

## **Tentamen Octrooigemachtigden**

Tentamen “*Verdedigen van een octrooiaanvraag*” (deel B)

*elektrotechniek/werktuigkunde*

---

**6 oktober 2014**

**13.45 – 17.45 uur**

TENTAMENOPGAVE “VERDEDIGEN VAN EEN OCTROOIAANVRAGE” (B) E/W  
2014

Voor een uitvinding van uw cliënt is de bijgevoegde Nederlandse octrooiaanvraag A  
5 ingediend. De octrooiaanvraag is ruim 12 maanden geleden zonder inroeping van prioriteit  
ingediend en is nog niet ingeschreven.

Vóór indiening van de octrooiaanvraag heeft uw cliënt een verkennend onderzoek uitgevoerd,  
dat echter geen relevante literatuur heeft opgeleverd. Wel heeft uw cliënt de hem bekende  
10 stand der techniek aan de octrooigemachtigde die de octrooiaanvraag heeft opgesteld kenbaar  
gemaakt. Thans heeft uw cliënt de beschikking over een onderzoeksrapport van  
Octrooicentrum Nederland.

### **Opdracht**

15 Van u wordt verwacht dat u de conclusies, indien en voor zover nodig en/of nuttig gezien de  
geciteerde standen van de techniek en/of de opmerkingen van de cliënt, aanpast, zodat  
enerzijds de door de cliënt gewenste beschermingsomvang zoveel en voor zover mogelijk  
bereikt wordt, en anderzijds de voorgestelde conclusies nieuw zijn en op  
uitvinderswerkzaamheid berusten, alle essentiële kenmerken bevatten en er basis in de  
20 ingediende aanvraag is voor de aanpassingen.

Uw antwoord dient een brief gericht aan de cliënt te zijn in antwoord op zijn brief, met of  
vergezeld van de door u voorgestelde conclusies en een argumentatie ter verdediging van de  
nieuwheid en uitvinderswerkzaamheid van de conclusies met vermelding van de basis in de  
ingediende aanvraag voor de voorgestelde aanpassingen in de conclusies, en een korte  
25 verwijzing naar opmerkingen van de cliënt voor aanpassingen die verband houden met  
opmerkingen van de cliënt.

Indien u een afgesplitste aanvraag voorstelt, dienen hiervoor dezelfde aspecten als hiervoor  
genoemd besproken te worden, maar dan alleen voor de hoofdconclusie.

Er wordt verwacht, indien u een afgesplitste aanvraag voorstelt, dat u in de brief aan de cliënt  
30 kort de door u gemaakte keuze toelicht.

### **Bijlagen**

Brief van de cliënt

Octrooiaanvraag A

35 Stand van de techniek D1

Stand van de techniek D2

**Brief van de cliënt**

Geachte octrooigemachtigde,

De aanvraag A is meer dan 1 jaar geleden ingediend; er is geen prioriteit ingeroepen.

5 Wij hebben van het Octrooicentrum Nederland het nieuwheidsonderzoek ontvangen en mogen volgens de begeleidende brief wijzigingen in de octrooiaanvraag indienen.

De in het nieuwheidsonderzoek genoemde standen van de techniek D1 en D2 zijn beide gepubliceerd voor de indieningsdatum van de aanvraag A.

10 Wij hebben intussen ontdekt dat onze concurrent van plan is om een hybride voertuig te gaan ontwikkelen waarin de elektrische motor geïntegreerd is in de versnellingsbak. Deze elektrische motor drijft dezelfde as aan als de verbrandingsmotor. Een nadeel van deze aanpak lijkt ons dat een specifieke versnellingsbak geproduceerd moet worden. Een verder nadeel is dat er relatief grote verliezen optreden wanneer de verbrandingsmotor de elektrische motor aandrijft indien deze laatste uitgeschakeld is.

15

Ons bedrijf maakt en verkoopt zowel hybride auto's met uitsluitend 2-wiel aandrijving als hybride auto's waarbij de klant de keuze heeft tussen 2-wiel of 4-wiel aandrijving. Ons bedrijf maakt en verkoopt, net als al onze concurrenten, ook aandrijfeenheden voor en aan andere autofabrikanten. Het is erg belangrijk dat we in alle categorieën (2- en 4-wiel aandrijving) een

20 zo breed mogelijke bescherming krijgen, uiteraard liefst tegen zo laag mogelijke kosten.

Een van onze medewerkers heeft onlangs een cursus over het interpreteren van octrooiconclusies bij uw kantoor gevolgd.

Hij wees ons erop dat hoewel in de uitvoeringsvormen van figuren 1 en 2 de centrale as in twee helften verdeeld is, met elke andere verdeling dan precies twee helften hetzelfde effect

25 bereikt kan worden.

### **Ingediende octrooiaanvraag A**

Aandrijfeenheid voor een hybride voertuig.

5 De uitvinding heeft betrekking op een hybride voertuig voorzien van een interne verbrandingsmotor en een elektrische motor die gelijktijdig gebruikt kunnen worden. Meer in het bijzonder heeft de uitvinding betrekking op een aandrijfeenheid te gebruiken in een dergelijk hybride voertuig.

Bekende hybride voertuigen kunnen de uitstoot van schadelijke gassen van de  
10 verbrandingsmotor verminderen door bij geringe belasting alleen de elektrische motor te gebruiken. Alternatief kan een snelle acceleratie van het voertuig verkregen worden door de elektromotor samen met de verbrandingsmotor te activeren.

De stand van de techniek gebruikt de verbrandingsmotor om de voorwielen aan te drijven en de elektromotor om de achterwielen aan te drijven. Een complexe besturing van de  
15 elektromotor is noodzakelijk om bij vierwielaandrijving een rotatiesnelheid van de achterwielen te garanderen die perfect past bij de rotatiesnelheid van de voorwielen. Voor korte ritten kan alleen de elektromotor actief zijn. Nadat een bepaalde afstand afgelegd is, kan alleen de verbrandingsmotor actief zijn totdat de batterij voldoende herladen is.

Om te voorkomen dat bij een gewenste rijnsnelheid de motor te lage of te hoge toerentallen  
20 moet maken is een versnellingsbak en een bijbehorend koppelingsmechanisme tussen de motor en de wielen voorzien. De bestuurder van het voertuig kan met de versnellingspook de gewenste tandwieloverbrenging van de versnellingsbak kiezen om de gewenste snelheid bij een geschikt motortoerental te bereiken. Om schokken te voorkomen tijdens bediening van de versnellingspook, en dus tijdens verandering van de gewenste tandwieloverbrenging, dient de  
25 bestuurder de motor van de versnellingsbak te ontkoppelen met behulp van het koppelingsmechanisme en wel door het intrappen van het koppelingspedaal. De versnellingsbak en de koppeling kunnen ook automatisch, dat wil zeggen zonder tussenkomst van de bestuurder, afhankelijk van de rijnsnelheid worden bediend.

In een bocht zal een binnenste wiel van een voertuig een kortere afstand afleggen dan een  
30 buitenste wiel. Dit betekent dat de aangedreven wielen met verschillende snelheid moeten kunnen draaien. Een constructie met tandwielen die dat mogelijk maakt heet een differentieel. Het differentieel heeft een ingangs-as die door de motor, via het koppelingsmechanisme en de versnellingsbak, aangedreven wordt en een uitgangsas voor elk van de aan te drijven wielen. Een dergelijk differentieel, waarin vaak een zogenaamd kroonwiel is opgenomen, is als  
35 zodanig algemeen bekend. Een differentieel waarvan de twee uitgangssassen de voorwielen aandrijven wordt het voordifferentieel genoemd. Een differentieel waarvan de twee

uitgangssassen de achterwielen aandrijven wordt het achter-differentieel genoemd. In een twee-wiel aangedreven voertuig kan de verbrandingsmotor via het voordifferentieel de voorwielen aandrijven of via het achter-differentieel de achterwielen. In een vier-wiel aangedreven voertuig is het gebruikelijk om zowel een voordifferentieel als een achter-differentieel toe te passen.

Het is een doel van de uitvinding te voorzien in een aandrijfeenheid die aan een bestaande constructie met alleen een verbrandingsmotor kan worden toegevoegd en die eenvoudig toe te passen is in twee-wiel en vier-wiel aangedreven voertuigen onafhankelijk van welke motor actief is voor de aandrijving.

10 Dit doel is bereikt met de aandrijfeenheid zoals gedefinieerd in conclusie 1.

Een aspect van de uitvinding voorziet in een aandrijfeenheid voor een hybride voertuig met een verbrandingsmotor en een elektromotor. De verbrandingsmotor levert een aandrijfkracht via een koppelingsmechanisme en een versnellingsbak aan een ingangs-as van een differentieel dat uitgangssassen heeft voor het overbrengen van de aandrijfkracht naar aangedreven wielen. Een elektrisch aandrijfmechanisme is gekoppeld met deze ingangs-as voor het overbrengen van een aandrijfkracht van een elektromotor naar de aangedreven wielen. Het elektrische aandrijfmechanisme kan twee wielen aandrijven of via een geschikte overbrenging alle vier de wielen.

Indien twee wielen aangedreven worden zal de elektromotor net als de verbrandingsmotor via dezelfde ingangs-as van hetzelfde differentieel op dezelfde wijze dezelfde wielen aandrijven.

Indien vier wielen aangedreven worden en de elektromotor op dezelfde wijze als de verbrandingsmotor via dezelfde ingangs-as van hetzelfde differentieel dezelfde twee wielen - bijvoorbeeld de voorwielen - aandrijft, zal door de koppeling van de ingangs-as van dit differentieel met de ingangs-as van het andere differentieel het andere stel wielen - in dit voorbeeld de achterwielen - op de zelfde wijze door de verbrandingsmotor en elektromotor aangedreven worden..

Verder, omdat de elektromotor dezelfde ingangs-as aandrijft als de verbrandingsmotor kan de elektromotor eenvoudig worden toegevoegd zonder dat het koppelingsmechanisme en de versnellingsbak, via welke de verbrandingsmotor de ingangs-as aandrijft, aangepast moeten worden. Als de verbrandingsmotor aan de voorkant van het voertuig is aangebracht en de voorwielen aandrijft is de genoemde ingangs-as de ingangs-as van het voordifferentieel.

Alternatief, indien de verbrandingsmotor aan de achterkant van het voertuig is aangebracht en de achterwielen aandrijft is de genoemde ingangs-as de ingangs-as van het achter-differentieel. Bij vierwielaandrijving zijn de ingangssassen van het voor- en achter-differentieel direct of indirect op bekende wijze met elkaar verbonden, zodat bij aandrijving van een van deze ingangssassen, ook de andere op gebruikelijke wijze aangedreven wordt.

In een interessante uitvoeringsvorm zoals gedefinieerd in conclusie 2 wordt het kroonwiel van het differentieel, dat al via een tandwiel aangedreven wordt door de verbrandingsmotor, nu via een extra tandwiel eveneens door de elektromotor aangedreven. Dit heeft het voordeel dat de bestaande aandrijflijn vanuit de verbrandingsmotor tot aan de aangedreven wielen geheel intact gehouden kan worden. In het hybride voertuig kan een eenvoudig gemodificeerd bestaand differentieel gebruikt worden door een opening erin te voorzien waardoor een as aangedreven door de elektromotor via een op die as gemonteerd tandwiel het kroonwiel kan aandrijven. In bestaande constructies van een differentieel is meestal voldoende ruimte aanwezig om het extra tandwiel te kunnen toevoegen. Alternatief zou het mogelijk zijn een differentieel te maken dat geschikt is voor een hybride voertuig en dat zonder het extra tandwiel en de opening voor de as aangedreven door de elektromotor, gebruikt wordt in niet hybride voertuigen.

Een en ander wordt in meer detail toegelicht in de Figuren.

Figuur 1 is een schematische weergave van een hybride auto met zowel een verbrandingsmotor als een elektromotor en die naar keuze als twee- of vier-wiel aangedreven voertuig instelbaar is,

Figuur 2 toont schematisch een alternatief voor de aandrijflijn van de hybride auto getoond in Figuur 1, en

Figuur 3 toont schematisch de aandrijflijn van een hybride auto met uitsluitend twee-wiel aandrijving.

Figuur 1 is een schematische weergave van een hybride auto met zowel een verbrandingsmotor als een elektromotor. De aandrijving is naar keuze instelbaar om twee of vier wielen aan te drijven.

Het hybride voertuig 200 heeft aan zijn voorzijde een verbrandingsmotor 1 voor het opwekken van een aandrijfkracht. Deze aandrijfkracht wordt via een elektromagnetische koppeling 2 en een versnellingsbak 3 geleverd aan een ingangs-as 10 van een voordifferentieel 11 en eveneens via de koppeling 2, de versnellingsbak 3 en een transmissie 20 aan een centrale as 25. Het voordifferentieel 11 heeft uitgaande assen 15 en 16 die de voorwielen 17 en 18 kunnen aandrijven. De transmissie 20 heeft een 1 op 1 overzetverhouding zodat de centrale as 25 eenzelfde omwentelingssnelheid heeft als de uitgaande as van de versnellingsbak 3, zijnde de ingangs-as 10. De transmissie 20 is dus gekoppeld met de ingangs-as 10, zodat als de ingangs-as 10 roteert, de centrale as 25 met eenzelfde omwentelingssnelheid draait en omgekeerd. De centrale as 25 heeft een voorste deel 26 en een achterste deel 27. Een elektrisch aandrijfmechanisme 50 is aangebracht tussen de voorste helft 26 en de achterste helft 27 van de centrale as.

Het elektrische aandrijfmechanisme 50 is via een koppeling 51 met de voorste helft 26 en via een koppeling 52 met de achterste helft 27 verbonden. Beide koppelingen 51 en 52 zijn in- en uitschakelbaar. In ingeschakelde toestand vormen zij een mechanische verbinding tussen het elektrische aandrijfmechanisme 50 en respectievelijk de eerste helft 26 en de tweede helft 27.

5 In uitgeschakelde toestand is deze mechanische verbinding verbroken. Het elektrische aandrijfmechanisme 50 omvat tevens de elektromotor. In de in Figuur 1 getoonde compacte uitvoeringsvorm is het elektrische aandrijfmechanisme 50 een elektromotor waarvan de rotor in hoofdzaak gevormd wordt door een in de tekening niet zichtbare as die tussen en in het verlengde van de voorste helft 26 en de achterste helft 27 van de centrale as 25 is aangebracht.

10 De genoemde in de tekening niet zichtbare as wordt ook wel de tussen-as genoemd. De rotor, en daarom de tussen-as, is voorzien van magneten. De wikkelingen van de elektromotor worden aangestuurd zodat een wisselend magnetisch veld opgewekt wordt dat de magneten en dus de tussen-as laat roteren.

De achterste helft 27 van de centrale as 25 drijft een achter-differentieel 33 aan. Het achter-differentieel 33 heeft twee uitgaande assen 34 en 35 die de achterwielen 36 en 37 kunnen aandrijven.

15

De verschillende aandrijfmodi van het hybride voertuig worden in het nu volgende besproken. Modus A: voorwielaandrijving door de verbrandingsmotor.

De koppeling 2 is ingeschakeld en de koppelingen 51 en 52 zijn uitgeschakeld. Dit betekent dat de aandrijfkraft van de motor 1 via de koppeling 2 en de versnellingsbak 3 naar het voordifferentieel 11 en naar de transmissie 20 wordt overgebracht. Hierdoor zullen de voorwielen 17 en 18 en de voorste helft 26 van de centrale as 25 roteren. De as van de elektromotor, dus de hierboven genoemde tussen-as, met de daarop gemonteerde magneten is door de koppeling 51 losgekoppeld van de voorste helft 26 en wordt dus niet aangedreven.

20

Om te voorkomen dat de as van de elektromotor aangedreven wordt door de achterwielen 36, 37 via het achter-differentieel 33 is de achterste helft 27 van de centrale as eveneens losgekoppeld door de koppeling 52 van de as van de elektromotor. Er is geen energieverlies door het onnodige aandrijven van de as van de elektromotor als deze niet gebruikt wordt, omdat de elektromotor ontkoppeld kan worden van het achterdifferentieel door uitschakelen van koppeling 52. Verder is het mogelijk toch ten minste een van de koppelingen 51 of 52 in te schakelen waardoor de as van elektromotor aangedreven wordt door voor- en/of achterwielen en de elektromotor als generator kan dienen voor het opladen van oplaadbare batterijen, bijvoorbeeld tijdens afremmen van het voertuig of tijdens een afdaling.

30

Modus B: vierwielaandrijving door de verbrandingsmotor.

De constructie is identiek aan die voor modus A, echter nu dienen de koppelingen 51 en 52 ingeschakeld te zijn zodat de motor 1 zowel de voorwielen als de achterwielen zal aandrijven. Helaas kan in deze opstelling niet voorkomen worden dat de elektromotor onnodig aangedreven zal worden door de roterende magneten op de tussen-as en zodoende verliezen optreden in de elektromotor die nu als generator werkt.

Modus C: voorwielaandrijving door de elektromotor.

De constructie is identiek aan die voor modus A, echter nu dient koppeling 51 ingeschakeld te zijn en dienen de koppelingen 2 en 52 uitgeschakeld te zijn. De as van de elektromotor zal nu via de koppeling 51 en de voorste helft 26 van de centrale as 25 via de transmissie 20 het voordifferentieel 11 aandrijven. De achterste helft 27 van de centrale as 25 is losgekoppeld van de as van de elektromotor en kan dus niet het achter-differentieel aandrijven. De verbrandingsmotor is ontkoppeld door de koppeling 2 en kan uitgeschakeld zijn waardoor er geen onnodig energieverlies zal optreden.

Modus D: achterwielaandrijving door de elektromotor.

De constructie is identiek aan die voor modus C, echter nu dient koppeling 52 ingeschakeld en de koppelingen 2 en 51 uitgeschakeld te zijn.

Modus E: vierwielaandrijving door de elektromotor.

De constructie is identiek aan die voor modus C, echter nu dienen de koppelingen 51 en 52 ingeschakeld te zijn en is de koppeling 2 bij voorkeur uitgeschakeld om te voorkomen dat interne wrijving van bewegende delen in de uitgeschakelde verbrandingsmotor tot onnodig energieverlies leidt.

Het is uiteraard mogelijk de elektromotor en de verbrandingsmotor gelijktijdig voor de aandrijving te gebruiken. Indien de koppelingen 2 en 51 ingeschakeld zijn en de koppeling 52 uitgeschakeld is zullen de motoren gezamenlijk de voorwielen aandrijven. Indien alle drie de koppelingen 2, 51 en 52 ingeschakeld zijn, zullen de motoren gezamenlijk alle vier de wielen aandrijven.

Alternatief kan de tussen-as via een tandwieloverbrenging door de elektromotor aangedreven worden. In een dergelijke uitvoering wordt de rotor-as van de elektromotor niet door de tussen-as gevormd.

Het voertuig is voorzien van een inrichting voor het besturen van al deze modi. De keuze van de modi kan door de bestuurder ingesteld worden of kan afhankelijk van de rijstijl en/of gedetecteerde grip van de afzonderlijke wielen automatisch ingesteld worden. In het laatste geval kan de bestuurder een voorkeur opgeven. Bijvoorbeeld: sportief rijden waarbij vierwielaandrijving is ingeschakeld en de elektromotor gebruikt wordt om de verbrandingsmotor te ondersteunen zodat een maximale acceleratie van het voertuig verkregen wordt.



Alternatief kan de bestuurder voor uitsluitend voorwielaandrijving kiezen waarbij de elektromotor gebruikt wordt om het brandstofverbruik van de verbrandingsmotor te minimaliseren. Beide koppelingen 51 en 52 aan weerszijden van de tussen-as zijn nodig om een keuze tussen 2-wiel en 4-wielaandrijving te bereiken.

5 Figuur 2 toont schematisch een alternatief voor de aandrijflijn van de hybride auto getoond in Figuur 1.

Een verschil tussen het voertuig getoond in Figuur 2 en het voertuig getoond in Figuur 1 is dat het elektrische aandrijfmechanisme 50 van het voertuig van Figuur 1 is vervangen door een aandrijfmechanisme dat een elektromotor 31 bevat die via een verdere in- en uitschakelbare  
 10 koppeling 32 en een transmissie 28 die zich tussen de twee koppelingen 51 en 52 bevindende, in de tekening niet zichtbare, tussen-as aandrijft zodat, net als in het voertuig van Figuur 1, de elektromotor naar wens het voorste deel 26 en/of het achterste deel 27 van de centrale as 25 kan aandrijven. In deze uitvoeringsvorm is de tussen-as niet voorzien van magneten. Verder zijn bij wijze van voorbeeld oplaadbare batterijpakketten 90 getoond. Op zich is het bekend  
 15 om de batterijpakketten 90 zo laag mogelijk tussen de assen 15, 16 en de assen 34, 35 aan te brengen om het bochtgedrag van het voertuig zo min mogelijk te beïnvloeden.

De transmissie 28 kan bestaan uit een tandwiel dat op een in de tekening niet getoonde uitgaande as van de koppeling 32 is gemonteerd en dat ingrijpt op een in de tekening  
 20 eveneens niet getoond tandwiel dat op de genoemde tussen-as is gemonteerd. Het is overigens niet noodzakelijk om tandwielen te gebruiken. Elke transmissie is geschikt die de roterende beweging van de uitgaande as van de koppeling overbrengt als een roterende beweging op de tussen-as. Bij ingeschakelde koppeling 32 zal de uitvoering van de aandrijfeenheid zoals getoond in Figuur 2 in dezelfde modi zoals beschreven met betrekking tot Figuur 1 gebruikt worden. De koppeling 32 bevindt zich tussen de elektromotor 31 en de tussen-as, en daarmee  
 25 tussen de elektromotor 31 en het differentieel of de differentiëlen en staat toe de elektromotor los te koppelen van de tussen-as. Bij vierwielaandrijving door de verbrandingsmotor (modus B) treden dan geen onnodige verliezen op.

In alle modi van de aandrijfeenheid volgens de uitvoeringsvorm volgens Figuur 2 waarin de elektromotor niet actief is, kunnen onnodige energieverliezen in de elektromotor 31  
 30 voorkomen worden door de in- en uitschakelbare koppeling 32 tussen elektromotor 31 en transmissie 28 en daarmee tussen elektromotor 31 en de tussen-as uit te schakelen zodat de as van de elektromotor niet onnodig zal roteren.

Figuur 3 toont schematisch de aandrijflijn van de hybride auto met uitsluitend twee-wiel  
 35 aandrijving van de voor- of achterwielen. De verbrandingsmotor 1 drijft via een kroonwiel 41 van het differentieel 40 aan via het koppelmechanisme 2, de versnellingsbak 3 en de ingang-as 5 van het differentieel 40.

Het kroonwiel 41 is een reeds voorgaand besproken tandwiel van een differentieel dat door de verbrandingsmotor 1 aangedreven wordt via een tandwiel 42 gemonteerd op de ingangs-as 5. De elektromotor 31 drijft hetzelfde kroonwiel 41 aan via de in- en uitschakelbare koppeling 32, de ingangs-as 38 en een tandwiel 43 dat gemonteerd is op de ingangs-as 38. Of anders  
5 gezegd, de elektromotor 31 die het kroonwiel 41 van het differentieel 40 aandrijft, is ook, via het tandwiel 42 met de ingangs-as 5 gekoppeld. Dus ook in deze uitvoeringsvorm is de elektromotor 31 gekoppeld via een in- en uitschakelbare koppeling 32 met het differentieel 40, en wel met dezelfde ingangsas 5 als de verbrandingsmotor 1. De uitgaande assen 44 en 45 van het differentieel 40 drijven de wielen 46 en 47 aan. De elektromotor 31 drijft in dit  
10 voorbeeld het kroonwiel 41 via tandwiel 43 van het differentieel 40 aan via de in- en uitschakelbare koppeling 32 tussen de elektromotor en het differentieel.

Indien het voertuig aangedreven wordt met alleen de verbrandingsmotor 1 is de koppeling 2 ingeschakeld en de koppeling 32 uitgeschakeld. Indien het voertuig aangedreven wordt met alleen de elektromotor 31 is de koppeling 2 uitgeschakeld en de koppeling 32 ingeschakeld.  
15 Bij gelijktijdige aandrijving met beide motoren zijn beide koppelingen 2 en 32 ingeschakeld. Er is nu een drievoudige keuze mogelijk: twee-wiel aandrijving door de verbrandingsmotor zonder onnodig verlies in de elektromotor, of door de elektromotor zonder verlies in de verbrandingsmotor, of door beide gelijktijdig.

## Conclusies

1. Aandrijfteenheid voor een hybride voertuig met een verbrandingsmotor (1) voor het leveren van een aandrijfkracht via een koppelingsmechanisme (2) aan een ingangs-as (10; 27; 5, 38) van een differentieel (11; 33; 40), omvattende:  
5 een differentieel voor het overbrengen van de aandrijfkracht naar aangedreven wielen (17, 18; 36, 37; 46, 47), en  
een elektrisch aandrijfmechanisme (50; 31 ) voor het overbrengen van een aandrijfkracht van een elektromotor (31) naar de aangedreven wielen, waarbij het elektrische  
10 aandrijfmechanisme gekoppeld is met de ingangs-as.
2. Aandrijfteenheid volgens conclusie 1, waarbij het differentieel (40) een kroonwiel (41) omvat, de verbrandingsmotor (1) via de ingangs-as (10, 27; 5, 38) het kroonwiel (41) aandrijft en het elektrische aandrijfmechanisme (50) een tandwiel omvat dat op een as van de elektromotor (31) is bevestigd voor het eveneens aandrijven van het kroonwiel (41).
- 15 3. Aandrijfteenheid volgens conclusie 1, omvattend een verder differentieel voor het aandrijven van een verder paar wielen en waarbij de ingangs-as (10) van het eerstgenoemde differentieel (11) en een ingangs-as (27) van het verdere differentieel (33) aan elkaar zijn gekoppeld via een centrale as (25) en het elektrische aandrijfmechanisme (32, 35, 43) een tandwiel gemonteerd op de centrale as (25) omvat dat ingrijpt op een tandwiel op de as van de  
20 elektromotor (31).

200

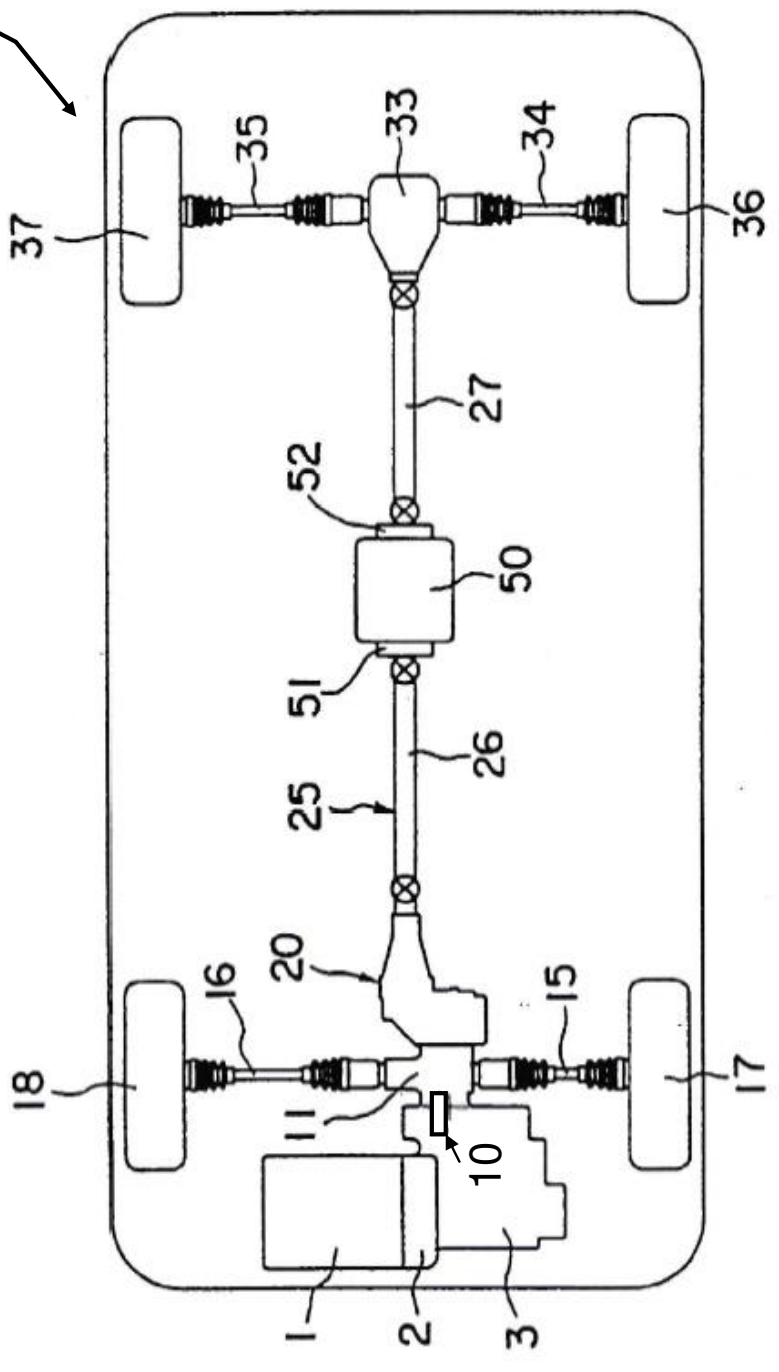


Fig. 1

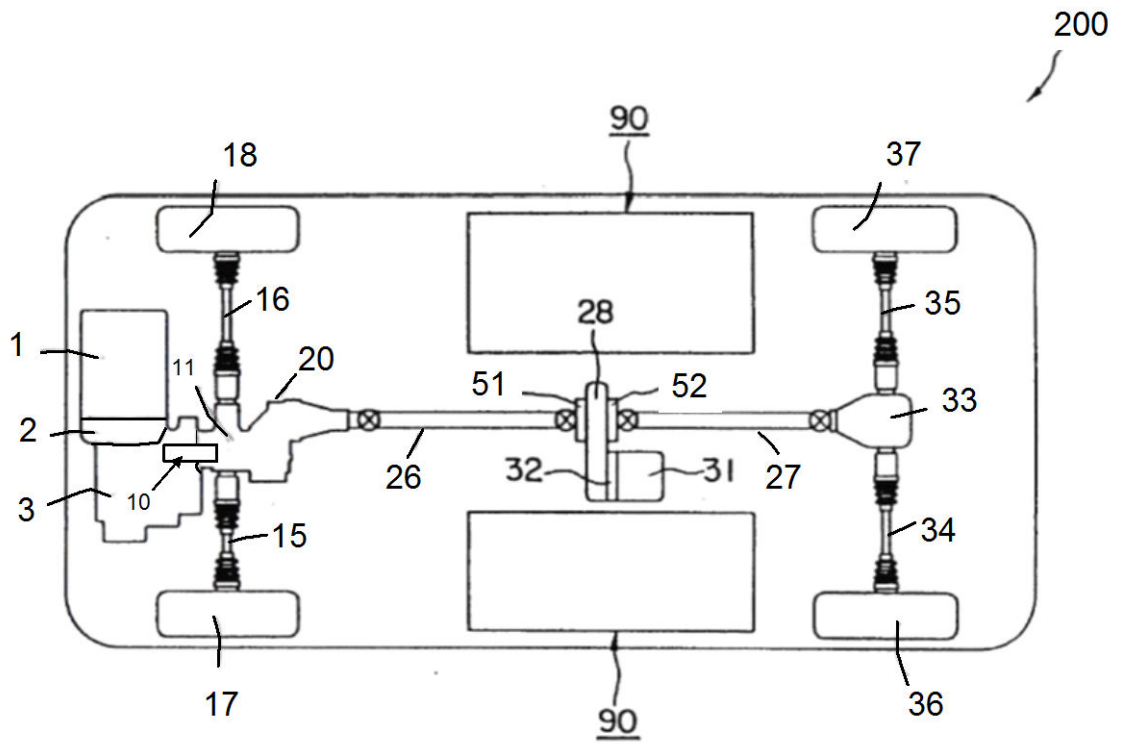


Fig. 2

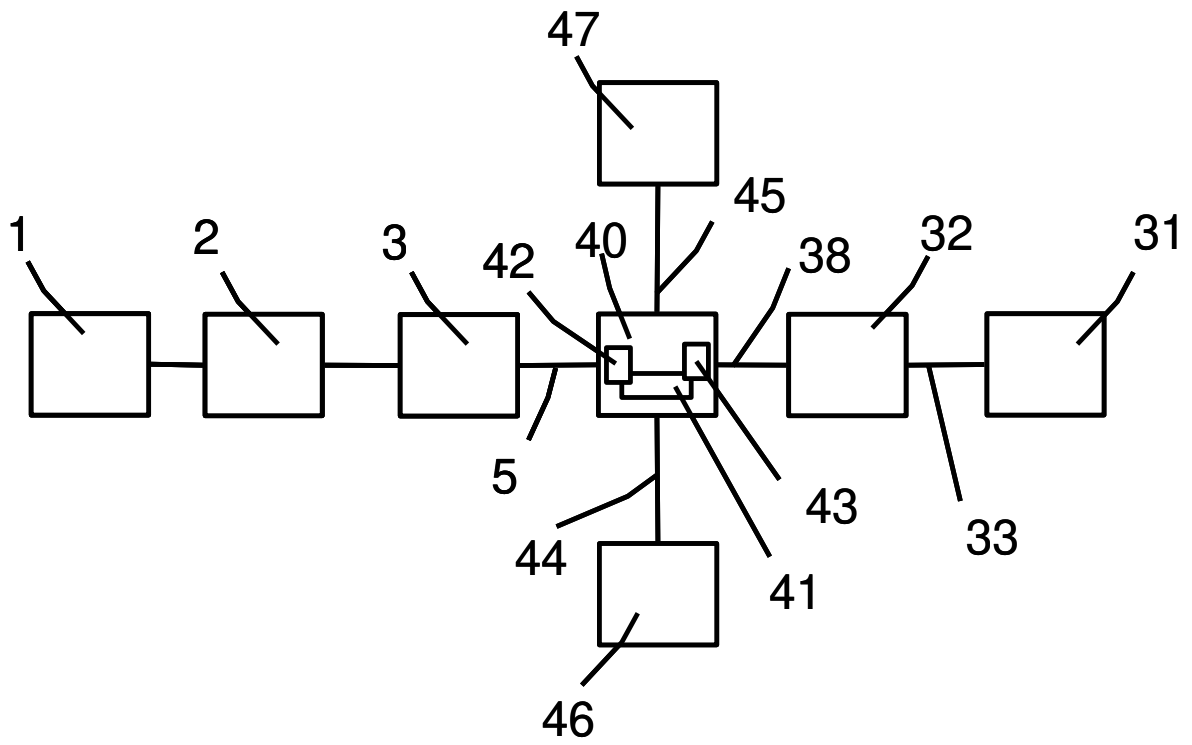


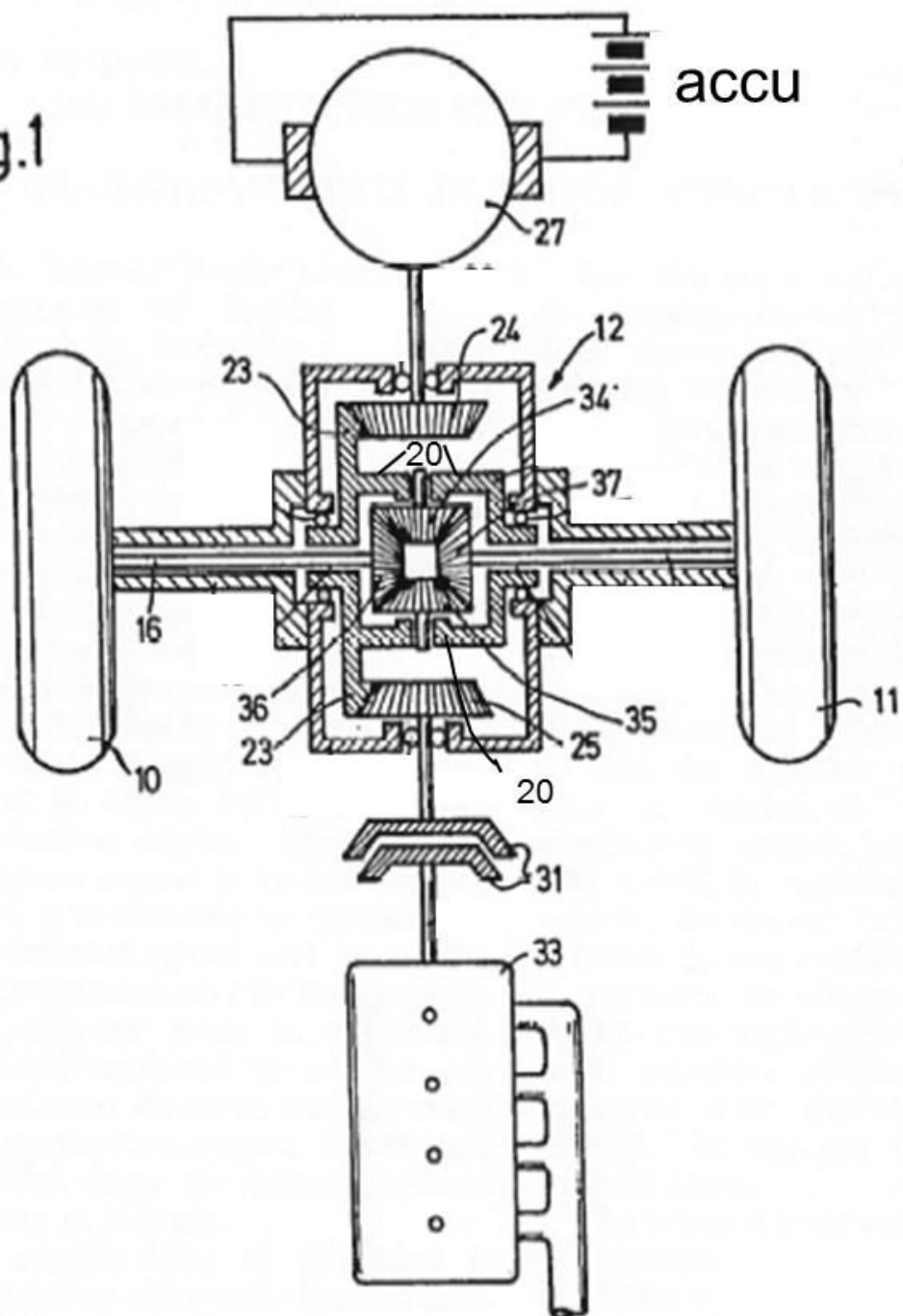
Fig. 3

**Stand van de techniek D1**

Fig. 1 toont een hybride voertuig waarin een verbrandingsmotor 33 via een koppelingsmechanisme 31 via het tandwiel 25 het kroonwiel 23 van een differentieel 12 aandrijft en een elektromotor 27 hetzelfde kroonwiel direct via een tandwiel 24 aandrijft. De toepassing van het differentieel heeft het voordeel dat de wielen 10 en 11 met verschillende snelheden kunnen draaien wanneer het voertuig een bocht maakt. De tandwielen 34 en 35 zijn draaiend om hun as gemonteerd in een behuizing 20 die vast verbonden is met het kroonwiel 23. Deze behuizing 20 en dus de tandwielen 34 en 35 roteren samen met het kroonwiel 23 om de wielas 16. Indien beide wielen 10 en 11 met eenzelfde snelheid roteren, zullen de tandwielen 34 en 35 niet om hun assen draaien en zal de roterende beweging van het kroonwiel via de tandwielen 34 en 35 de tandwielen 36 en 37 met gelijke snelheid aandrijven. In een bocht zal een verschil van draaisnelheid van de wielen 10 en 11 mogelijk zijn doordat de tandwielen 34 en 35 om hun assen kunnen roteren.

D1

Fig.1





## **Stand van de techniek D2**

Hybride voertuig met aandrijving van vier wielen.

5 De uitvinding heeft betrekking op een hybride voertuig waarvan alle vier de wielen aangedreven worden.

Voertuigen waarvan alle vier de wielen aangedreven worden door een verbrandingsmotor zijn algemeen bekend en worden bijvoorbeeld met de naam “quattro” aangeduid.

10 Een verbrandingsmotor heeft een uitgaande aandrijf-as die via een koppelingsmechanisme en versnellingsbak een centrale as aandrijft, die op zijn beurt de voorwielen aandrijft via een voordifferentieel en de achterwielen via een achter-differentieel. De constructie van het voordifferentieel en het achter-differentieel kan identiek zijn en is algemeen bekend. Een differentieel heeft een ingaande as en twee uitgaande assen waarop de respectievelijke wielen zijn gemonteerd. Het differentieel is in staat om de aandrijfkracht van de ingaande as over te  
15 zetten op de twee uitgaande assen waarbij een rotatiesnelheidsverschil tussen deze twee uitgaande assen tijdens het maken van bochten mogelijk is. Om een verschil in draaisnelheid tussen de voorwielen en de achterwielen mogelijk te maken is vaak een tussendifferentieel aanwezig waarvan de ingaande as door de motor aangedreven wordt en de uitgaande assen respectievelijk het voor- en achter-differentieel aandrijven.

20 Hybride voertuigen, waarbij ter vermindering van de uitstoot van schadelijke gassen een elektromotor is toegevoegd, kunnen voortbewogen worden door alleen de verbrandingsmotor of alleen de elektromotor of door beide motoren gelijktijdig. In een bekende uitvoering drijft de verbrandingsmotor de voorwielen aan en de elektromotor de achterwielen.

Een nadeel van deze stand van techniek is dat een gecompliceerde aansturing van de elektromotor noodzakelijk is om de draaisnelheid van de achterwielen af te stemmen op de  
25 draaisnelheid van de voorwielen.

Dit probleem is opgelost door in een bestaand vier-wiel aangedreven voertuig de elektromotor op de genoemde centrale as te laten ingrijpen. Op deze wijze zal de elektromotor op dezelfde as aangrijpen als de verbrandingsmotor en dus op dezelfde wijze alle vier de wielen aandrijven. Een verder voordeel is dat de bestaande constructie van verbrandingsmotor en  
30 versnellingsbak niet gewijzigd hoeft te worden. De elektromotor kan naast de centrale as, die zich tussen het voor- en achter-differentieel uitstrekt, aangebracht worden.

In een bijzonder aantrekkelijke uitvoeringsvorm vormt een sectie van de centrale as de rotor van de elektromotor.

Fig. 1 toont een schematisch overzicht van de samenwerking van de relevante aandrijfonderdelen en Fig. 2 toont een zijaanzicht van een vier-wiel aangedreven personenauto met daarin de relevante aandrijfonderdelen.

5 Een verbrandingsmotor 16 drijft een centrale as 20 aan via een koppelingsmechanisme 2 en een versnellingsbak 17. Het koppelingsmechanisme 2 kan door de bestuurder bediend worden via een koppelingspedaal of kan automatisch bediend worden bij toepassing van een automatische versnellingsbak. De versnellingsbak heeft een vrij-stand of een neutrale stand waarin de verbrandingsmotor is losgekoppeld van de centrale as zodat het voertuig kan  
10 stilstaan terwijl de verbrandingsmotor actief is. De centrale as 20 drijft een voordifferentieel 4 en een achter-differentieel 14 aan. Het voordifferentieel 4 heeft twee uitgaande assen voor aandrijving van de voorwielen 18 en 28, het achter-differentieel 14 heeft twee uitgaande assen voor aandrijving van de achterwielen 22 en 32. Een elektromotor 24 is permanent verbonden met de aan te drijven centrale as 20.

15 Hoewel de verbrandingsmotor 16, het koppelingsmechanisme 2 en de versnellingsbak 17 in het verlengde van de centrale as 20 aangebracht zijn, zijn voor de duidelijkheid de verbrandingsmotor 16, het koppelingsmechanisme 2 en de versnellingsbak 17 met een kleine hoek ten opzichte van de centrale as 20 getekend. De versnellingsbak 17 drijft de centrale as 20 aan die zich uitstrekt tussen het voordifferentieel en het achter-differentieel zoals in de figuur met een stippellijn tussen de versnellingsbak 17 en de centrale as 20 is aangegeven.

20 De elektromotor 24 kan een synchrone motor zijn waarbij stator windingen een elektromagnetisch veld opwekken dat inwerkt op magneten verbonden met de centrale as 20.

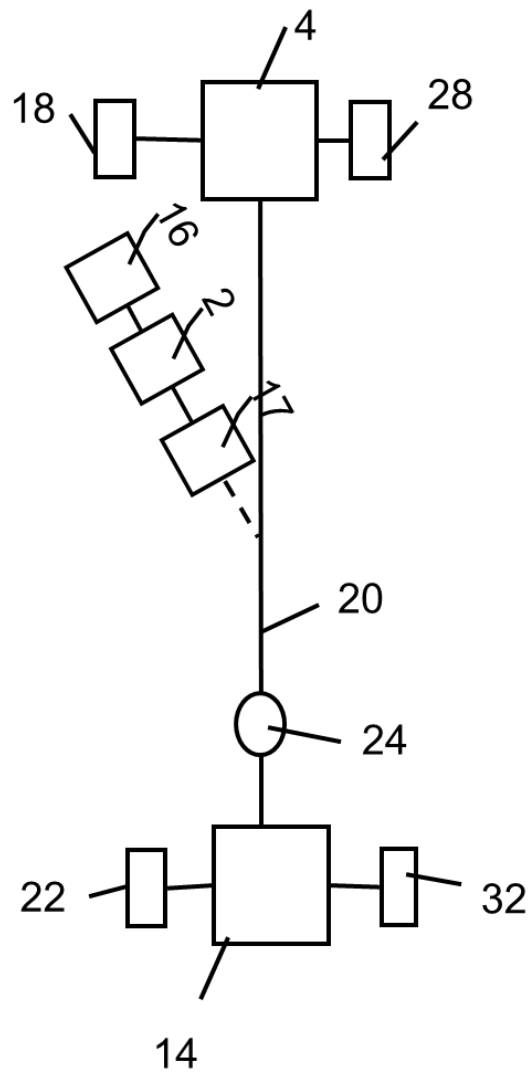


Fig. 1

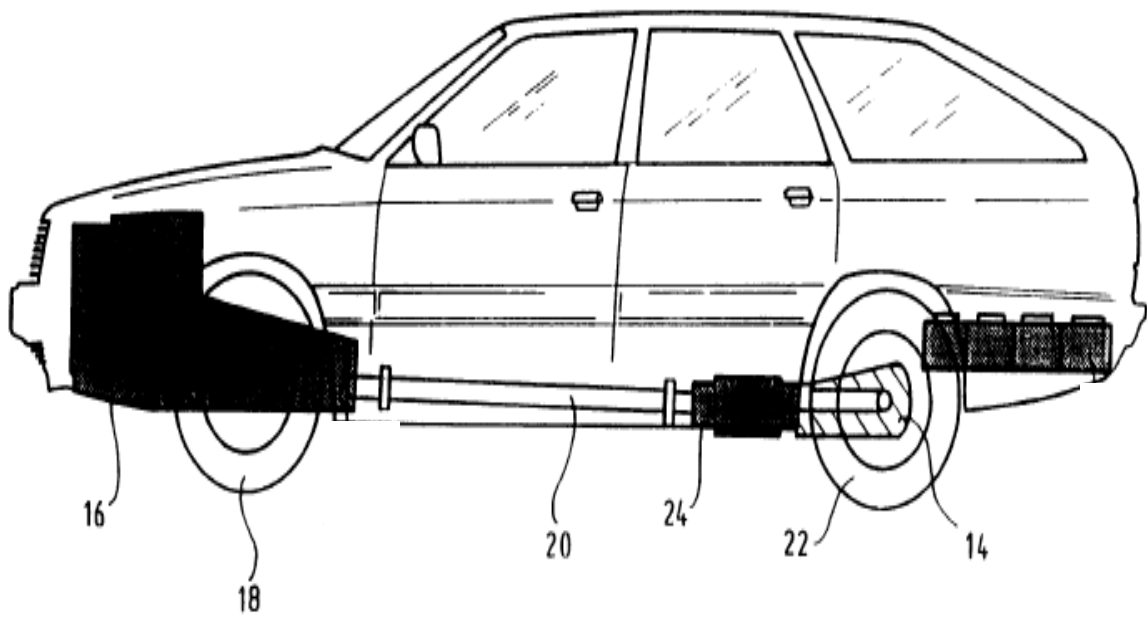


Fig. 2