

Tentamen Octrooigemachtigden

Tentamen “*Opstellen van een octrooiaanvraag*” (deel A)

elektrotechniek/werktuigkunde

6 oktober 2014

09.00 – 13.00 uur

TENTAMENOPGAVE “OPSTELLEN VAN EEN OCTROOIAANVRAGE” (A) E/W 2014

- 5 Als Bijlage BC treft u een brief van de cliënt aan, waarin uw cliënt een uitvinding uiteenzet en waarin uw cliënt de hem bekende relevante stand van de techniek bespreekt. Een door uw cliënt zelf uitgevoerd literatuuronderzoek heeft geen verdere relevante stand van de techniek opgeleverd.
- 10 Uw cliënt wenst voor de uitvinding een adequate octrooibescherming te krijgen.

Opdracht

- 15 Stel conclusies en een bijpassende beschrijvingsinleiding op voor een Nederlandse octrooiaanvraag ter bescherming van de in Bijlage BC uiteengezette uitvinding van uw cliënt.

20 Bijlage

Bijlage BC: Brief van de cliënt

Bijlage BC

Brief van de cliënt

In mijn fabriek worden elektromotoren vervaardigd voor diverse toepassingen. De meeste elektromotoren omvatten een stator met een cilindrische holte. Aan weerszijden van deze stator is een zogenaamd schild aangebracht, in het centrum waarvan een lager is geplaatst.
5 Een as is in beide lagers gelagerd. In de holte van de stator is op de as een rotor aangebracht.

Ik heb een verzoek ontvangen voor het leveren van zogenaamde synchrone motoren, die geschikt dienen te zijn voor extreem hoge toerentallen, zoals deze gewenst zijn bij vliegwielen voor het tijdelijk opslaan van energie. Hiervoor heb ik een nieuw type synchrone
10 elektromotor ontwikkeld. Het gebruik voor aandrijving van een vliegwiel ter opslag van energie brengt mee dat de elektromotor ook wordt gebruikt als generator tijdens het omzetten van de kinetische energie van het snel roterende vliegwiel in elektrische energie. Ik verzoek u om voor het door mij ontwikkelde type synchrone elektromotor een octrooiaanvraag op te stellen.

15 Synchrone elektromotoren van bekend type hebben een stator met een statorwikkeling, die, bij aansluiting op een geschikte voedingsbron voor wisselstroom, een draaiend magneetveld in de luchtspleet opwekt. De rotor van een synchrone elektromotor kan worden beschouwd als een magneet, waarvan de poolrichting zich dwars op de as van de motor uitstrekt. Door het
20 roterende magneetveld, dat door de stator wordt opgewekt, wordt de magneet als het ware meegenomen, zodat de rotor zal gaan roteren. Wanneer de elektromotor als een generator wordt gebruikt, wekt de roterende magneet een draaiend magneetveld in de luchtspleet op, dat in de statorwikkeling een wisselspanning induceert. Elektromotoren en elektrische generatoren worden tezamen wel aangeduid als elektrische machines.

25 De rotor kan zijn uitgevoerd als een permanente magneet, maar het is eveneens mogelijk dat de rotor door een elektromagneet wordt gevormd. Hiertoe dient de rotor te zijn vervaardigd van magnetiseerbaar materiaal, zoals weekijzer. Voor het magnetiseren dient de rotor te zijn voorzien van een geleidende bekrachtigingswikkeling die door een stroom kan worden
30 doorlopen. Om deze stroom toe te voeren aan de bekrachtigingswikkeling op de rotor, is de rotor voorzien van twee slepringen, die elk met een einde van de bekrachtigingswikkeling geleidend zijn verbonden. De stator is voorzien van twee sleepcontacten, die elk in contact zijn met één van de slepringen om stroom aan de bekrachtigingswikkeling te kunnen toevoeren.

35 De statorwikkeling is in de stator aangebracht en grenst aan de luchtspleet tussen de rotor en de stator. De statorwikkeling wordt, evenals de bekrachtigingswikkeling, gevormd van geleidend materiaal, zoals uit koper vervaardigde draden of staven die veelal onderling en noodzakelijkerwijs ten opzichte van de stator, respectievelijk de rotor zijn geïsoleerd. De
40 statorwikkeling is aangebracht in zich in de lengterichting van de stator uitstreckende groeven.

De nieuw ontwikkelde elektromotor is van het synchrone type en maakt gebruik van een stator die slechts in een enkel detail principieel afwijkt van die van gebruikelijke synchrone
45 elektromotoren. De nieuw ontwikkelde elektromotor wijkt hoofdzakelijk af door de constructie van de rotor. Bij een rotor van het gebruikelijke type strekt het magnetische circuit zich slechts dwars op de as van de rotor uit en strekken de polen zich uit over de volledige axiale lengte van de rotor.

Mijn uitvinding zal worden toegelicht aan de hand van de bijgaande tekeningen.

- 5 Figuur 1 toont een dwarsdoorsnede-aanzicht dwars op de as van een synchrone elektromotor van bekend type;
 Figuur 2 toont een langsdoorsnede- aanzicht parallel aan de as van de in figuur 1 afgebeelde motor van bekend type;
 Figuur 3 toont een langsdoorsnede-aanzicht parallel aan de as van een synchrone motor
 10 volgens een eerste uitvoeringsvorm van de uitvinding;
 Figuur 4 toont een perspectivisch schematisch aanzicht van de rotor van de in figuur 3 afgebeelde synchrone motor;
 Figuur 5 toont een met figuur 4 overeenkomend aanzicht van een eerste alternatieve uitvoeringsvorm van de rotor;
 15 Figuur 6 toont een perspectivisch schematisch aanzicht van een tweede alternatieve uitvoeringsvorm van de rotor; en
 Figuur 7 toont een langsdoorsnede-aanzicht parallel aan de as van een synchrone motor volgens een tweede uitvoeringsvorm van de uitvinding.
- 20 De in figuren 1 en 2 afgebeelde synchrone elektromotor omvat een in zijn geheel met 1 aangeduide stationair opgestelde stator en een in zijn geheel met 2 aangeduide rotor die roteerbaar is opgesteld rond een centrale hartlijn L. De stator 1 omvat op elkaar gestapelde stukken gestanst blik, die een blikpakket 3 vormen dat is omgeven door een cilindrisch motorhuis 4. In de binnenranden van het blikpakket 3 zijn uitsparingen uitgestanst die bij de
 25 gestapelde stukken blik groeven 5 vormen. In de groeven 5 zijn, zich parallel aan de hartlijn L uitstrekkende en met een laag isolatiemateriaal 6 omgeven, geleiders 7 aangebracht; zie in het bijzonder figuur 1. De geleiders 7 zijn in de groeven 5 gefixeerd door middel van spieën 8. De geleiders 7 zijn aan beide einden door middel van zogenaamde wikkelkoppen 9, zie in het bijzonder figuur 2, zodanig onderling met elkaar verbonden dat zij een statorwikkeling 10
 30 voor het opwekken van een draaiveld vormen. Hiertoe is het uiteraard noodzakelijk dat de statorwikkeling 10 op een geschikte wisselstroombron wordt aangesloten. In het algemeen zal de wisselstroombron een driefasige wisselstroombron zijn maar dit is niet per se noodzakelijk. Aan één zijde is de statorwikkeling 10 voorzien van aansluitingen 11 voor het aansluiten van de wisselstroombron.
- 35 Aan beide zijden van het motorhuis 4 is een schild 12 aangebracht. Het schild 12 dient voor de afsluiting van een bij voorkeur cilindrische rotorruimte 13 en voor het lageren van de rotoras 15. Hiertoe is in het midden van elk van de schilden 12 een lager 14 aangebracht, waarin de rotoras 15 is gelagerd. Op de rotoras 15 is de eigenlijke rotor 2 aangebracht. In het
 40 onderhavige geval is het een rotor van het type dat wordt aangeduid als een rotor met uitgebouwde polen. De rotor 2 omvat een op de rotoras 15 gelagerd, hoofdzakelijk blokvormig langwerpige rotorlichaam 16 waarvan de lengterichting zich parallel aan de rotoras 15 uitstrekt. Aan de het dichtst bij de stator 1 gelegen vlakken van de rotor 2 zijn
 poolschoenen 17 aangebracht en rondom het rotorlichaam 16 is een bekrachtigingswikkeling
 45 18 aangebracht. Elk einde van de bekrachtigingswikkeling 18 is verbonden met een op de rotoras 15 aangebrachte sleepring 19a, resp. 19b. In het motorhuis 4 zijn twee sleepcontacten 20a, 20b aangebracht, die elk in contact zijn met een sleepring 19a, 19b en die elk verbonden zijn met een aansluiting 21.
- 50 De werking van de in de figuren 1 en 2 getoonde synchrone motor volgens de stand van de techniek wordt als volgt beschreven.

Aanvankelijk worden de aansluitingen 21 van de bekrachtigingswikkeling 18 aangesloten op een gelijkstroombron. Als gevolg daarvan zal een bekrachtigingsstroom achtereenvolgens door een sleepcontact 20a of 20b, een sleepring 19a of 19b, de bekrachtigingswikkeling 18 van de rotor 2, de andere sleepring en het andere sleepcontact vloeien. Hierdoor wordt het rotorlichaam 16, tezamen met de poolschoenen 17 gemagnetiseerd en zal dit geheel zich gaan gedragen als een magneet met twee ongelijknamige polen, namelijk een noordpool en een zuidpool. Wanneer vervolgens de aansluitingen 11 worden verbonden met een geschikte wisselstroombron, zal een wisselstroom door de statorwikkeling 10 gaan vloeien, waardoor een draaiend magneetveld wordt opgewekt. Het als magneet werkende rotorlichaam 16 ondervindt de invloed van het draaiend veld en zal mee gaan roteren onder medeneming van de rotoras 15. Bij gebruik als generator is de bekrachtigingswikkeling 18 aangesloten op een gelijkstroombron, zodat dan ook een bekrachtigingsstroom door de bekrachtigingswikkeling 18 heen vloeit en het rotorlichaam 16 zich als magneet gedraagt. De roterende rotor 2 zet het door de magneet opgewekte veld om in een draaiend veld dat in de statorwikkeling 10 een elektrische spanning induceert. Bij hoge toerentallen bestaat het gevaar dat de bekrachtigingswikkeling 18 wordt vernield als gevolg van de centrifugale krachten van de snel roterende rotor 2. Dit gevaar speelt niet alleen bij de hierboven besproken rotor met uitgebouwde polen, maar ook bij de zogenaamde cilindrische rotoren, die hier niet verder zullen worden besproken.

Opgemerkt wordt dat de spleet tussen de poolschoenen 17 en het blikpakket 3 zo dun mogelijk dient te zijn om de door de bekrachtigingswikkeling 18 opgewekte magnetische flux zo goed mogelijk te geleiden. Deze magnetische flux vloeit immers van het rotorlichaam 16, een poolschoen 17, de luchtspleet, en een deel van het blikpakket 3 tussen de groeven 5 door het blikpakket 3 achter de groeven 5 naar het deel van het blikpakket 3 dat tegenover de andere poolschoen 17 en tussen de daar liggende groeven 5 ligt, en vervolgens door de luchtspleet, de tegenoverliggende poolschoen 17 en weer terug naar het rotorlichaam 16.

In figuur 3 is een eerste uitvoeringsvorm van een motor volgens de uitvinding getoond. De stator komt overeen met de stator van een synchrone motor van bekend type, afgezien daarvan dat de stator 1 van de nieuwe motor van een bekrachtigingswikkeling 30 is voorzien die concentrisch met de rotoras 15 in de rotorruimte 13 is geplaatst en die vast met de stator 1 is verbonden. De bekrachtigingswikkeling 30 is elektrisch verbonden met de aansluitingen 21.

De synchrone machine volgens de uitvinding heeft een rotor 32 die sterk afwijkt van de rotor van het bekende type, daar de rotor 32 niet van een bekrachtigingswikkeling is voorzien. De rotor 32 is van onderling in axiale richting verplaatste polen 33, 34 voorzien. Figuur 3 toont een eenvoudige uitvoeringsvorm met een eerste pool 33 en een tweede pool 34. Dit paar polen wordt wel aangeduid als een enkel poolpaar. De polen 33, 34 zijn aan weerszijden van de bekrachtigingswikkeling 30 opgesteld, zodat bij bekrachtiging van de elektrische machine in de rotorruimte 13 een axiaal magnetisch veld ontstaat dat het genoemde poolpaar magnetiseert. De polen 33, 34 zijn in de onderhavige uitvoeringsvorm diametraal, dat wil zeggen onderling over 180° om de rotoras 15 gedraaid, op de rotoras 15 geplaatst, waardoor de magnetische flux in de rotor via de polen deels in radiale richting wordt geleid. Door de polen 33, 34 onderling te verbinden door een verdikt asdeel 35 wordt de geleiding van de magnetische flux verbeterd, hetgeen een gunstige invloed heeft op het rendement van de elektrische machine. Doordat de rotor 32 geen wikkelingen meer kent, is dit type motor bijzonder geschikt voor hoge toerentallen.

De rotor 32 volgens deze uitvoeringsvorm is in perspectivisch aanzicht weergegeven in figuur 4.

5

Daar de polen 33, 34 van de rotor 32 aan weerszijden van de bekrachtigingswikkeling 30 zijn opgesteld en zich daarmee in axiale richting op afstand van elkaar bevinden, zal bij hoge toerentallen, waar de elektrische machine immers voor is ontworpen, mechanische instabiliteit ontstaan. Om dit te voorkomen, is de in figuur 5 weergegeven rotor 32 voorzien van diametraal tegenover de polen 33, 34 gepositioneerde contragewichten 36, 37 om de balans te herstellen. Door tegenover elke pool een contragewicht te plaatsen kan met hoge toerentallen worden gewerkt zonder dat de lagering van de rotoras 15 zwaarder behoeft te worden uitgevoerd. Om magnetische kortsluiting te voorkomen zijn de contragewichten 36, 37 van niet-magnetisch materiaal vervaardigd. Voorts is de uitstrekking van een contragewicht 36, 37 in radiale richting geringer dan die van de tegenoverliggende pool 33, 34 om de luchtspleet ter plaatse van de contragewichten 36, 37 te vergroten om aldus magnetische geleiding van het door de contragewichten veroorzaakte parasitaire magnetische circuit tegen te gaan.

De hierboven toegelichte uitvoeringsvormen zijn voorzien van een enkel poolpaar 33, 34. Het is mogelijk een dergelijke motor te voorzien van twee poolparen. De aldus ontstane uitvoeringsvorm van de rotor 32 is weergegeven in figuur 6. Deze rotor 32 is voorzien van een eerste stel gelijknamige polen 40, 41 aan de eerste zijde van de rotor en een tweede stel gelijknamige polen 42, 43 aan de tweede zijde van de rotor. Het eerste stel gelijknamige polen 40, 41 is 90° versprongen ten opzichte van het tweede stel gelijknamige polen 42, 43. Het zal duidelijk zijn dat de statorwikkeling voor een dergelijke rotor moet zijn ingericht voor het opwekken van een draaiveld met twee poolparen. Een dergelijke wikkeling is bekend als een vierpolige wikkeling. Bij deze uitvoeringsvorm is de mechanische onbalans van de tweepolige uitvoeringsvorm niet aanwezig zodat de behoefte aan contragewichten komt te vervallen.

30

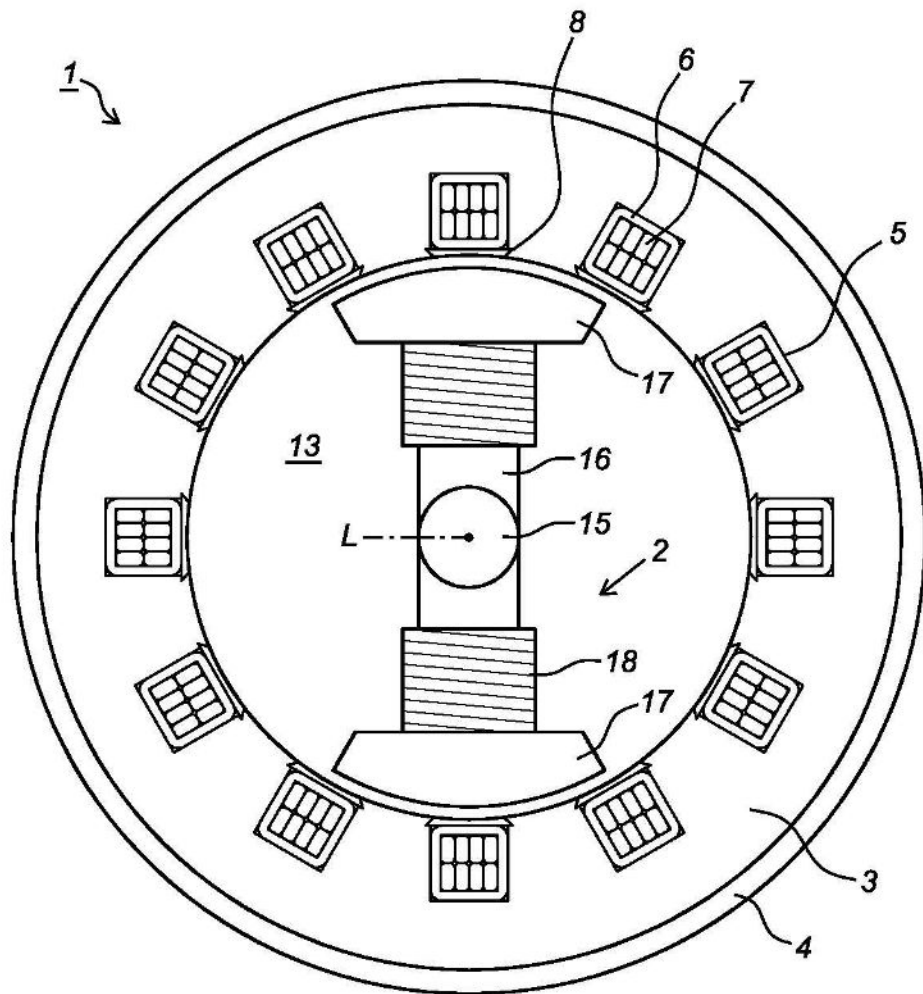
Het is eveneens mogelijke gebruik te maken van rotoren die zijn voorzien van grotere aantallen poolparen, uiteraard in combinatie met overeenkomstige statoren.

In figuur 7 is een uitvoeringsvorm getoond, waarbij de stator 1 is voorzien van een buiten de cilindrische rotorruimte 13 aangebrachte bekrachtigingswikkeling 30. Hierdoor kan de montage van de rotor 32 binnen de stator 1 gemakkelijker plaatsvinden dan bij de voorgaande uitvoeringsvormen, waar de bekrachtigingswikkeling 30 tijdens vervaardiging van de machine de plaatsing van de rotor 32 in de stator 1 bemoeilijkt. Hiervoor zijn echter technische oplossingen beschikbaar. Bij de in figuur 7 afgebeelde uitvoeringsvorm speelt het hier genoemde probleem niet, maar hebben de in de groeven 5 van het blikpakket 3 aanwezige geleiders (in figuur 7 niet weergegeven) een gecompliceerde vorm, hetgeen het wikkelen van de statorwikkeling 10 bemoeilijkt. Ook hiervoor zijn technische oplossingen beschikbaar. De in de uitvoering van figuur 7 toegepaste rotor 32 is van het type zoals weergegeven in figuur 6. Het eerste stel gelijknamige polen 40 en 41 is aan de ene zijde en het tweede stel gelijknamige polen 42 en 43 aan de andere zijde van de bekrachtigingswikkeling 30 opgesteld. In figuur 7 is pool 43 niet zichtbaar.

45

Al de getoonde uitvoeringen volgens de uitvinding zijn bijzonder geschikt voor koppeling met een snel roterend vliegwiel voor het opslaan en afgeven van elektrische energie.

1/7

*Fig. 1*

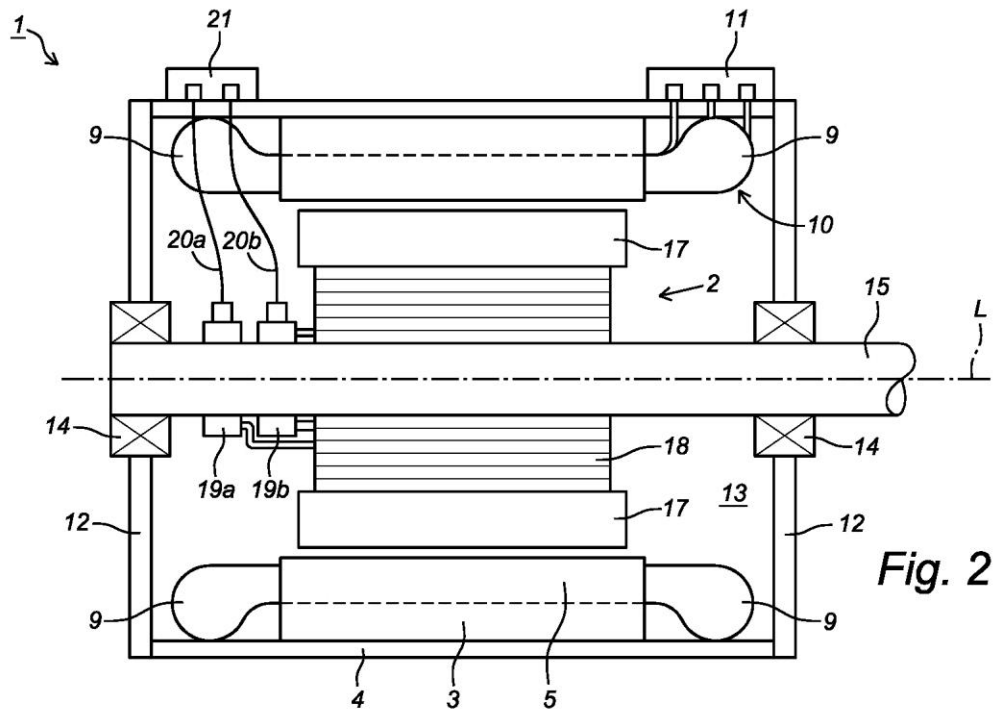


Fig. 2

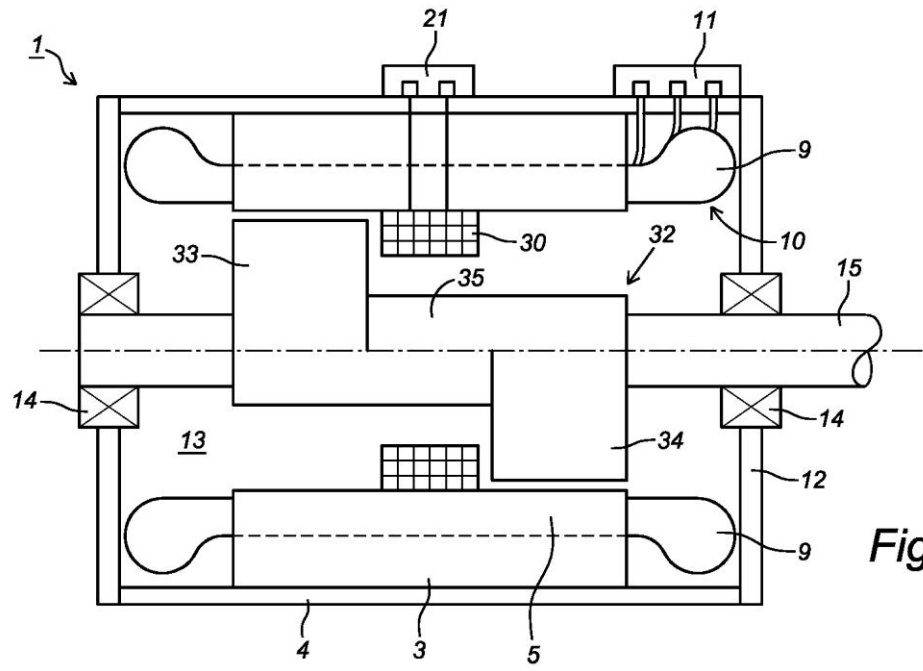


Fig. 3

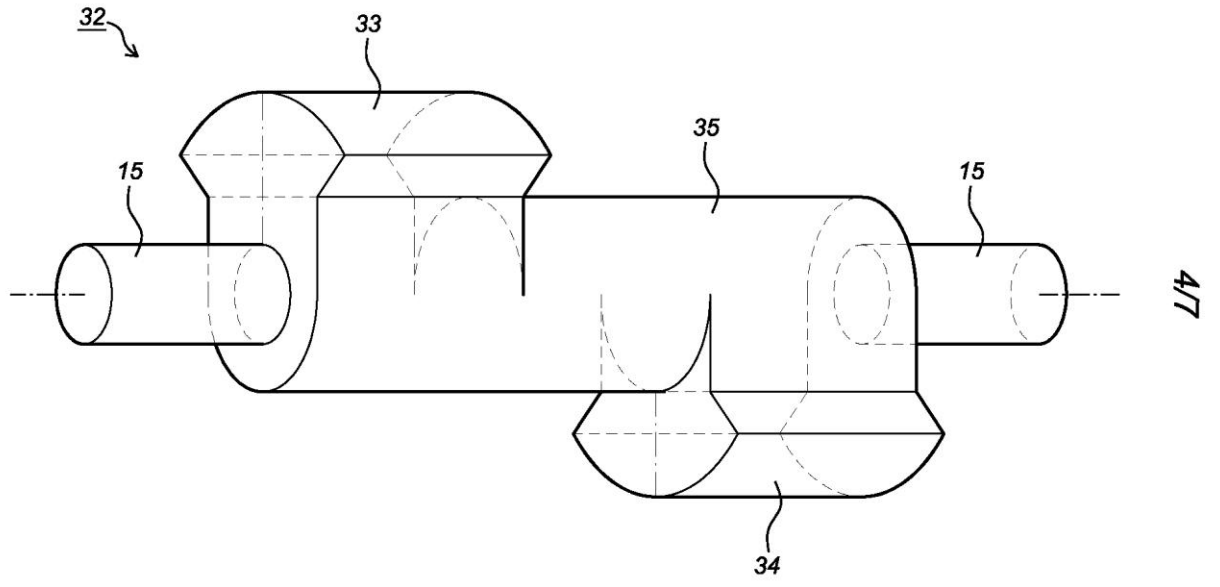


Fig. 4

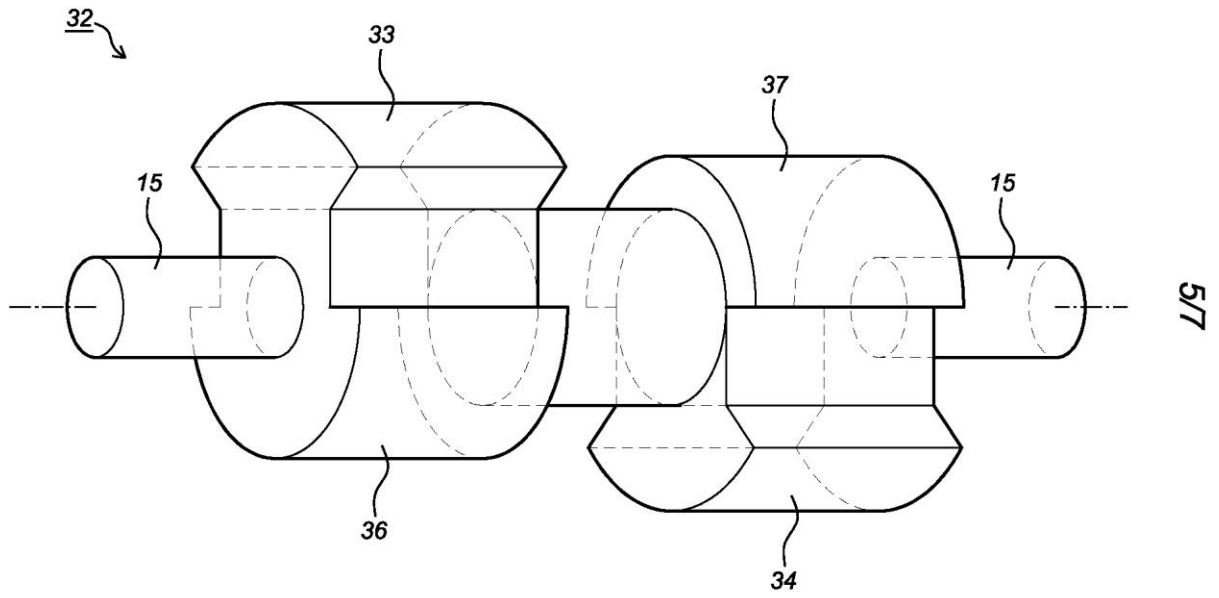


Fig. 5

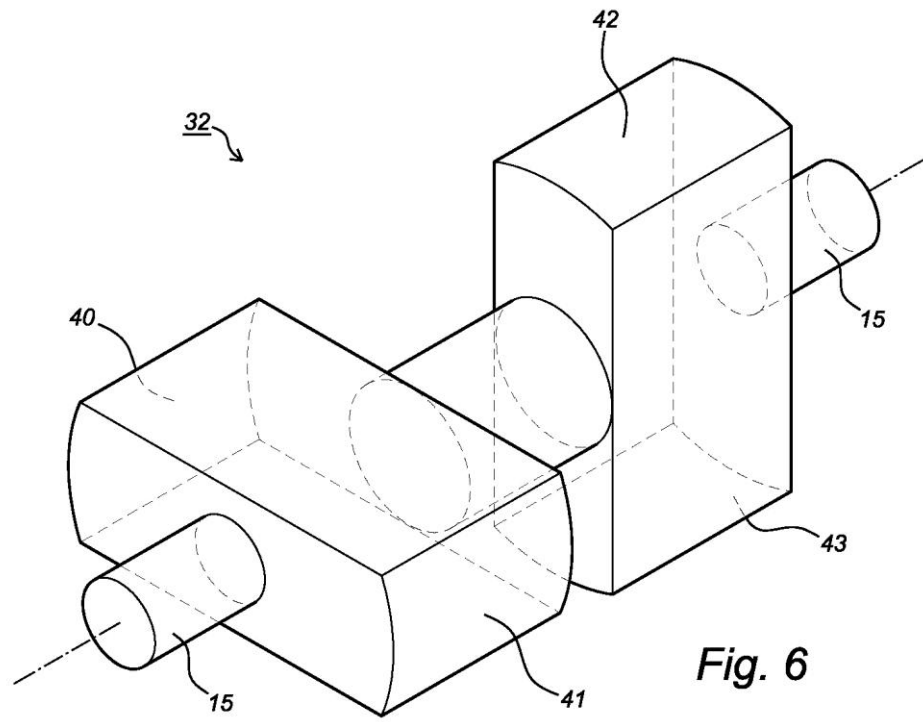


Fig. 6

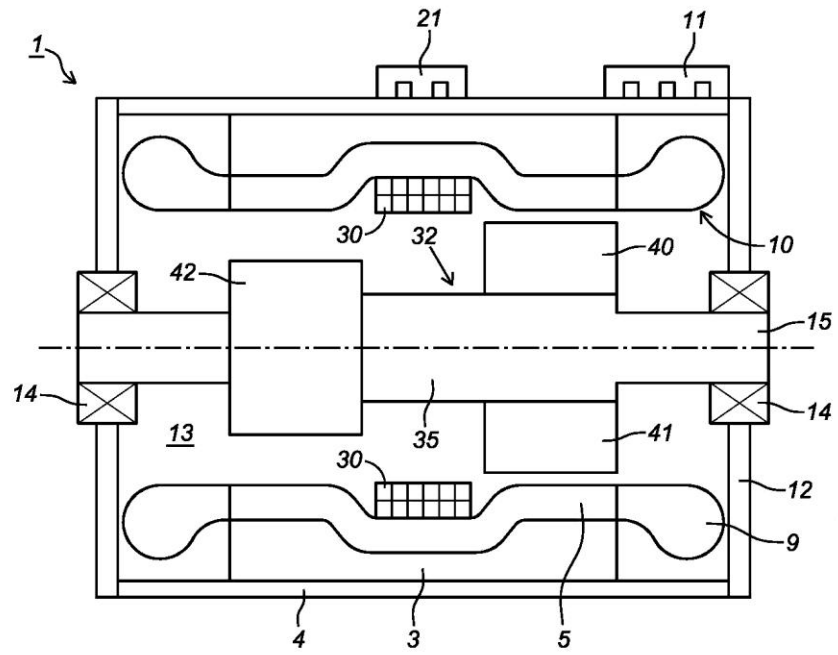


Fig. 7

7/7