties het grootst is in stand "low". De secundaire elektronische regelmiddelen 12 kunnen aldus zodanig worden ingericht dat met dit gegeven rekening wordt gehouden, zodat de spanning in de drijfriem 7 ten allen tijde optimaal is aangepast aan het door te geven koppel. Dergelijke motorkoppelvariaties blijken in de praktijk overigens goed voorspelbaar te zijn vanaf het moment dat de gaspedaal wordt ingedrukt. De tijd die verloopt tussen het moment van gas geven en het moment waarop het motorkoppel is opgebouwd bedraagt in het algemeen enkele tientallen milli-seconden. Weer enkele tientallen milli-seconden later is het koppel van de primaire as 2 gelijk aan dat van de motor.

Daarentegen zijn koppelvariaties, die hun oorsprong vinden in de weg, onvoorspelbaar en is dus een vorm van indicatie noodzakelijk, teneinde gegevens aan de verschillende regelmiddelen te kunnen toevoeren, die een maat bevatten voor de koppelvariaties die hieruit voortkomen. In beginsel geschikte indicatoren zijn:

9000860

- 5
- a) het in de secundaire as 8 optredende draaimoment;
 - b) de torsieverdraaiing van de secundaire as 8;
 - c) de hoekverdraaiing van de wielen van het voertuig;
 - d) de verticale (verende) beweging van de wielen;
 - e) de verticale lagerkrachten, die optreden in de betreffende wiellagers.

10 Deze voornoemde indicatoren zijn in beginsel bruikbaar, doch verschaffen meetgrootheden, die nagenoeg gelijktijdig optreden met de optredende koppelvariatiën. Meetgrootheden die daarentegen vooruitlopen op de koppelvariatiën in de transmissie zijn bijvoorbeeld:

- 15
- a) de vervorming van de banden, die bijvoorbeeld met behulp van rekstrookjes, die de vervorming van het rubber van de banden detecteren, kan worden vastgesteld, teneinde oneffenheden in de weg te detecteren.
 - b) de luchtdruk in de banden;
 - 20 c) de horizontale lagerkrachten in de wielen;
 - d) de reactie-krachten in de verschillende draagarmen en reactie-stangen.

Informatie die nog verder vooruit loopt wordt verschaft door het meten van de ruwheid van de weg, met
25 behulp van bijvoorbeeld micro-golven of laser-doppler sensoren. Deze sensoren zijn contactloze opnemers, welke reeds benut worden bij zogenaamde actieve veersystemen. Daar de door deze sensoren verschafte informatie zover vooruit loopt, is er ruimschoots rekentijd en regeltijd beschikbaar om de
30 secundaire druk op het juiste moment aangepast te hebben. Het blijkt dat zelfs bij een snelheid van 100 km per uur nog een tijd beschikbaar is van ong. 18 milli-seconden. Sensormiddelen 94 die van het type zijn zoals hierboven toegelicht, zijn schematisch in figuur 3 aangeduid. De sensormiddelen 94
35 zijn in de weergegeven uitvoeringsvorm van de secundaire elektronische regelmiddelen 12 aangesloten op een derde

9000860

ingang 95 van het zevende rekenorgaan 60, teneinde met het signaal op de derde ingang de secundaire druk additioneel te beïnvloeden. Zo kan in de sensormiddelen 94 bijvoorbeeld een berekening worden gemaakt op basis van de momentaan ter
5 beschikking staande gegevens over eventueel optredende koppelpvarianties. Deze koppelpvarianties zouden kunnen leiden tot een ontoelaatbaren slip, op basis waarvan dan besloten kan worden tot het momentaan beïnvloeden van de secundaire druk, teneinde deze mogelijk ontoelaatbare slip te verkleinen.

10 De in het voorgaande met betrekking tot de figuren 2, 3 en 4 toegelichte elektro-mechanische middelen, te weten de primaire verplaatsingsmiddelen 29, de secundaire verplaatsingsmiddelen 74 en de klep 89 kunnen, zoals gezegd, op elektro-mechanische wijze worden uitgevoerd. Een voor-
15 keursuitvoeringsvorm van dergelijke elektro-mechanische, van het verwijzingscijfer 96 voorziene elektro-mechanische middelen is weergegeven in figuur 5. De hier weergegeven middelen 96 omvatten een kleplichaam 97 dat axiaal beweegbaar is in een ruimte 98 onder invloed van een in een spoel 99
20 opgenomen beweegbare kern 100. Het kleplichaam 97 rust tegen een veer 101, waarvan de voorspanning met behulp van een stelschroef 102 kan worden ingesteld. Het kleplichaam 97 is zodanig uitgevoerd, dat dit zich in de ruimte 98 verengd van een effectieve oppervlakte A1 naar een effectieve oppervlakte
25 A2, die kleiner is dan A1. In de ruimte 98 monden leidingen 103 en 104 uit, waarvan de doorlaatopening kan worden geregeld door het bewegen van het kleplichaam 97. Aan leiding 103 kan bijvoorbeeld een niet weergegeven pomp zijn aangesloten, waarbij leiding 104 dan als afblaas voor de door de
30 pomp op te brengen vloeistof kan worden benut. Door het bekrachtigen van de spoel 99 kan de axiale positie en daarmee de doorlaat worden beïnvloedt, zodat in dat geval in leiding 103 een druk teweeg wordt gebracht, die afhangt van de stroom door de spoel 99. Bij aanwezigheid van vloeistof-
35 druk in de ruimte 98, zal een netto kracht tegen de veerkracht van de veer 101 met de door de spoel 99 uitgeoefende

9000860

kracht samenwerken, en zich op basis van dit krachtenevenwicht een gewenste positie van het kleplichaam 97 instellen. De netto kracht tengevolge van de hydraulische druk in ruimte 98 werkt tegen de veerdruk in, omdat het effectieve oppervlak 5 A1 groter is dan het effectieve oppervlak A2. Hiermede wordt de hydraulische druk in ruimte 98 benut om de werking van de spoel 99 te ondersteunen. Daarmede werken de elektro-mechanische middelen 96 direct, dat wil zeggen dat zij functioneren als directe omzetter van de elektrische stroom I naar een 10 gewenste hydraulische druk. Het toepassen van een pilot- of hulpklep, zoals dat te doen gebruikelijk was is door deze directe besturingswijze overbodig geworden.

De elektro-mechanische middelen 96 zullen, ten-einde de gevoeligheid voor de druk in ruimte 98 op het regelgedrag ervan te verminderen, zijn opgenomen in een regellus, 15 waarin zich bevindt een op de leiding 103 aangesloten omzetter 105 voor het omzetten van de hydraulische druk in leiding 103 naar een corresponderend elektrisch signaal P(MV). De regelkring bevat voorts een verschil- 20 versterker 106, met twee ingangen te weten P(MV) en P(DV) en een uitgang 107, waarop de spoel 99 is aangesloten. Zolang de verschilversterker 106 een verschilsignaal detecteert tussen de gemeten waarde P(MV) en de gewenste waarde P(DV), zal deze een stroom door de spoel 99 teweeg brengen voor het doen 25 verschuiven van het kleplichaam 97, net zolang totdat zich een evenwicht heeft ingesteld en deze beide signalen aan elkaar gelijk zijn.

Een vanuit veiligheidsoverwegingen zeer belangrijk voordeel is dat, mocht de stroom onverhoopt uitvallen, 30 de electro-nmechanische middelen automatisch onder invloed van de veer, een positie innemen waarbij een veilige hoge druk wordt afgeregeld. De transmissie blijft dan ondanks de stroomstoring functioneren.

Het zal zuidelijk zijn dat binnen het kader van 35 de uitvinding nog verschillende andere uitvoeringsvormen voor electro-mechanische middelen denkbaar zijn zo kunnen de

9000860

electro-mechanische middelen zijn voorzien van meerdere aan- en/of afvoerleidingen alsmede stuurkanten. Voorts kan het kleplichaam 97 ook zelf als kern dienen voor spoel 99.

9000860

Conclusies

1. Elektronisch geregelde continue variabele transmissie, voorzien van een drijfriem, die is aangebracht
5 tussen een op een primaire as aangebrachte primaire poelie en
een op een secundaire as aangebrachte secundaire poelie,
waarbij elke poelie corresponderende konische poelie-helften
bezit en tenminste een van de corresponderende poelie-helften
door middel van met een primaire poelie-helpt respectievelijk
10 een secundaire poelie-helpt verbonden primaire- respectieve-
lijk secundaire verplaatsingsmiddelen axiaal verplaatsbaar
is, met het kenmerk dat de transmissie is voorzien van met de
primaire verplaatsingsmiddelen gekoppelde primaire elektroni-
sche regelmiddelen en van met de secundaire verplaatsingsmid-
15 delen gekoppelde secundaire elektronische regelmiddelen.

2. Transmissie volgens conclusie 1, met het kenmerk dat de primaire elektronische regelmiddelen keuzemid-
delen bevatten, waarin onderling verschillende gegevens in
geheugens zijn opgeslagen, welke gegevens betrekking hebben
20 op een bepaalde optimale keuze met betrekking tot de wijze
van bedrijven van de transmissie.

3. Transmissie volgens conclusie 2, met het kenmerk dat aan een ingang van de eerste keuzemiddelen een
signaal wordt toegevoerd dat een maat bevat voor de positie
25 (α) van een gaspedaal van een met de transmissie gekoppelde
motor en op basis van het type motor uit in het geheugen
opgeslagen gegevens, omvattende de bij de betreffende positie
van het gaspedaal behorende motorkoppelwaarden versus de
waarden (N_p) van de corresponderende toerentallen van de
30 primaire as, een optimale keuze voor de momentaan gewenste
waarde van het toerental van de primaire as wordt gemaakt en
aan een met de primaire verplaatsingsmiddelen gekoppelde
uitgang van de eerste keuzemiddelen wordt toegevoerd voor het
beïnvloeden van de transmissie-verhouding.

35 4. Transmissie volgens conclusie 2 of 3, met het kenmerk dat aan een ingang van de tweede keuzemiddelen een

9000860

signaal wordt toegevoerd dat een maat bevat voor de positie
(α) van een gaspedaal van een met de transmissie gekoppelde
motor, waarbij op basis van het signaal en op basis van een
aan een ingang van de tweede keuzemiddelen toegevoerd signaal
5 dat een maat bevat voor het toerental (N_s) van de secundaire
as, uit in het geheugen van de tweede keuze middelen opge-
slagen gegevens, omfattende een gewenst verband tussen de
waarden van toerentallen van de secundaire as en de primaire
as, een optimale keuze voor de momentaan gewenste waarde van
10 het toerental van de primaire as wordt gemaakt, en aan een
met de primaire verplaatsingsmiddelen gekoppelde uitgang van
de tweede keuzemiddelen wordt toegevoerd voor het beïnvloeden
van de transmissie-verhouding.

5. Transmissie volgens conclusie 3 of 4, met het
15 kenmerk dat de transmissie is voorzien van instelbare dem-
pingsmiddelen, welke zijn aangesloten tussen de uitgang van
de eerste respectievelijk tweede keuzemiddelen en de primaire
verplaatsingsmiddelen.

6. Transmissie volgens een van de conclusies 3
20 t/m 5, met het kenmerk dat op basis van de gewenste waarde
van het toerental van de primaire as uit in het geheugen van
de respectievelijke keuzemiddelen opgeslagen gegevens, omvat-
tende het verband tussen de waarden van het toerental (N_p)
van de primaire as en de corresponderende mogelijke instel-
25 lingen (β) van de gasklep van de motor, de actuele instelling
van de gasklep wordt geselecteerd, welke is toe te voeren aan
met de keuzemiddelen gekoppelde gasklep instelmiddelen.

7. Transmissie volgens conclusie 6, met het
kenmerk dat de transmissie is voorzien van instelbare dem-
30 pingsmiddelen, welke zijn aangesloten tussen de uitgang van
de eerste respectievelijk tweede keuzemiddelen en de gasklep
instelmiddelen.

8. Transmissie volgens een van de conclusies 1
t/m 7, met het kenmerk dat de secundaire elektronische regel-
35 middelen geheugenmiddelen bevatten, waarin gegevens zijn
opgeslagen, omfattende bij motorkoppelwaarden behorende

9000860

waarden van het toerental van de motor in afhankelijkheid van de instellingen van de gasklep van de motor, dat de regelmiddelen twee ingangen bezitten voor het aan de eerste ingang toevoeren van een eerste signaal, dat een maat bevat voor de
5 actuele stand (β) van de gasklep en het aan de tweede ingang toevoeren van een signaal (N_m), dat een maat bevat voor het actuele motortoerental, alsmede op de geheugenmiddelen aangesloten verwerkingsmiddelen bevat voor het aan de uitgang van de verwerkingsmiddelen afgeven van een verder signaal,
10 dat een maat bevat voor het door de motor ontwikkelde koppel, en dat de uitgang van de verwerkingsmiddelen met de secundaire verplaatsingsmiddelen is gekoppeld voor het op basis van het verdere signaal met behulp van de secundaire verplaatsingsmiddelen regelen van de spanning in de drijfriem.

15 9. Transmissie volgens conclusie 8, met het kenmerk dat de secundaire regelmiddelen eerste correctiemiddelen voorzien van twee ingangen en een uitgang en een eerste rekenorgaan voorzien van twee ingangen en een uitgang bevatten, waarbij de eerste ingang van het rekenorgaan op de
20 tweede ingang van de secundaire regelmiddelen is aangesloten, de tweede ingang van het rekenorgaan is aangesloten op een klem (N_p), waaraan een signaal is toe te voeren dat een maat bevat voor de waarde van het toerental (N_p) van de primaire as en op de met de tweede ingang van de eerste correctiemiddelen aangesloten uitgang van het rekenorgaan een signaal
25 wordt opgewekt, dat een maat bevat voor het quotiënt van (N_p) en (N_m) bevat, waarbij de eerste ingang van de eerste correctiemiddelen op de uitgang van de verwerkingsmiddelen is aangesloten, en waarbij de uitgang van de eerste correctie-
30 middelen met de secundaire verplaatsingsmiddelen is gekoppeld.

10. Transmissie volgens conclusie 8 of 9, met het kenmerk dat de secundaire regelmiddelen een tweede en een derde rekenorgaan elk voorzien van twee ingangen en een
35 uitgang bevatten, waarbij de eerste ingang van het tweede rekenorgaan is aangesloten op een klem (N_p), waaraan een

9000860

signaal is toe te voeren dat een maat bevat voor de waarde van het toerental (N_p) van de primaire as, en de tweede ingang van het tweede rekenorgaan is aangesloten op een klem (N_s), waaraan een signaal is toe te voeren dat een maat bevat
5 voor de waarde van het toerental (N_s) van de secundaire as en de op de tweede ingang van het derde rekenorgaan aangesloten uitgang van het tweede rekenorgaan een signaal wordt opgewekt dat een maat bevat voor de transmissieverhouding (i), waarbij de eerste ingang van het derde rekenorgaan met de uitgang van
10 de eerste verwerkingsmiddelen is gekoppeld en waarbij de uitgang van het derde rekenorgaan met de secundaire verplaatsingsmiddelen is gekoppeld.

11. Transmissie volgens conclusie 10, met het kenmerk dat de secundaire regelmiddelen een vierde rekenor-
15 gaan met een ingang en een uitgang, en een vijfde rekenorgaan dat van twee ingangen en een uitgang is voorzien bevat, waarbij de ingang van het vierde rekenorgaan op de uitgang van het tweede rekenorgaan is aangesloten voor het aan de uitgang van het vierde rekenorgaan opwekken van een signaal
20 dat een maat bevat voor de secundaire loopstraal (R_s) van de tussen de secundaire poelie-helften beweegbare drijfriem, waarbij de uitgang van het vierde rekenorgaan op de tweede ingang van het vijfde rekenorgaan is aangesloten en de eerste ingang van het vijfde rekenorgaan op de uitgang van het derde
25 rekenorgaan is aangesloten, en waarbij de uitgang van het vijfde rekenorgaan met de secundaire verplaatsingsmiddelen is gekoppeld.

12. Transmissie volgens conclusie 10 of 11, met het kenmerk dat de secundaire regelmiddelen een zesde reken-
30 orgaan met een ingang en een uitgang en een zevende rekenorgaan met twee ingangen en een uitgang bevatten, waarbij de ingang van het zesde rekenorgaan op de klem (N_s) is aangesloten, de uitgang van het zesde rekenorgaan op de tweede ingang van het zevende rekenorgaan is aangesloten en de
35 eerste ingang van het zevende regelorgaan met de uitgang van het derde rekenorgaan is gekoppeld voor het bij hogere toe-

9000860

rentallen van de secundaire as verlagen van de maat in het uitgangssignaal van het zevende rekenorgaan die de spankracht in de drijfriem regelt.

13. Transmissie volgens een van de conclusies 8
5 t/m 12, met het kenmerk dat de secundaire elektronische regelmiddelen tenminste een begrenzer bevatten, die tussen de uitgang van de verwerkingsmiddelen en de secundaire verplaatsingsmiddelen is geschakeld.

14. Transmissie volgens een van de conclusies 8
10 t/m 13, met het kenmerk dat de transmissie een met de uitgang van de verwerkingsmiddelen gekoppeld achtste rekenorgaan met een ingang en een uitgang bevat, alsmede met de secundaire as gekoppelde koppelingsmiddelen bevat die op bevel van een schakelsignaal op een commando-ingang (C) in- respectievelijk
15 uitschakelen, dat de ingang van het achtste rekenorgaan met de uitgang (T) van de verwerkingsmiddelen is gekoppeld en dat de commando-ingang (C) van de koppelingsmiddelen met de uitgang van het achtste rekenorgaan is gekoppeld.

15. Transmissie volgens conclusie 14, met het
20 kenmerk dat de transmissie een tussen de uitgang van het achtste rekenorgaan en de ingang van de koppelingsmiddelen geschakelde begrenzer bevat.

16. Transmissie volgens een van de voorgaande conclusies, met het kenmerk dat de secundaire elektronische
25 regelmiddelen met de secundaire verplaatsingsmiddelen gekoppelde sensormiddelen bevatten voor het opwekken van een signaal dat een maat bevat voor ongewenste koppelvariaties die voortkomende uit het wegdek of de motor de transmissie zullen bereiken, en dat de secundaire elektronische regelmid-
30 delen zodanig zijn ingericht dat vóór het bij de transmissie aankomen van de koppelvariaties de spanning in de drijfriem dienovereenkomstig is aangepast.

17. Elektro-mechanische middelen toepasbaar in de transmissie volgens een van de voorgaande conclusies, met het
35 kenmerk dat de middelen een axiaal beweegbaar kleplichaam, en een spoel met een beweegbare en met het kleplichaam verbonden

9 0 0 0 8 6 0

kern bevatten, waarbij door het bekrachtigen van de spoel de positie van het kleplichaam wordt beïnvloed ter afregeling van een of meer drukniveaus.

18. Elektromechanische middelen volgens conclusie
5 17, met het kenmerk, dat het kleplichaam tevens als kern functioneert en daartoe tenminste gedeeltelijk in de spoel is geplaatst.

19. Elektromechanische middelen volgens
conclusie 17 of 18, met het kenmerk, dat het kleplichaam in
10 een met hydraulische vloeistof te vullen ruimte tenminste één oppervlakte bezit voor het uitoefenen van een hydraulische kracht op het kleplichaam, welke kracht gecombineerd met de door de bekrachtiging van de spoel opgewekte kracht wordt benut voor het beïnvloeden van de positie van het kleplichaam
15 ter afregeling van een of meer drukniveaus.

20. Elektromechanische middelen volgens een der
conclusies 17-19, met het kenmerk dat de middelen een met
het kleplichaam gekoppelde veer bezitten, welke veer het
kleplichaam drukt in de richting van de positie waarbij de
20 hoogste druk wordt afgeregeld.

Eindhoven, 28 maart 1990

9000860

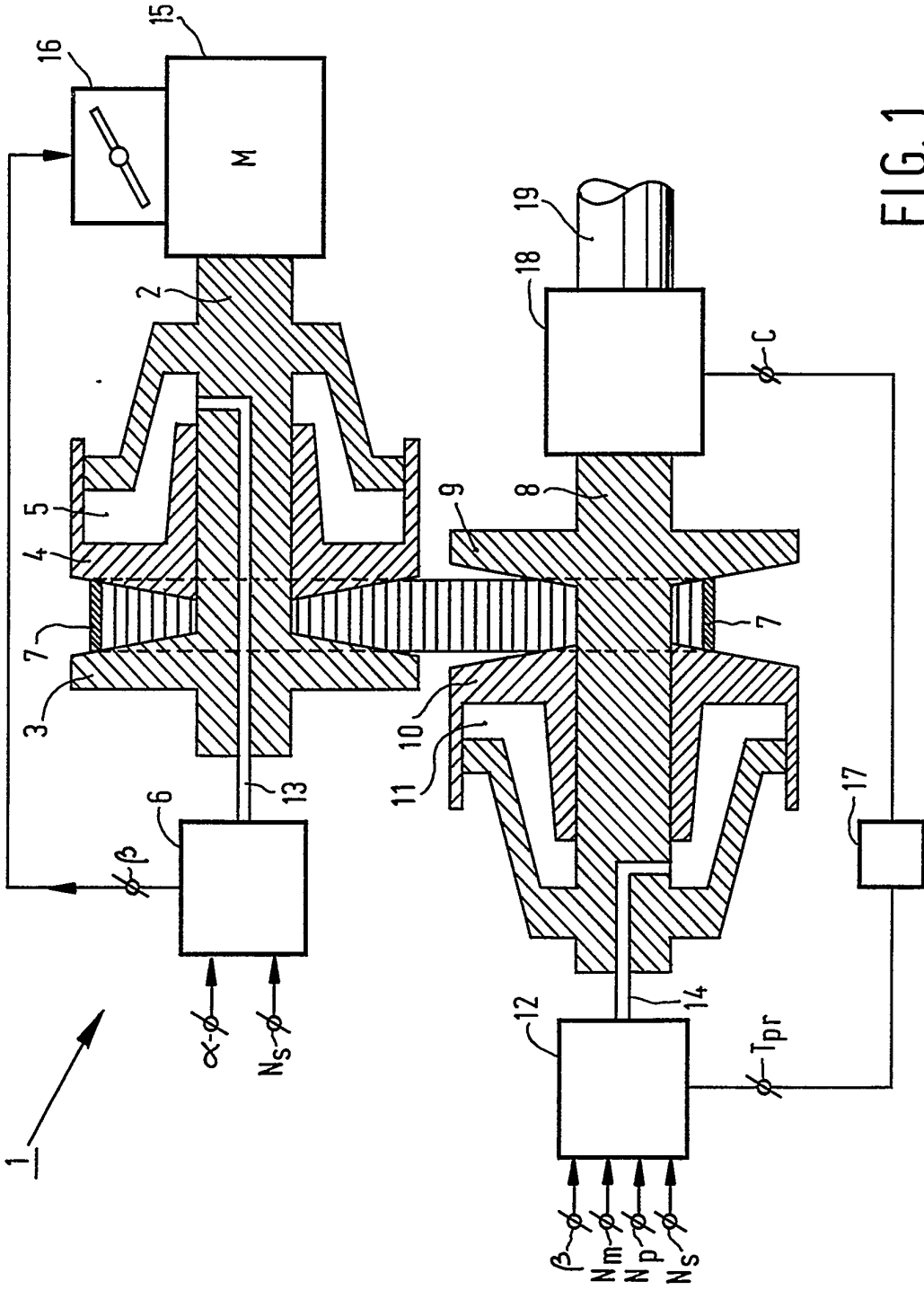


FIG. 1

9000860

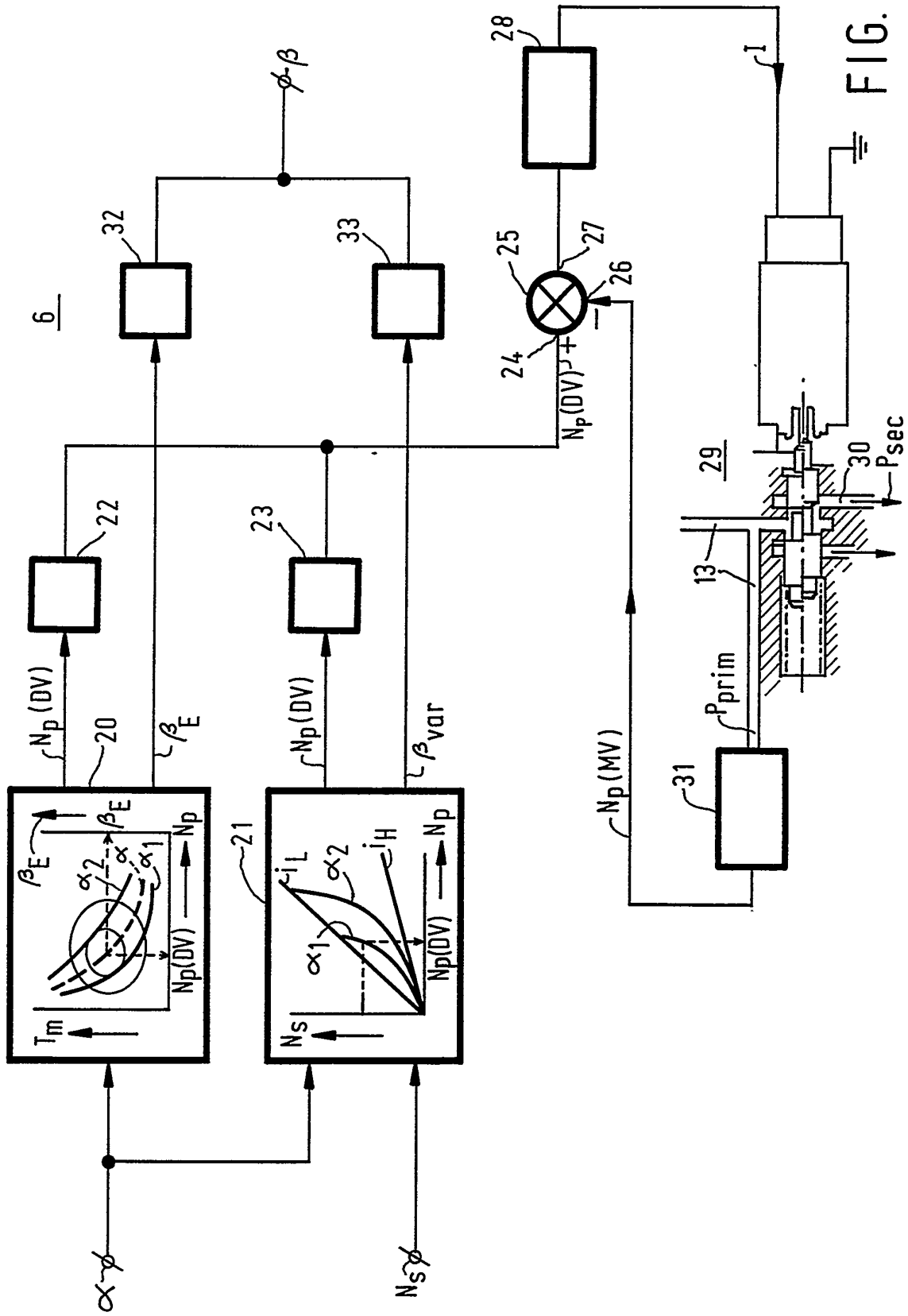


FIG. 2

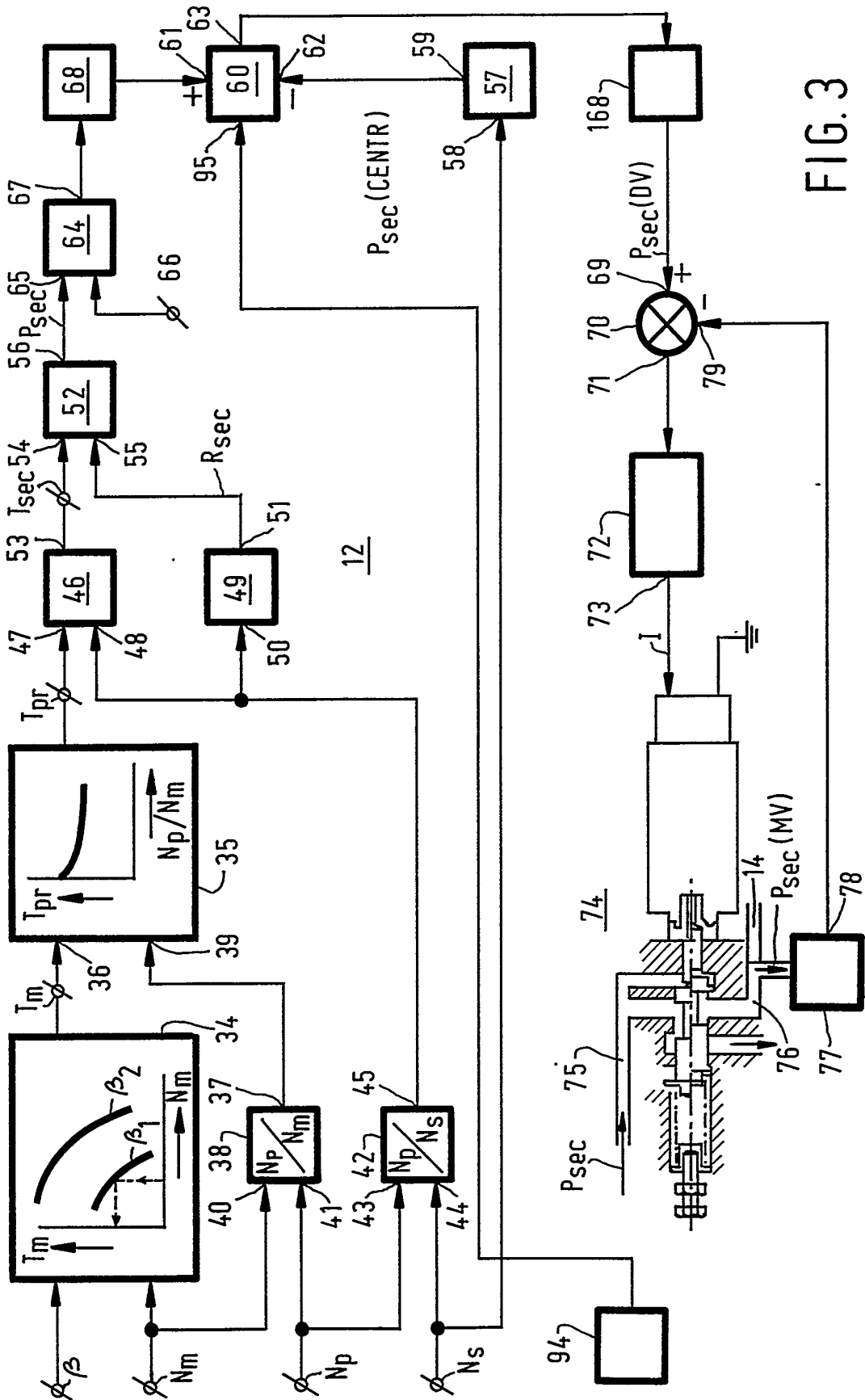


FIG. 3

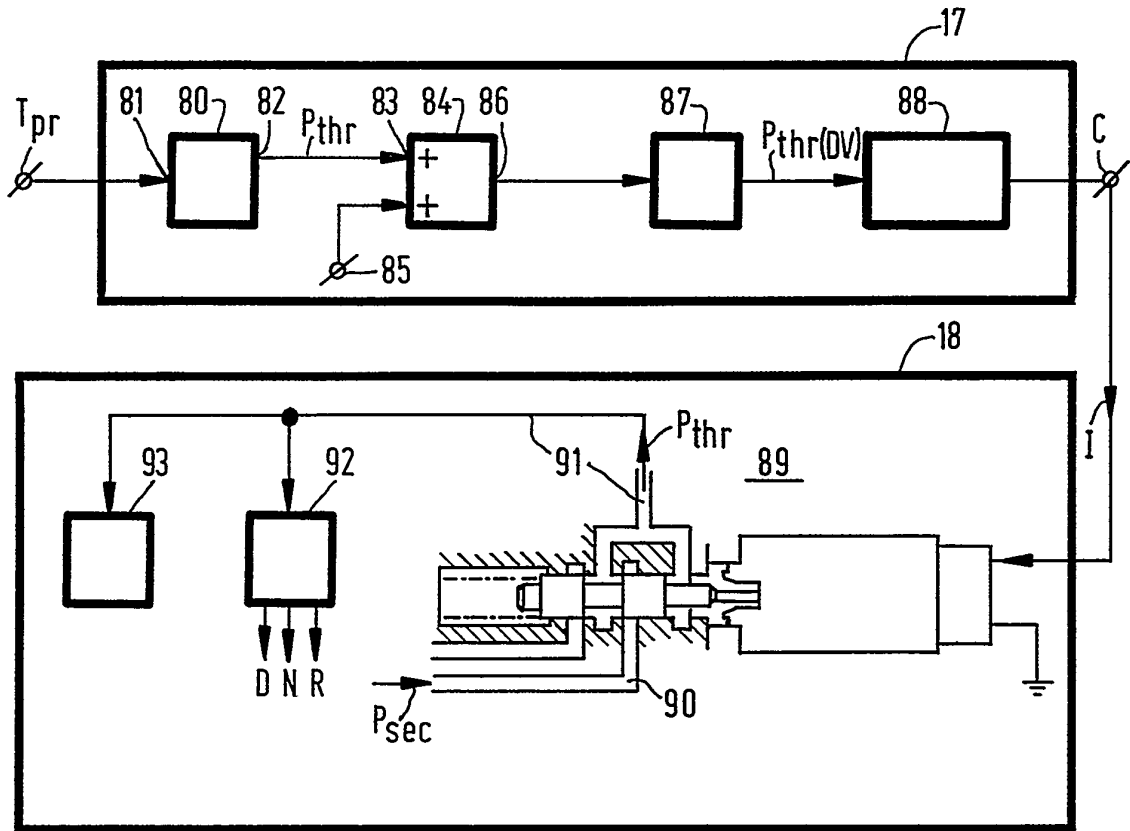


FIG. 4

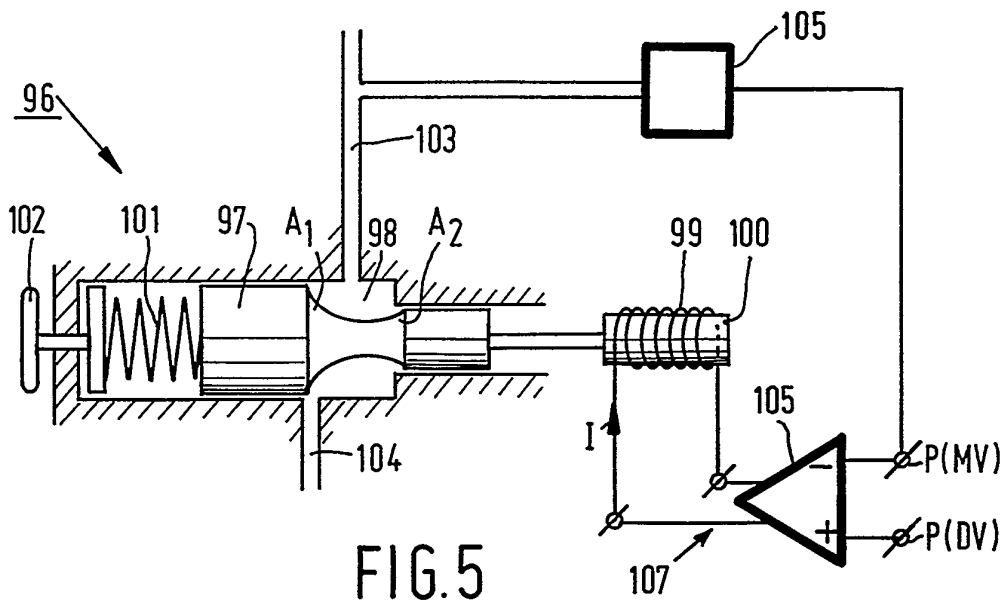


FIG. 5