



Sverige

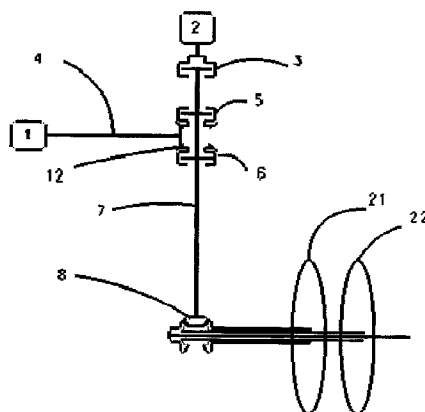
(12) Patentskrift

(10) SE 538 051 C2

(21) Patentansökningsnummer:	1300360-3	(51) Int.Cl.:	
(45) Patent meddelat:	2016-02-23	B63H 21/20	(2006.01)
(41) Ansökan allmänt tillgänglig:	2014-11-21	B63H 23/30	(2006.01)
(22) Ingivningsdag:	2013-05-20		
(24) Löpdag:	2013-05-20		
(30) Prioritetsuppgifter:	---		

(73) Patenthavare: Collaparte AB, Hedvägen 3, 475 40 Hönö SE
(72) Uppfinnare: Benny Hedlund, Hönö SE
(74) Ombud: ActorPat AB, Sunnanängsvägen 8, 429 41, Särö SE
(54) Benämning: Anordning vid en drivlina för båtar och fartyg
(56) Anförda publikationer: US 20080166934 A1 · US 20090209146 A1 · WO 9305317 A1
(57) Sammandrag:

Anordning för att åstadkomma en driftsäker parallell eller redundant hybriddrivning av en marin drivlina till en propulsionsenhet (P). Anordningen omfattar, en ingående axel (4) som drivs av en primärdrivkälla (1) till vilken axel (4) en kopplingsenhet (5, 6) kopplas och med vilken den ingående axelns (4) rotation kan antingen kopplas in, reverseras eller kopplas ifrån, en till den ingående axeln transversell mellanaxel (7), som drivs av denna via en kuggväxel (12), en sekundärdrivkälla (2) som via en koppling (3) anordnas vid mellanaxelns (7) ena ände så att vid drift av primärdrivkällan (2), denna drivs för att driva axeln (7), antingen för sig själv eller i samverkan med primärdrivkällan (1). Anordningen förhindrar effektivt strömrusning hos en elektrisk sekundärdrivkälla (2) samtidigt som den utgör ett medel för mjukare och komfortablare växling mellan fram och back.



SAMMANDRAG

Anordning för att åstadkomma en driftsäker parallell eller redundant hybriddrivning av en marin drivlina till en propulsionsenhet (P). Anordningen omfattar, en ingående axel (4) som drivs av en primärdrivkälla (1) till vilken axel (4) en kopplingsenhet (5, 6) kopplas och med vilken den ingående axelns (4) rotation kan antingen kopplas in, reverseras eller kopplas ifrån, en till den ingående axeln transversell mellanaxel (7), som drivs av denna via en kuggväxel (12), en sekundärdrivkälla (2) som via en koppling (3) anordnas vid mellanaxelns (7) ena ände så att vid drift av primärdrivkällan (2), denna drivs för att driva axeln (7), antingen för sig själv eller i samverkan med primärdrivkällan (1). Anordningen förhindrar effektivt strömrusning hos en elektrisk sekundärdrivkälla (2) samtidigt som den utgör ett medel för mjukare och komfortablare växling mellan fram och back.

Publiceringsbild Fig 1

Anordning vid en drivlina för båtar och fartyg

5 Bakgrund

Föreliggande uppfinning hänför sig till en anordning vid en parallell eller redundant marin hybriddrivlina till en med minst en propeller försedd propulsionsenhet. Drivlinan innefattar ett hus och en till detta ingående axel, som vid dess ena ände är drivbar medelst en primärdrivkälla, företrädesvis av Otto- eller Dieseltyp, till vilken ingående axel en kopplingsenhet är kopplad, medelst vilken enhet den ingående axelns rotation via en antingen före eller efter kopplingsenheten anbragt konisk kuggväxel är inkopplad, för att alternativt driva en till den ingående axeln tvärgående mellanaxel i någondera av dess längdrotationsriktningar, eller för att låta mellanaxeln vara helt frikopplad från primärdrivkällan, en sekundärdrivkälla företrädesvis av elektriskt slag, vilken via en koppling är anordnad vid mellanaxelns ena övre ände, så att i beroende av huruvida primärdrivkällan är inkopplad eller ej sekundärdrivkällan är drivbar för att driva axeln antingen för sig själv eller i samverkan med primärdrivkällan för drivning av en konisk kuggväxel och minst en av denna driven propeller.

20

Tekniskt område

Uppfinningen avser särskilt en anordning vid inom- eller utombords drivaggregat för vattenfarkoster, med ett sådant aggregat som för framdrivning av farkoster av detta slag har såväl en primärmotor, företrädesvis av Otto eller Dieseltyp, som en sekundärmotor, företrädesvis av el- eller hydraultyp. Den förstnämnda är avsedd att fungera som huvudsaklig drivkälla medan den sistnämnda är huvudsakligen är avsedd att fungera mera som en temporär sådan, såsom exempelvis tyst lågfartsdrift såsom vid till- och utläggning från en hamn- eller kajplats eller vid lugn körning i trånga passager. Naturligtvis är även avsikten att kunna anpassa sättet och anordningen enligt uppfinningen till storleksmässigt vitt skilda typer av farkoster, såväl

30

segelbåtar som motorbåtar i intervallet på mellan 20 fot och upp till fartyg på kanske 100 fot eller mera. Uppfinningen lämpar sig lika väl för såväl enkel- dubbel- som multipelarrangemang.

5

Tekniskt problem

Utgångspunkten för tillkomsten av uppfinningen har varit att det, precis som för landfordon, även för vattenfarkoster som en följd av alltmer ökande kostnader för bränsle, börjar bli kommersiellt intressant med hybridteknologier. Härvid har startpunkten för uppfinningen varit sökandens egna patenterade uppfinning enligt WO 9305317(A1) - 19930318. Ursprungstanken har varit att utnyttja denna lösning genom att i denna ta bort den däri befintliga koniska transmissionen 11, 12 och att låta mellanaxeln, här benämnd 4, penetrera växelhuset i såväl den övre som undre delen för att utnyttja denna beprövade teknologi på ett nytt sätt. Till mellanaxelns ur husets övre del utskjutande del kopplas en eller flera alternativa motorer såsom elmotorarrangemang, medan till mellanaxelns ur husets nedre del utskjutande del kopplas en ändamålsenlig propulsor av godtyckligt slag, exempelvis ett vridbart segelbåtsdrev, ett Duoprop[®]-aggregat eller ett IPS[®]-drev. Genom att koppla in kopplingarna på de olika tillgängliga sätten alternativt, precis som om de fungerade som i ett backslag, kan drivning ske såväl medelst förbränningsmotorn (primärdrivkälla) framåt eller bakåt som medelst den eller de alternativa motorerna (sekundära drivkällor) eller bådadera.

25

Teknikens ståndpunkt

Situationen vid genomförda studier av känd teknik har visat sig vara att sådan att teknik av liknande slag redan tidigare utvecklats. Särskilt en publicerad skrift har därvid visat sig särskilt intressant, nämligen EP 1 426 287 A1. Skriften visar en hybridframdrivningsenhet till en vattenfarkost som förefaller vara baserad på tidigare kända konstruktioner av utombordsdrev. Förbränningsmotorn har kompletterats med

en elmotor som kan anordnas antingen före ingående axel till ett inombordsdrev eller ovanpå dettas växelhushus för att då sammanfalla med drevets vertikala axel, och som kan drivas antingen tillsammans med förbränningsmotorn eller för sig själv. För sin funktion behöver konstruktionen en koppling 3d, vars närmare uppbyggnad till förfång
5 för ansökans skyddsomfång olyckligtvis inte framgår av skriften. I lösningen enligt skriften ingår en generator för laddning av för drift av elmotorn erforderlig elektrisk energi, vilken generator såvitt kunnat konstateras har anordnats separat mellan förbränningsmotorn och utombordsdrevet.

Tanken med hybridkonceptet enligt den nu aktuella uppfinningen har varit att så långt
10 möjligt förenkla tekniken, för att på så vis hålla utvecklingskostnaderna och därmed i slutänden totalkostnaden och priset för konceptet och slutprodukten på en nivå som marknaden såväl på kort som på längre sikt är beredd att acceptera. Valet har därmed fallit på att som ovan berörts utnyttja en permanentmagnetiserad elektrisk motor (PMM) som sekundärmotor, inte minst eftersom sådana tämligen enkelt och
15 utan omsvep kan fås att fungera som generator istället som motor. Därmed kan en av komponenterna i ovannämnda EP-skrift elimineras. En PMM roterar vid märkspänning med högt varvtal, mellan 3 och 4 gånger högre än varvtalet hos primärdrivkällan. Effekten antas samtidigt vara ca 20-40% av den hos primärdrivkällan, varför PMM-ens utgående varvtal måste anpassas till
20 propellerkurvan för det fartområde den avses verka i. Speciellt beträffande båtar eller fartyg med ett fartområde på upp till 40 knop är tomgångsfarten ofta upp till 5 knop dvs en åttandedel.

Det har därför varit ett ändamål med föreliggande uppfinning att finna en lösning på hur en i sig mekaniskt enkelt på ett framdrivningsaggregat redundant applicerad
25 elmotor för framdrivning av en vattenfarkost skall samverka med tidigare känd teknik för framdrivning, framförallt förbränningsmotorer av olika slag, för att uppnå ett i sammanhanget tillförlitligt och väl fungerande system som kan ge positiva effekter för dels såväl bränsleekonomi, åkkomfort, lokal hamnmiljö och miljön överhuvudtaget. Enligt uppfinningen uppnås huvudändamålet genom att respektive kopplingsenhet är
30 så anordnad att den/de i samband med växling mellan ett fram- resp. backläge, kortvarigt kan bromsa in rotationen hos propulsionsenhetens propeller eller propellrar så att inverkan från tröghetsmomentet hos denna/dessa på drivlinan minskar.

Detta oåtgärdat skulle dessutom visserligen kortvarigt men likväl tidvis leda till alltför hög magnetiseringsspänning hos en primärmagnetiserad elmotor med åtföljande risk för driftstörningar. Som en bonus i sammanhanget tillkommer att nämnda inbromsning även kan användas för att åstadkomma smidig växling mellan fram- och backläge och omvänt även vid drift enbart med förbränningsmotor.

Genom att den eller de extra drivmotorerna anordnas så att de medelst en koppling direkt kan kopplas in till drivlinans mellanaxel, elimineras en stor massa som i annat fall skulle ha erfordrats om den extra drivkällan hade placerats mellan primärdrivkällan och transmissionen för att ta upp hela momentet från primärdrivkällan till transmissionen.

Kort beskrivning av ritningarna

Uppfinningen skall i det följande närmare beskrivas med hänvisning till på bifogade ritningsfigurer visade utföringsexempel, där:

Fig 1 visar ett förenklat tvärsnitt över en drivlina enligt uppfinningen med tillhörande motorer och propulsor,

Fig 2 visar ett förenklat tvärsnitt över en drivlina enligt uppfinningen i ett jämfört med det i fig 1 visade utföringsexemplet alternativt utförande,

Fig 3 visar en alternativt sammanbyggd planetväxel jämfört med den som ingår i det i fig 2 visade utförandet, och

Fig 4 visar en översiktsbild över hur en drivlina enligt uppfinningen kan realiseras och integreras i ett drivpaket innefattande en 6-cylindrig turbodieselmotor med ett därtill kopplat IPS*-drev.

Detaljerad beskrivning

I dess enklaste utförande framgår ett utföringsexempel av uppfinningen av fig 1. Detta omfattar en primärdrivkälla 1, en axel 4 som övergår i ett drev till en konisk kuggväxel eller transmission 12, i vars omedelbara anslutning på en mellanaxel 7 finns två kring denna lagrade kopplingar 5, 6. Vid kopplingens 5 drivna axels koaxiella förlängningsände finns en sekundär drivkälla 2, företrädesvis en el- eller hydraulmotor med en mellan axeln 7 och drivkällan 2 anordnad elektriskt eller hydrauliskt manövrerad frikoppling 3. Vid transmissionens 12 andra sida återfinns kopplingen 6, som även den är koaxiell med axeln 7. I det visade utförandet leder axeln 7 vidare ned till en dubbel konisk kuggväxel 8, som bildar ett utomordentligt effektivt framdrivningsaggregat med hjälp av dubbla av denna växel drivna, motroterande propellrar 21, 22.

I ett alternativt, något mera avancerat utföringsexempel som framgår av fig 2, omfattar uppfinningen en primärdrivkälla 1 motsvarande den i det första utförandet, medan axeln 4 utgör ingående axel till en planetväxel 25 och utmed sin längd också har en lamellbärare 9a till en koppling 9 i planetväxeln 25. Axeln 4 fortsätter efter lamellbäraren och övergår i planetväxeln 25 i ett med kugg (ej visat) försett solhjul 10a. Planetväxelns 25 hus (ej visat) har en broms 11 för planetväxelns ringhjul 14. Axeln 4 är därefter kopplad till en konisk kuggväxel eller transmission 12 av samma slag som den i det första utföringsexemplet visade. Bortsett från att detta utförande av uppenbara skäl saknar de kopplingar 5 och 6 som fanns anordnade koaxiellt kring mellanaxeln 7, är detta utföringsexempel i övrigt identiskt med det första utföringsexemplet.

Det i figur 2 visade utförandet skiljer sig sålunda från det i fig 1 visade genom att det dels saknar kopplingarna 5 och 6 på axeln 7, dels har en planetväxel på axeln 4 före transmissionen 12, varigenom axeln 4 delas upp i en första del 4 och en andra del 4'. Planetväxeln 25 omfattar för att åstadkomma direktdrift med utnyttjande av primärdrivkällan 1 kopplingen 9, vilken då den är inkopplad får kuggarna i planetväxelns 25 planetdel, alltså ringhjul 14, planetdjul 15 och solhjul 10a att belastas statiskt och sålunda följa med i motorns rotation, vilket inverkar positivt på växelns driftssäkerhet och livslängd. För backning medelst primärdrivkällan bringas

bromsen 11 till ingrepp, företrädesvis med hydrauliska medel, för att bromsa ringhjulet 14 och därigenom genom att tvinga planethjulen 16 att rotera, så att den från planetväxeln utgående andra axeldelens 4' rotationsriktning reverseras och sålunda backning inträder. Andra sätt att manövrera bromsen 11 förutom medelst hydraulik, såsom medelst elektriska eller mekaniska medel är naturligtvis också möjliga.

Fig 3 visar ett i jämförelse med utförandet i fig 2 alternativt utförande av planetväxelarrangemanget 25. På axeln 4 finns som tidigare en lamellbärare 9a som samverkar med en lamellkoppling 9, vilken i sin tur är mekaniskt förbunden med ringhjulet 14, som står i kuggingrepp med planetbärarens 13 planethjul 15. De inre av planethjulen 15 står dessutom i ingrepp med solhjulet samtidigt som dessa drivs av primärdrivkällan.

Av fig 4 framgår sist men inte minst som en sidovy ett paket omfattande en båtmotor med tillhörande drivlina för ett sk. IPS*-drev. Drevet skulle precis lika väl kunna utgöras av ett sk DuoProp*-aggregat eller fördenskull ett drev av traditionell singeltyp eller ett sk. S-drev med endast en framdrivningspropeller. Fig 4 visar hur konceptet med en sekundärmotor 2 på ett ingenjörsmässigt elegant vis integrerats i en redan befintlig struktur och påvisar sålunda dess tydliga industriella tillämpbarhet.

I det följande skall funktionen hos den marina drivlinan enligt uppfinningen närmare klargöras. Om vi börjar med utförandet enligt fig 1 så kan det konstateras att drivlinan är uppbyggd på ett sådant vis att den om sekundärmotorn 2 och dess koppling 3 inte existerade, skulle fungera som exempelvis ett helt konventionellt inombordsdrev, med ett något annorlunda beskaftat backslag bestående av kopplingarna 5 och 6.

Någondera av kopplingarna måste för drift antingen framåt eller bakåt vara inkopplade. För den händelse detta inte skulle vara fallet blir axeln 7 helt frikopplad.

Eftersom detta är möjligt är det också möjligt att låta en motor 2 operera på den från motorn 1 frikopplade axeln 7, via en koppling 3. Motorn 2 reverseras för backningsändamål genom elektrisk polvändning.

Den sekundära drivkällan utgörs såsom nämnts tidigare företrädesvis av en primärmagnetiserad motor PMM, och kan om den är inkopplad tillsammans med primärmotorn gå antingen som motor eller som generator. PMM:en kan fungera som generator upp till sitt maximala varvtal. Över detta gränsvärde kommer fältspänningen i PMM:en att överskida konstruktionsspänningen för motordrift, vilket inte är lämpligt,

varför varvtalet måste begränsas, antingen med hjälp av kopplingen 3 eller med utnyttjande av en lämplig reduktion. Den aktuella utspänningen vid generatordrift är i stort sett linjär mot det varvtal som axeln drivs med. Om därför fältspänningen väsentligt överskrider konstruktionsspänningen kan drivelektroniken riskera att slå ut och överslag komma att ske i fältlindningen, vilket sannolikt leder till ett totalhaveri. Detsamma gäller om båten eller fartyget bogseras med hög fart, varvid propellern som en följd av att den då går som turbin kan få PMM:en att övervarva, vilket på motsvarande vis troligen leder till ett haveri av liknande slag. Under sådana omständigheter måste PMM:ens varvtal antingen sänkas till noll eller reduceras, vilket kan ske på många olika kända sätt, varav vi berör ett lämpligt närmare här.

Ändring av rotationsriktning hos drivkälla 2.

Sekundärdrivkällans i form av en primärmagnetiserad motor (PMM) (2) rotationsriktning ändras enkelt för växling mellan drivning framåt eller bakåt genom polvändning av spänningen till dess fältlindning. För att emellertid göra detta så smidigt som möjligt och inte förorsaka strömrusning, kopplas spänningen bort samtidigt som i det fall primärmotorn 1 är stoppad och kopplingarna 5, 6 eller planetväxelarrangemanget 25 används för att bromsa in rotationen hos propellrarna 21, 22 så att sedan axeln 7 nått ett förutbestämt varvtal polvändning till den nya rotationsriktningen kan ske utan risk. Detta gäller både det enligt fig 1 och det enligt fig 2 beskrivna utförandet. För uppkoppling via planetväxelarrangemanget 25 enligt fig 2 används antingen kopplingen 9 eller bromsen 11 för sagda rotationsinbromsning. I fallet då primärmotorn 1 är under drift med ett lågt varvtal väljes kortvarigt den koppling eller broms som ger den nya önskade rotationsriktningen. Denna lösning minskar eller eliminerar rentav denna belastning på sekundärdrivkällan.

Vid körning med utnyttjande av sekundärdrivkällan och ett plötsligt behov av backning eller reversering uppkommer, måste emellertid hänsyn tas till det masströghetsmoment som de i motsatt riktning i rotation försatta propellrarna och deras transmissionsdelar representerar. I beroende av huruvida härvid primärmotorn är igång eller ej, kan i fallet enligt fig 1 endera av kopplingarna 5 eller 6, eller i planetväxelfallet enligt fig 2, kopplingen 9 eller bromsen 11 användas för att bromsa propellrarnas rotation till ett värde som elmotorn kan klara av spänningsmässigt eller hydraulmotorn kan klara av tryckmässigt utan att driftsproblem uppstår varken på kort

eller längre sikt. Vid ett utförande i enlighet med det enligt fig 2, erhålls en möjlighet att vid lågfart styra varvtalet hos den andra axeldelen 4' i båda riktningarna, alltså både fram och back. Detta sker genom att man gör det möjligt att styra

ansättningstrycket för bromsen 11 eller kopplingen 9 till ett varvtal som är lägre än

5 primärmotorns tomgångsvarvtal. Till yttermera visso skall det inses att drivlinan såväl i det första (fig 1) som det andra (fig 2) utförandet kan användas för att medge växling från hög fart framåt eller bakåt till motsatsen genom att det blir möjligt att bromsa bort det nämnda masströghetsmomentet som är en följd av rotationen av massorna i

transmissions- och propulsionselementen. Detta ger även upphov till en förbättring av

10 komfortkänslan vid körning av en båt eller ett fartyg som utrustats med ett eller flera inombordsdrev av den beskrivna typen, och det alldeles oavsett om drivlinan är av konventionell eller hybridtyp.

Härutöver skall det inses att varianter av de visade utföringsexemplen bör förstås och kunna utövas av de som denna skrift riktar sig till vid utövandet av uppfinningen

15 utifrån ett studium av ritningarna, beskrivningen, och bifogade patentkrav. I

patentkraven exkluderar ordet "innefattar" inte andra steg eller element och den

obestämda artikeln en/ett utesluter inte förekomsten av ett särdrag i flertal. Det faktum att vissa särdrag har återgetts i inbördes olika beroende krav utgör inte en indikation på att en kombination inte kan användas till sökandens fördel.

20

25

30

5

Detaljförteckning

	1. Primärdrivkälla
	2. Sekundärdrivkälla
	3. Koppling
10	4. Axel
	4'. Utgående axel från planetvxl
	5. Koppling
	6. Koppling
	7. Mellanaxel
15	8. Dubbel konisk kuggväxel
	9. Koppling (planetväxel direktdrift)
	9a.Lamellbärare
	10.Axel
	10a. solhjul
20	11.Broms för reversering vid backning
	12.Konisk kuggväxel
	13.Planetbärare
	14.Ringhjul
	15.Planethjul
25	21, 22, Motroterande propellrar
	25. Planetväxel

PATENTKRAV

- 5 1. Anordning vid en parallell eller redundant marin hybriddrivlina till en med minst en propeller (21, 22) försedd propulsionsenhet (P), vilken drivlina omfattar, en ingående axel (4) som är drivbar av en primärdrivkälla (1) företrädesvis av Otto- eller Dieseltyp, till vilken ingående axel (4) en kopplingsenhet (5, 6 eller 25) är kopplad, medelst vilken/vilket den ingående axelns (4) rotation via antingen före eller efter kopplingsenheten (5, 6 eller 25) för att alternativt driva en till den ingående axeln (4, 4') tvärgående mellanaxel (7) i någondera av dess längdrotationsriktningar, eller för att låta mellanaxeln (7) vara helt frikopplad från primärdrivkällan (1), en sekundärdrivkälla (2) företrädesvis av elektriskt slag, vilken via en koppling (3) är anordnad vid mellanaxelns (7) ena övre ände, så att i beroende av huruvida primärdrivkällan (1) är inkopplad eller ej, sekundärdrivkällan (2) är drivbar för att driva axeln (7) antingen för sig själv eller i samverkan med primärdrivkällan (1) för drivning av en konisk kuggväxel (8) och minst en av denna driven propeller, k ä n n e t e c k n a d av att resp. kopplingsenhet (5, 6 eller 25) är så anordnad, att den/de i samband med växling mellan ett fram- resp. backläge, kortvarigt kan bromsa in rotationen hos propulsionsenhetens propeller (21) eller propellrar (21, 22), så att inverkan från tröghetsmomentet hos denna/dessa på drivlinan minskar.
- 25 2. Anordning enligt krav 1, kännetecknad av att kopplingsenheterna (5, 6) utgörs av torr- eller våtlamellkopplingar, vilka anordnas antingen i anslutning till kuggväxeln (12) på mellanaxeln (7) eller på den till kuggväxeln (12) ingående axeln (4).
- 30 3. Anordning enligt krav 1, kännetecknad av att kopplingsenheten (25) utgörs av en planetväxel som anordnas vid axeln (4).

4. Anordning enligt något av de föregående kraven, kännetecknad av att kopplingen (3) för till resp. frångkoppling av sekundärdrivkällan (2) är antingen hydrauliskt eller elektriskt manövrerad.
- 5 5. Anordning enligt något av de föregående kraven, kännetecknad av att en primärmagnetiserad elektrisk motor (PMM) är anordnad som sekundärdrivkälla (2) med egenskapen att fungera lika väl såväl som motor som generator, beroende på spänningsmatningspolaritet och rotationsriktning.
- 10 6. Anordning enligt något av de föregående kraven, kännetecknad av att kopplingsenheterna (5, 6) är så lagrat anordnade på ömse sidor invid kuggväxeln/transmissionen (12) på axeln (7), att antingen i beroende av att någon av dessa kopplingsenheter är ansatt, eller om ingen av dem är ansatta, axeln 7 och därmed den koniska kuggväxeln (8) blir drivbar, i det första fallet medelst primärdrivkällan (1) fram eller back, och i det andra fallet medelst sekundärdrivkällan (2) fram eller back.
- 15 7. Anordning enligt något av de föregående kraven, kännetecknad av att kopplingsenheten (25) utgörs av en planetväxel, som anordnas på axeln (4, 4'), vilken dels med en eller flera utväxlingar kan överföra drivkraft och moment till axeln (4') i primärdrivkällans (1) rotationsriktning, dels kan göra detta i omvänd riktning och dels kan frikoppla axeln (4') och därmed axeln (7) från primärdrivkällan (1).
- 20 8. Anordning enligt något av de föregående kraven, kännetecknad av att primärdrivkällan är in- och urkopplingsbar i samband med drivning av sekundärdrivkällan (2), så att därigenom såväl en effektmaximering som lågfartsdrivning kan uppnås.

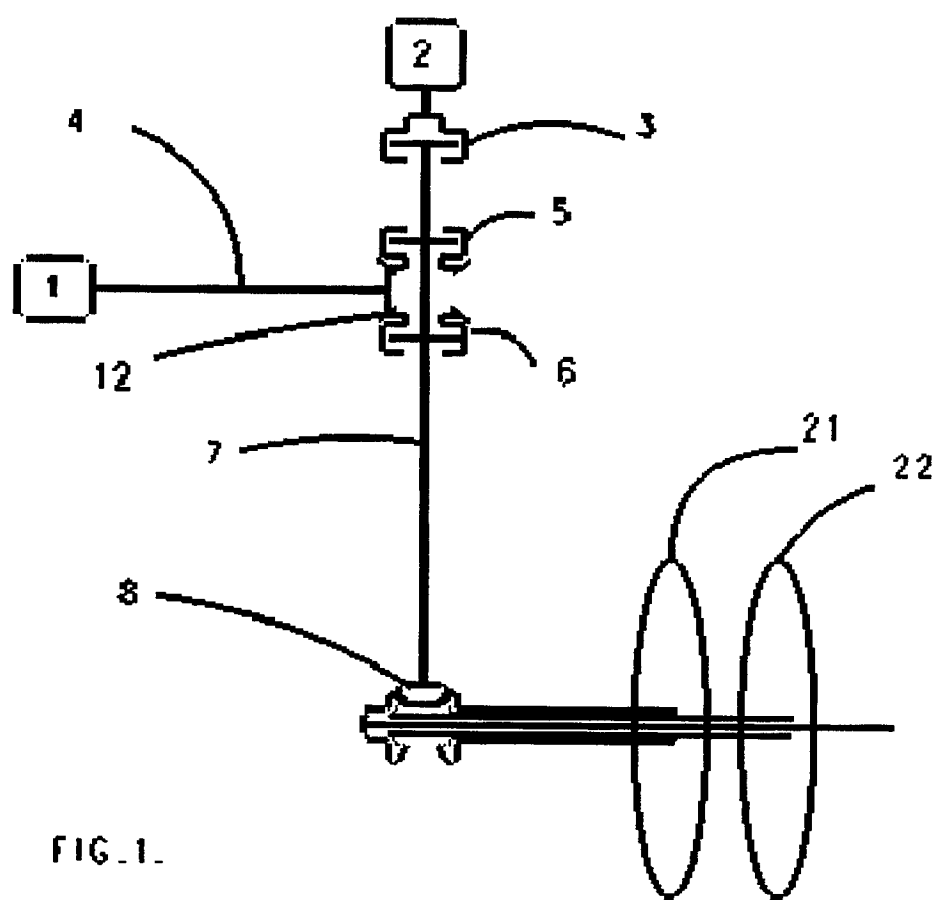


FIG. 1.

