(19) Octrooicentrum Nederland

(11) **1027605**

(12) C **OCTROOI**[20]

(21) Aanvrage om octrooi: **1027605**

(22) Ingediend: **26.11.2004**

(51) Int.Cl.:
H02G7/20 (2006.01)

(41) Ingeschreven:
29.05.2006 I.E. 2006/08

(47) Dagtekening:
29.05.2006

(45) Uitgegeven:
01.08.2006 I.E. 2006/08

(73) Octrooihouder(s):
Holland Railconsult B.V. te Utrecht.

(72) Uitvinder(s):
Laszló Imre Vákár te Amersfoort.
Hendriekus Wilhelmus Maria Smulders te 's-Hertogenbosch.

(74) Gemachtigde:
Dr.Ir. H.W. Prins c.s. te 2502 EN Den Haag.

(54) **Hoogspanningsmast, energietransportsysteem, energietransportwerkwijze en assemblagewerkwijze.**

(57) De onderhavige uitvinding betreft een hoogspanningsmast voor het ondersteunen van een aantal geleiders, omvattende:
- een staander,
- een of meer aan de staander bevestigbare traversen voor het daaraan bevestigen van ten minste een deel van de geleiders,
- een aantal aan de staander en/of traversen bevestigbare eerste bevestigingsorganen voor het bevestigen van de geleiders, waarbij de staander en/of traversen ten minste een elektrisch isolerend deel omvatten ter hoogte van de bevestigingshoogte van de geleiders.

NL C 1027605

De inhoud van dit octrooi komt overeen met de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).
Octrooicentrum Nederland is het Bureau voor de Industriële Eigendom, een agentschap van het ministerie van Economische Zaken

HOOGSPANNINGSMAST, ENERGIESTRANSPORTSYSTEEM, ENERGIETRANSPORTWERKWIJZE EN ASSEMBLAGEWERKWIJZE

De onderhavige uitvinding heeft betrekking op een hoogspanningsmast, een systeem voor het transporteren van energie, een werkwijze voor het assembleren daarvan en een werkwijze voor het transporteren van energie.

Voor het transport van elektrische energie wordt veelal gebruik gemaakt van hoogspanningslijnen waarin hoogspanningsmasten worden toegepast voor het op veilige hoogte ondersteunen van transportgeleiders. Hierbij wordt voor het beperken van magnetische velden op of nabij het aardoppervlak en magnetische inductie gebruik gemaakt van het afnemen daarvan op afstand. Er wordt ook wel gesproken van H-velden of B-velden in deze context. Hierbij is de hoogte van de mast en de afstand van de transportleiding van bijvoorbeeld bebouwing functioneel. Aan weerszijden van een hoogspanningsleiding wordt een strook vrij gehouden van dergelijke bebouwing. Deze strook wordt ook wel aangeduid als zakelijke rechtsstrook (right of way). Een dergelijke strook is zeer kostbaar vanwege bijvoorbeeld het ruimtegebruik. Er bestaan normen met betrekking tot de toegelaten magnetische veldsterkte buiten de zakelijke rechtsstrook, zoals in Nederland binnenkort bijvoorbeeld 0,4 microTesla. Een mogelijke oplossing hiervoor is de toepassing van hogere masten. Dergelijke masten worden hierdoor echter kostbaarder.

Teneinde dit nadeel te ondervangen verschaft de onderhavige uitvinding een Hoogspanningsmast voor het ondersteunen van een aantal geleiders, omvattende:

- een staander,
- een of meer aan de staander bevestigbare traversen voor het daaraan bevestigen van ten minste een deel van de geleiders,

- een aantal aan de staander en/of traversen bevestigbare eerste bevestigingsorganen voor het bevestigen van de geleiders, waarbij de staander en/of traversen ten minste een elektrisch isolerend deel omvatten ter hoogte van de bevestigingshoogte van de geleiders.

Voordelen van een dergelijke mast volgens de uitvinding zijn dat door de toepassing van het isolerend deel kunnen de transportgeleiders voorts dicht op de staander worden gerangschikt waardoor de transportleidingen dicht op elkaar kunnen worden geplaatst, hetgeen gunstig is voor de velden op of nabij het aardoppervlak. Dergelijke hoogspanningsmasten bieden een voordelige lichte constructie door de toepassing van het isolerende deel dat bijvoorbeeld kan worden uitgevoerd in een relatief lichte kunststof. In stalen masten volgens de stand van de techniek is het rangschikken in een kleine cirkel niet mogelijk aangezien dan doorslag naar de mast zal voorkomen.

In een eerste uitvoeringsvorm omvatten de traversen en de eerste bevestigingsorganen als samenstel zodanig zijn gerangschikt aan de staander dat deze zich in hoofdzaak langs de omtrek van een denkbeeldige cirkel of ellips bevinden.

Een voordeel van een dergelijke uitvoeringsvorm is dat de gemiddelde veldsterkten van een transportlijn op of nabij het aardoppervlak worden teruggebracht bij een gelijk energietransport ten opzichte van conventionele masten. Afhankelijk van de gebruikte transportgeleiderconfiguratie worden bijvoorbeeld 4, 6 of 12 transportgeleiders toegepast in een hoogspanningslijn. Deze worden dan idealiter respectievelijk gerangschikt in een vierhoek, zeshoek of twaalfhoek langs de cirkel of ellips.

Bij voorkeur zijn in de hoogspanningsmast de geleiders middels de eerste bevestigingsorganen in hoofdzaak aanliggend aan de traversen bevestigbaar. Hierdoor is het

conventionele gebruik van kettingisolatoren overbodig, hetgeen de uitzwaai van de transportgeleiders vermindert. Hierdoor verminderen de kosten van de masten. Ook kan de voorspanning op de transportgeleiders worden vergroot ten opzichte van bestaande systemen. Deze maatregelen verminderen het voorkomen van het zogenoemde lijndansen of galopperen van de transportgeleiders waardoor een geringere afstand tussen deze transportgeleiders mogelijk wordt. Doordat er minder doorhang is van de transportgeleiders hangen deze relatief gemiddeld hoog. Derhalve neemt het magneetveld nabij het aardoppervlak af. Hierdoor is er bijvoorbeeld de mogelijkheid de masten lager uit te voeren en/of de rechtsstrook te versmallen.

In een verdere uitvoeringsvorm omvat de hoogspanningsmast tweede bevestigingsorganen voor mastcompensatiegeleiders. Deze mastcompensatiegeleiders dienen voor het voeden van in het navolgende te omschrijven bodemcompensatiegeleiders. De bodemcompensatiegeleiders versmallen onder meer de magnetische velden.

Bij voorkeur zijn de tweede bevestigingsorganen in hoofdzaak zodanig zijn gerangschikt dat een inductieve koppeling mogelijk is tussen ten minste een daaraan bevestigde transportgeleider en een mastcompensatiegeleider. Met behulp van de mastcompensatiegeleider wordt een stroom opgewekt die door een nader te beschrijven bodemcompensatiegeleider wordt gestuurd voor het beperken van de magnetische velden van de hoogspanningslijn af. Op deze wijze met de mastcompensatiegeleider biedt deze uitvoeringsvorm passieve middelen voor het opwekken van de stroom door de bodemcompensatiegeleiders in afhankelijkheid van de stroom door de transportgeleiders.

In een verdere uitvoeringsvorm omvat de mast voor het overbrengen van middels inductie verkregen energie ten

behoeve van de bodemcompensatiegeleiders een elektrisch geleidend verbindingsorgaan voor het verbinden van de mastcompensatiegeleiders met bodemcompensatiegeleiders.

In een verdere voorkeursuitvoeringsvorm is de hoogspanningsmast opgebouwd uit isolerend materiaal, zoals een kunststof. Hierdoor is de mast op eenvoudige wijze te vervaardigen middels bijvoorbeeld een pre-fabricageproces waarna deze als een geheel of modulair naar de gebruikspositie is te transporteren. Voordelen van een dergelijke uitvoeringsvorm zijn dat toepassing van kunststof een mast oplevert die relatief weinig onderhoud vergt. Hierdoor worden de onderhoudskosten verlaagd. Voorts belast een mast van kunststof het milieu relatief weinig ten opzichte van een bekende metalen mast omdat geen conserveringsmiddelen meer vrijkomen in het milieu.

Een mast van kunststof heeft een gering aantal onderdelen waardoor de bouwtijd veel korter is dan bij een conventionele mast. Bijvoorbeeld door het geringe gewicht komt voorts minder bouwschade voor. De geringe hoogte en het geringe gewicht draagt er aan bij dat de fundering lichter kan worden uitgevoerd. Tevens is een voordeel dat de ontwerpvrijheid van de materialen veel groter is, waardoor ontwerpen beter kunnen worden aangepast aan wensen in de omgeving. Voorts is er minder periodiek onderhoud vereist en is er hierdoor een hogere beschikbaarheid van de lijn.

Bij voorkeur omvat het oppervlak van de mast en/of traversen ribbels. Dergelijke ribbels verlengen de kruipweg voor lekstromen, waardoor de compacte bouw van de mast mede mogelijk wordt. Ook de geringe afstand tussen de transportgeleiders wordt door deze ribbels ondersteund. Dergelijke ribbels kunnen worden meegegoten bij de productie van de mast of in een later stadium worden aangebracht.

Ter versteviging van de constructie omvat de mast bij voorkeur een verstaging omvattende elektrisch isolerend materiaal. Bijvoorbeeld een kunststof verstaging uit materialen met een hoge treksterkte biedt de mogelijkheid de staander en de traversen lichter uit te voeren. Dit biedt voordelen bij het vervaardigen en transporteren. Ook heeft een lichtere constructie een geringere belasting op de omgeving wat betreft de zichtbaarheid. Stagen aan de onderzijde bieden de mogelijkheid om het verbindingsorgaan ofwel verbindingsgeleiders aan te bevestigen.

Een verder aspect van de onderhavige uitvinding betreft een systeem voor het langs een traject transporteren van elektrische energie omvattende:

- een aantal hoogspanningsmasten dat een vooraf bepaald aantal transportgeleiders ondersteunt,
- een of meer zich in hoofdzaak nabij het bodemoppervlak langs het traject van het systeem gerangschikte bodemcompensatiegeleiders die worden voorzien van een geschikte energietoevoer voor het compenseren van velden afkomstig van de transportgeleiders.

Dergelijke compensatiegeleiders in of nabij de bodem versmallen het magnetische veld in belangrijke mate. Hierdoor kan de mast aanmerkelijk lager worden uitgevoerd, hetgeen de in het voorgaande genoemde voordelen versterkt. Afhankelijk van de in een praktijksituatie te optimaliseren parameter zoals masthoogte, breedte van de zakelijke rechtsstrook of aanvaardbare veldsterkte wordt een geschikte combinatie van parameters van verschillende uitvoeringsvormen volgens de onderhavige uitvinding toegepast. Er kan bijvoorbeeld in een bestaande situatie met stalen masten worden gekozen voor het aanbrengen van compensatiedraden volgens de onderhavige uitvinding om de veldsterkte te verminderen of de zakelijke

rechtsstrook te versmallen zodat de bodem voor andere toepassingen geschikt wordt.

Bij voorkeur omvat een dergelijk systeem:

- een of meer mastcompensatiegeleiders die aan de masten bevestigd zijn middels overeenkomstige tweede bevestigingsorganen van elkaar aangrenzende masten,

- een aantal in een vooraf bepaald aantal masten aangebrachte elektrische verbindingsorganen waarbij middels het verbindingsorgaan de mastcompensatiegeleiders kruiselings verbindbaar zijn met de bodemcompensatiegeleiders.

Hierdoor wordt het mogelijk op passieve wijze en in afhankelijkheid van de getransporteerde stroom en daarmee in afhankelijkheid van de aanwezige magnetische velden deze velden op eenvoudige wijze te compenseren. Hierbij wordt gebruik gemaakt van een inductieve koppeling met de transportgeleiders. Door deze koppeling gaat een geïnduceerde stroom lopen in de kring van de compensatiegeleiders en de verbindingsorganen. Deze uitvoeringsvorm is eveneens toepasbaar bij bekende stalen masten.

In een verdere voorkeursuitvoeringsvorm zijn de bodemcompensatiegeleiders van energie voorzienbaar middels een regelbare stroombron. Hierbij kan een vooraf bepaalde of een variabele gewenste compensatie en daarmee versmalling van de magnetische velden worden bereikt. Voorts kunnen de compensatiedraden en het verbindingsorgaan in de mast worden weggelaten.

Bij voorkeur zijn de bodemcompensatiegeleiders ten opzichte van de bodem geïsoleerd. Hierdoor zijn er geen of minder verliezen in de werking van het opwekken van het compensatieveld.

Een verder aspect van de onderhavige uitvinding betreft een systeem omvattende een aantal hoogspanningsmasten zoals in het voorgaande beschreven omvattende een vooraf

bepaald aantal transportgeleiders die aan de masten bevestigd zijn middels de overeenkomstige eerste bevestigingsorganen van elkaar aangrenzende masten. Met behulp van overeenkomstige uitvoeringsvormen kunnen verschillende van de genoemde voordelen worden gecombineerd en/of worden versterkt.

Bij voorkeur omvat een dergelijk systeem een vooraf bepaald aantal spaninrichtingen voor het onder mechanische voorspanning brengen en houden van ten minste de transportgeleiders. Hierdoor wordt het slingeren van de transportdraden tussen de masten zoals genoemd beperkt en kan de onderlinge afstand hiervan derhalve geringer worden gedimensioneerd. De montage en draadbreukkrachten zijn hierbij opvangbaar door de mast. De gemiddelde hoogte van de transportgeleiders is bij een hogere spanning en lagere doorhang hoger bij een gelijke mastdimensionering.

Een verder aspect van de onderhavige uitvinding betreft een werkwijze voor het transporteren van elektrische energie middels een aantal hoogspanningsmasten die geleiders ondersteunen, en/of een systeem zoals in het voorgaande is beschreven, omvattende stappen voor:

- het toevoeren van elektrische energie aan het systeem en/of de geleiders die worden ondersteund door de mast,
- het door de geleiders laten stromen van de energie,
- het afnemen van de energie van de geleiders op een vooraf bepaalde afneemlocatie.

Een dergelijke werkwijze biedt voordelen zoals aan de hand van de voorgaande inrichtingen zijn beschreven.

Voorts verschaft de uitvinding een werkwijze voor het op de plaatsingslocatie van een hoogspanningsmast assembleren daarvan, omvattende stappen voor:

- het in of op de bodem aanbrengen van een fundament en/of een onderdeel van een hoogspanningsmast,

- het middels een helikopter invliegen van een elektrisch isolerende mast of bovendeel daarvan,

- het bevestigen van de mast of het bovendeel daarvan op het fundament en/of het onderdeel.

Een voordeel van een dergelijke werkwijze is dat indien gewenst de mast op voordelige wijze kan worden geprefabriceerd, waardoor de kosten hiervan gering zijn. Hierna deze op eenvoudige wijze getransporteerd kan worden waarbij slechts een geringe logistieke inspanning ten opzichte van het formaat van het transport is vereist. Er zijn bijvoorbeeld geen wegafzettingen of speciale weg begeleiding vereist voor het transport.

Verdere voordelen, kenmerken en details van de onderhavige uitvinding zullen worden verduidelijkt aan de hand van een beschrijving van voorkeursuitvoeringsvormen waarbij zal worden verwezen naar de aangehechte figuren, waarin:

- Figuur 1 een schematische weergave is van een eerste uitvoeringsvorm volgens de onderhavige uitvinding;

- Figuur 2 een schematische weergave is van een tweede uitvoeringsvorm volgens de onderhavige uitvinding;

- Figuur 3 een schematische weergave is van een derde uitvoeringsvorm volgens de onderhavige uitvinding;

- Figuur 4 een weergave is van de uitvoeringsvorm van figuur 1 met een schematische weergave van de veldsterkten onder de invloed van de uitvoeringsvorm;

- Figuur 5 een weergave is van de uitvoeringsvorm van figuur 3 met een weergave van de veldsterkte onder de invloed van de uitvoeringsvorm.

- Figuur 6 een schematische weergave is van een vierde uitvoeringsvorm volgens de onderhavige uitvinding.

Een eerste uitvoeringsvorm volgens de onderhavige uitvinding (fig. 1) betreft een hoogspanningsmast ten behoeve van het transport van stroom bij 380 KV met een mast van ongeveer 31 meter hoog. Dit voltage is slechts indicatief. De uitvinding kan worden toegepast bij alle bruikbare transportsystemen voor elektrische energie en de daarbij behorende voltages.

De mast omvat een onderdeel 2 dat is geplaatst op een fundament (niet getoond). Op het onderdeel 2 is een bovendeel 3 aangebracht dat in zijn geheel is opgebouwd uit kunststof. Hierbij kan worden gedacht aan veel verschillende kunststoffen zoals een glasvezelversterkte (of een andere vezel) polyester. Dit bovendeel 3 dient tevens als isolator van de mast.

Aan het bovendeel zijn drie traversen 13, 14, 15 bevestigd welke eveneens zijn vervaardigd uit een kunststof of een andere isolator. De traversen en het bovendeel zijn modulair of uit een stuk vervaardigd. In een praktische uitvoeringsvorm omvat een complete mast 5 hoofdonderdelen zijnde een staander, een voet en drie traversen. Deze kunnen door de langgerekte vorm daarvan relatief eenvoudig worden vervoerd naar een plaatsingslocatie en ter plaatse worden samengevoegd hetgeen relatief tot de montage van een conventionele mast of vakwerk mast weinig werk vergt.

Aan de traversen zijn de transportgeleiders bevestigd in een rangschikking van een zeshoek langs een denkbeeldige cirkel of ellips. Hierbij zijn de geleiders 4 en 5 bevestigd aan de bovenste traverse 15, de geleiders 6 en 7 bevestigd aan de middelste traverse 14 en de geleiders 8 en 9 bevestigd aan de onderste traverse 13. De traversen zijn middels een verstaging 19 gestaagd ten opzichte van de mast.

Voorts zijn nabij de einden van de onderste traverse 13 aan weerszijden twee mastcompensatiedraden 11 en 12

bevestigd. Deze beide draden zijn ieder verbonden met respectieve bodemcompensatiedraden middels resp. elektrische verbindingen 10 en 18. Deze elektrische verbindingen lopen gekruist naar beneden vanaf beide mastcompensatiedraden door de mast naar de respectieve bodemcompensatiedraden 17 en 16.

De onderste traverse 13 bevindt zich in deze uitvoeringsvorm op ongeveer 18 meter van de bodem. De middelste traverse 14 bevindt zich in deze uitvoeringsvorm op ongeveer 22,3 meter van de bodem. De bovenste traverse 15 bevindt zich in deze uitvoeringsvorm op ongeveer 26,6 meter van de bodem. De overgang van metalen voet 2 naar de kunststof top van de mast bevindt zich op ongeveer 8 meter van de bodem.

De bodemcompensatiedraden zijn in deze uitvoering gerangschikt op een afstand van ongeveer 13 meter van de voet van de mast.

De fundamenten van een dergelijke lage mast kunnen veel voordeliger en lichter worden gedimensioneerd dan bij bekende constructies.

Een tweede uitvoeringsvorm volgens de onderhavige uitvinding (fig. 2) betreft een hoogspanningsmast ten behoeve van het transport van stroom bij 380 KV met een mast van ongeveer 36,6 meter hoog.

De mast omvat een onderdeel 22 dat is geplaatst op een fundament (niet getoond). Op het onderdeel 22 is een bovendeel 23 aangebracht dat in zijn geheel is opgebouwd uit kunststof. Hierbij kan worden gedacht aan veel verschillende kunststoffen zoals een glasvezelversterkte polyester. Dit bovendeel 23 dient tevens als isolator van de mast. Aan het bovendeel zijn drie traversen 33, 34, 35 bevestigd. De traversen zijn middels een verstaging 39 gestaagd ten opzichte van de mast.

Aan de traversen zijn de transportgeleiders bevestigd in een rangschikking van een zeshoek langs een denkbeeldige cirkel. Hierbij zijn de geleiders 24 en 25 bevestigd aan de bovenste traverse 35, de geleiders 26 en 27 bevestigd aan de middelste traverse 34 en de geleiders 28 en 29 bevestigd aan de onderste traverse 33.

Voorts zijn nabij de einden van de onderste traverse 33 aan weerszijden twee mastcompensatiedraden 31 en 32 bevestigd. Deze beide draden zijn onderling elk gekoppeld met resp bodemcompensatiedraden middels verbindingsdraden 21 en 30. Deze elektrische verbinding loopt gekruist naar beneden vanaf beide mastcompensatiedraden door de mast naar de respectieve bodemcompensatiedraden 37 en 36.

De onderste traverse 33 bevindt zich in deze uitvoeringsvorm op ongeveer 21 meter van de bodem. De middelste traverse 34 bevindt zich in deze uitvoeringsvorm op ongeveer 25,3 meter van de bodem. De bovenste traverse 35 bevindt zich in deze uitvoeringsvorm op ongeveer 29,6 meter van de bodem. De overgang van metalen voet 2 naar de kunststof top van de mast bevindt zich op ongeveer 8 meter van de bodem.

Bij deze verschillende uitvoeringsvormen zijn de onderdelen 2 en 22 gelijk en de kunststof bovendelen verschillend. Het is evenzeer mogelijk deze kunststof delen van verschillende uitvoeringsvormen zo veel mogelijk gelijk te houden en de fundamenten en onderdelen te variëren. Hierbij zal de vakman rekening houden met van de locatie afhankelijke kostenfactoren.

Een derde uitvoeringsvorm volgens de onderhavige uitvinding (fig. 3) betreft een hoogspanningsmast 40 ten behoeve van het transport van stroom bij 380 KV met een mast van ongeveer 44,4 meter hoog.

De mast omvat een onderdeel 42 dat is geplaatst met behulp van een fundament (niet getoond). Op het onderdeel 42 is een bovendeel 43 aangebracht dat in zijn geheel is opgebouwd uit kunststof. Hierbij kan worden gedacht aan veel verschillende kunststoffen zoals een glasvezelversterkte polyester. Dit bovendeel 43 dient tevens als isolator van de mast.

Aan het bovendeel zijn drie traversen 53, 54, 55 bevestigd. Bij voorkeur zijn de traversen en het bovendeel uit een stuk vervaardigd. Dit is echter niet noodzakelijk en afhankelijk van omstandigheden.

Aan de traversen zijn de transportgeleiders bevestigd in een rangschikking van een zeshoek langs een denkbeeldige cirkel of ellips. Hierbij zijn de geleiders 44 en 45 bevestigd aan de bovenste traverse 55, de geleiders 46 en 47 bevestigd aan de middelste traverse 54 en de geleiders 48 en 49 bevestigd aan de onderste traverse 53. In de top is een optionele bliksemafleidergeleider gerangschikt.

De onderste traverse 53 bevindt zich in deze uitvoeringsvorm op ongeveer 27 meter van de bodem. De middelste traverse 54 bevindt zich in deze uitvoeringsvorm op ongeveer 32,2 meter van de bodem. De bovenste traverse 55 bevindt zich in deze uitvoeringsvorm op ongeveer 37,4 meter van de bodem. De overgang van metalen voet 42 naar de kunststof top van de mast bevindt zich op ongeveer 10 meter van de bodem.

Voorts kunnen in deze uitvoeringsvorm bodemcompensatiedraden worden toegepast die worden gevoed middels een regelbare stroombron. In een dergelijke uitvoeringsvorm kan de masthoogte verlaagd worden.

In alternatieve uitvoeringsvormen kunnen ook twee transportleidingen door of langs de staander zijn gerangschikt waarbij dan kan worden volstaan met twee

traversen voor de overige vier transportgeleiders. In een verdere uitvoering kan dan worden voorzien in een additionele traverse voor de mastcompensatiedraden.

In figuur 4 is weergegeven hoe de magnetische velden van de uitvoeringsvorm van figuur 1 sterk worden verminderd in de nabijheid van de bodemcompensatiedraden. De velden worden ten opzichte van de hoogspanningslijn aan de buitenzijde van de bodemcompensatiedraden verminderd door de velden die worden opgewekt in de bodemcompensatiedraden. Hierdoor kan deze mast relatief laag worden uitgevoerd en biedt deze voordelen als gering gewicht, eenvoudige plaatsing, lichte fundering, lage onderhoudskosten, korte bouwtijd, gering aantal onderdelen, etc.

In figuur 5 zijn de velden van de uitvoeringsvorm van figuur 3 zonder de compensatiedraden weergegeven. Deze velden lopen op het oog veel wijder uiteen. Dit komt doordat de compensatie door de compensatiedraden is weggelaten. Deze mast dient derhalve weliswaar hoger te worden uitgevoerd, maar door onder meer de kunststof, isolerende uitvoering van het bovendeel 43 en de strak gespannen draden is de vorm van het samenstel van de transportgeleiders sterk geoptimaliseerd ten opzichte van de stand van de techniek en is een lagere mast realiseerbaar met een gelijke magneetveldbelasting op of nabij het aardoppervlak op de omgeving.

De hoge spanning op de draden maakt het mogelijk een gebruikelijke doorhanghoogte van ongeveer 15 meter te beperken tot bijvoorbeeld ongeveer 8 meter. Hierdoor is het gemiddelde magneetveld bij een gelijke mast nabij de bodem lager of kan de mast lager worden uitgevoerd met als voordelen dat de mast en fundering lichter en voordeliger kunnen worden gedimensioneerd. Voorts zijn deze masten op in het voorgaande beschreven wijze voordelig.

1027605

In figuur 6 is een verdere uitvoeringsvorm weergegeven. In deze uitvoeringsvorm zijn 2 transportdraden 61 en 64 geleid door de staander 60. Twee verdere paren van transportdraden 62,63,65,66 zijn bevestigd aan twee traversen 67, 68. Een voordeel van deze uitvoeringsvorm is dat relatief klein gedimensioneerde traversen benodigd zijn voor de transportdraden.

De mastcompensatiedraden 71,72 zijn gemonteerd aan een smal gedimensioneerde langere traverse 69. Dit is mogelijk omdat de compensatiedraden relatief ten opzichte van de transportdraden dun zijn. Voorts is de traverse 69 gestaagd middels stagen 74.

Langs het lagere deel van de stagen 74 zijn twee verbindingsdraden 77,78 geleid. Deze dienen voor het kruiselings verbinden van de bodemcompensatiedraden 75 en 76 met resp. Mastcompensatiedraden 72 en 71.

De onderhavige uitvoering is in het voorgaande op niet beperkende wijze beschreven aan de hand van uitvoeringsvormen. Diverse aspecten van de beschreven uitvoeringsvormen kunnen door de vakman aan de hand van de beschrijving onderling vrijelijk worden gecombineerd. De gevraagde rechten worden bepaald door de aangehechte conclusies.

CONCLUSIES

1. Hoogspanningsmast voor het ondersteunen van een aantal geleiders, omvattende:

- een staander,
- een of meer aan de staander bevestigbare traversen voor het daaraan bevestigen van ten minste een deel van de geleiders,
- een aantal aan de staander en/of traversen bevestigbare eerste bevestigingsorganen voor het bevestigen van de geleiders, waarbij de staander en/of traversen ten minste een elektrisch isolerend deel omvatten ter hoogte van de bevestigingshoogte van de geleiders.

2. Hoogspanningsmast volgens conclusie 1 waarbij de traversen en de eerste bevestigingsorganen als samenstel zodanig zijn gerangschikt aan de staander dat deze zich in hoofdzaak langs de omtrek van een denkbeeldige cirkel of ellips bevinden.

3. Hoogspanningsmast volgens conclusie 1 of 2, waarbij de geleiders middels de eerste bevestigingsorganen in hoofdzaak aanliggend aan de traversen bevestigbaar zijn.

4. Hoogspanningsmast volgens een of meer van de voorgaande conclusies omvattende tweede bevestigingsorganen voor mastcompensatiegeleiders.

5. Hoogspanningsmast volgens conclusie 4 waarbij de tweede bevestigingsorganen in hoofdzaak zodanig zijn gerangschikt dat een inductieve koppeling mogelijk is tussen ten minste een transportgeleider en een mastcompensatiegeleider.

6. Hoogspanningsmast volgens een of meer van de voorgaande conclusies omvattende een elektrisch verbindingsorgaan voor het verbinden van de mastcompensatiegeleiders met bodemcompensatiegeleiders.

7. Hoogspanningsmast volgens een of meer van de voorgaande conclusies waarbij de mast en de traversen boven een vooraf bepaalde hoogte uit elektrisch isolerend materiaal zoals een kunststof zijn opgebouwd.

8. Hoogspanningsmast volgens een of meer van de voorgaande conclusies waarbij het oppervlak van de mast en/of traversen ribbels omvat.

9. Hoogspanningsmast volgens een of meer van de voorgaande conclusies omvattende een verstaging.

10. Hoogspanningsmast volgens conclusie 9 waarbij de verstaging kunststof omvat.

11. Systeem voor het langs een traject transporteren van elektrische energie omvattende:

- een aantal hoogspanningsmasten die een vooraf bepaald aantal transportgeleiders ondersteunen,
- een of meer in hoofdzaak nabij het bodemoppervlak langs het traject van het systeem gerangschikte bodemcompensatiegeleiders die worden voorzien van een geschikte energietoevoer voor het compenseren van velden afkomstig van de transportgeleiders.

12. Systeem volgens conclusie 11, omvattende:

- een of meer mastcompensatiegeleiders die aan de masten bevestigd zijn middels overeenkomstige tweede bevestigingsorganen van elkaar aangrenzende masten.
- een aantal in een vooraf bepaald aantal masten aangebrachte elektrische verbindingsorganen waarbij middels het verbindingsorgaan de mastcompensatiegeleiders kruiselings verbindbaar zijn met de bodemcompensatiegeleiders.

13. Systeem volgens conclusie 11 waarbij de bodemcompensatiegeleiders van energie voorzienbaar zijn middels een regelbare stroombron.

14. Systeem volgens conclusie 11, 12 of 13 waarbij de bodemcompensatiegeleiders ten opzichte van de bodem geïsoleerd zijn.

15. Systeem volgens een of meer van de conclusies 11-14 omvattende een aantal hoogspanningsmasten volgens een of meer van de conclusies 1-10 waarbij een vooraf bepaald aantal transportgeleiders aan de masten bevestigd is middels de overeenkomstige eerste bevestigingsorganen van elkaar aangrenzende masten.

16. Systeem volgens een of meer van de conclusies 11-15, omvattende een vooraf bepaald aantal spaninrichtingen voor het onder mechanische voorspanning brengen en houden van ten minste de transportgeleiders.

17. Werkwijze voor het transporteren van elektrische energie middels een aantal hoogspanningsmasten die geleiders ondersteunen, en/of een systeem volgens een of meer van de conclusies 1-16, omvattende stappen voor:

- het toevoeren van elektrische energie aan het systeem en/of de geleiders die worden ondersteund door de mast,
- het door de geleiders laten stromen van de energie,
- het afnemen van de energie van de geleiders op een vooraf bepaalde afneemlocatie.

18. Werkwijze voor het op de plaatsingslocatie van een hoogspanningsmast assembleren daarvan, omvattende stappen voor:

- het in of op de bodem aanbrengen van een fundament van een hoogspanningsmast,
- het middels een helikopter invliegen van een elektrisch isolerende mast,
- het bevestigen van de mast of het bovendeel daarvan op het fundament en/of het onderdeel.

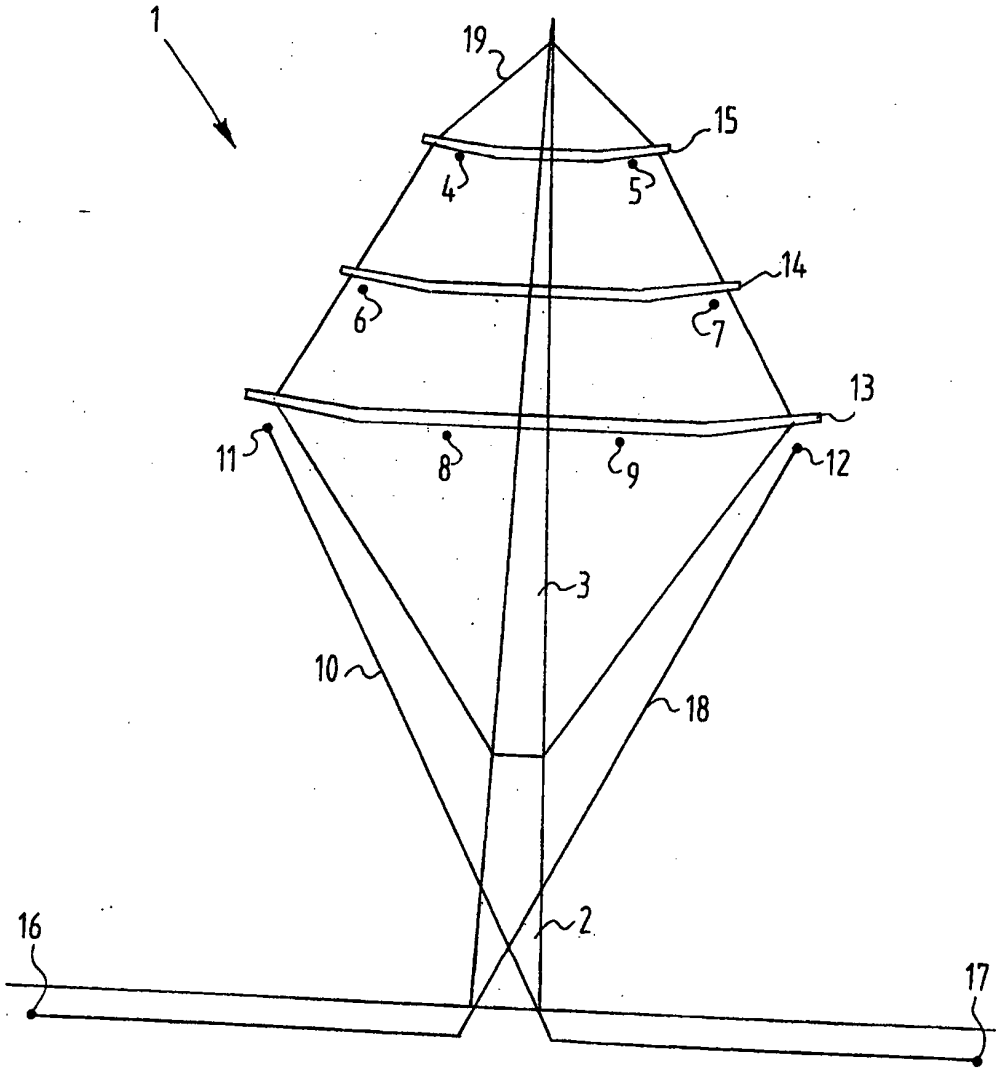


FIG. 1

1027605-

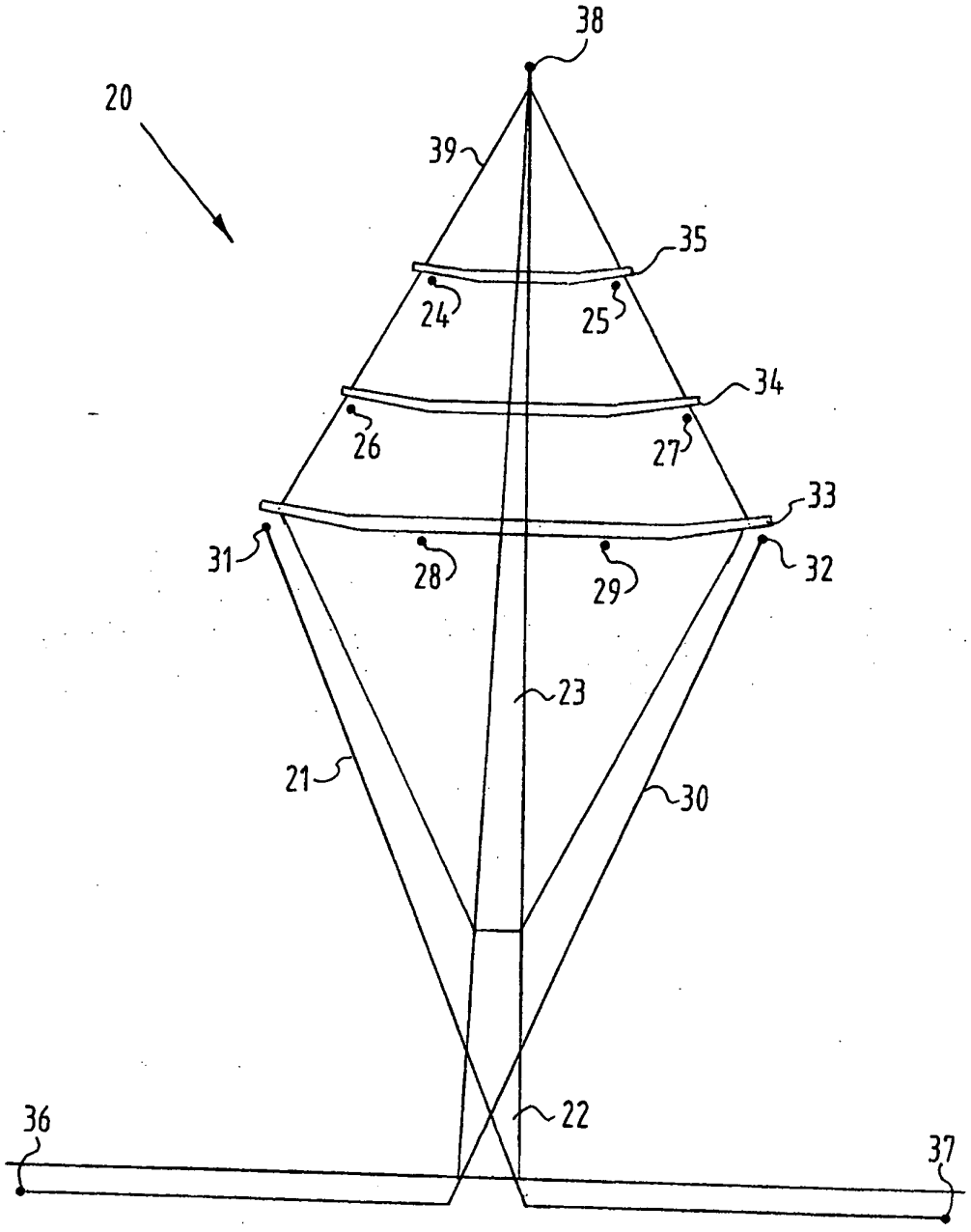


FIG. 2

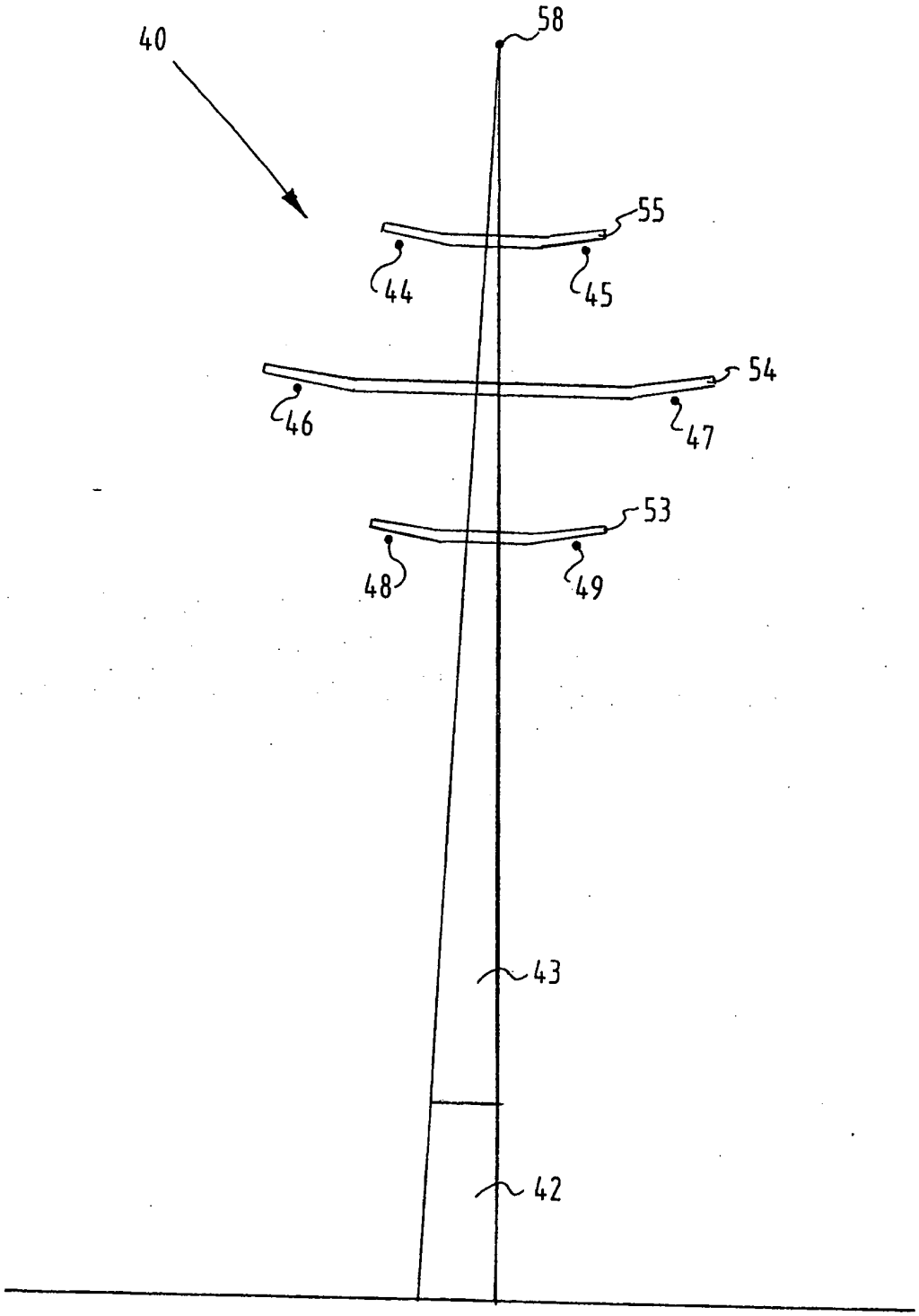


FIG. 3

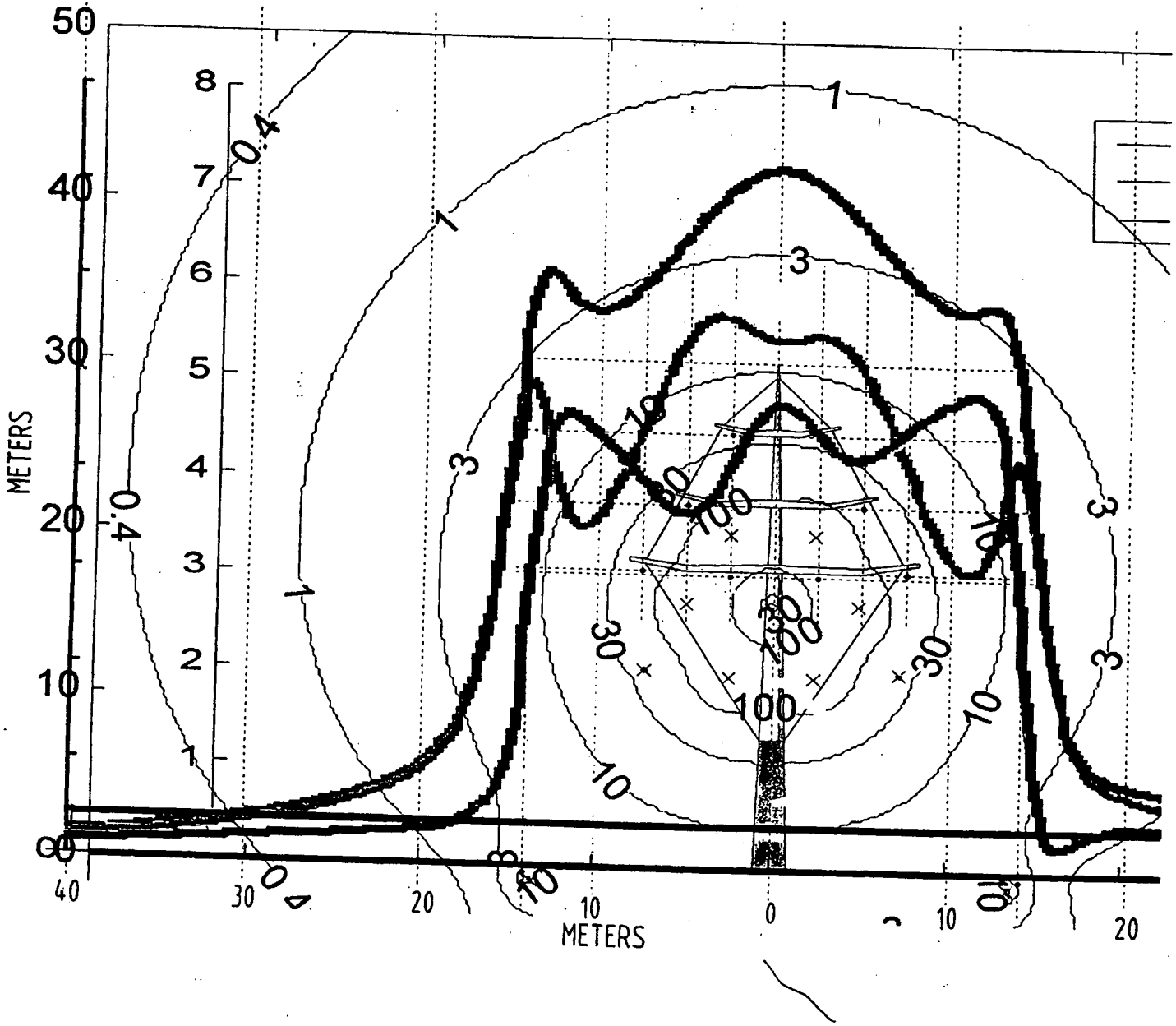

METERS
METERS
50
40
30
20
10
0
40
30
20
10
0
10
20
1
3
10
30
100
0.4
8
7
6
5
4
3
2
1

FIG. 4

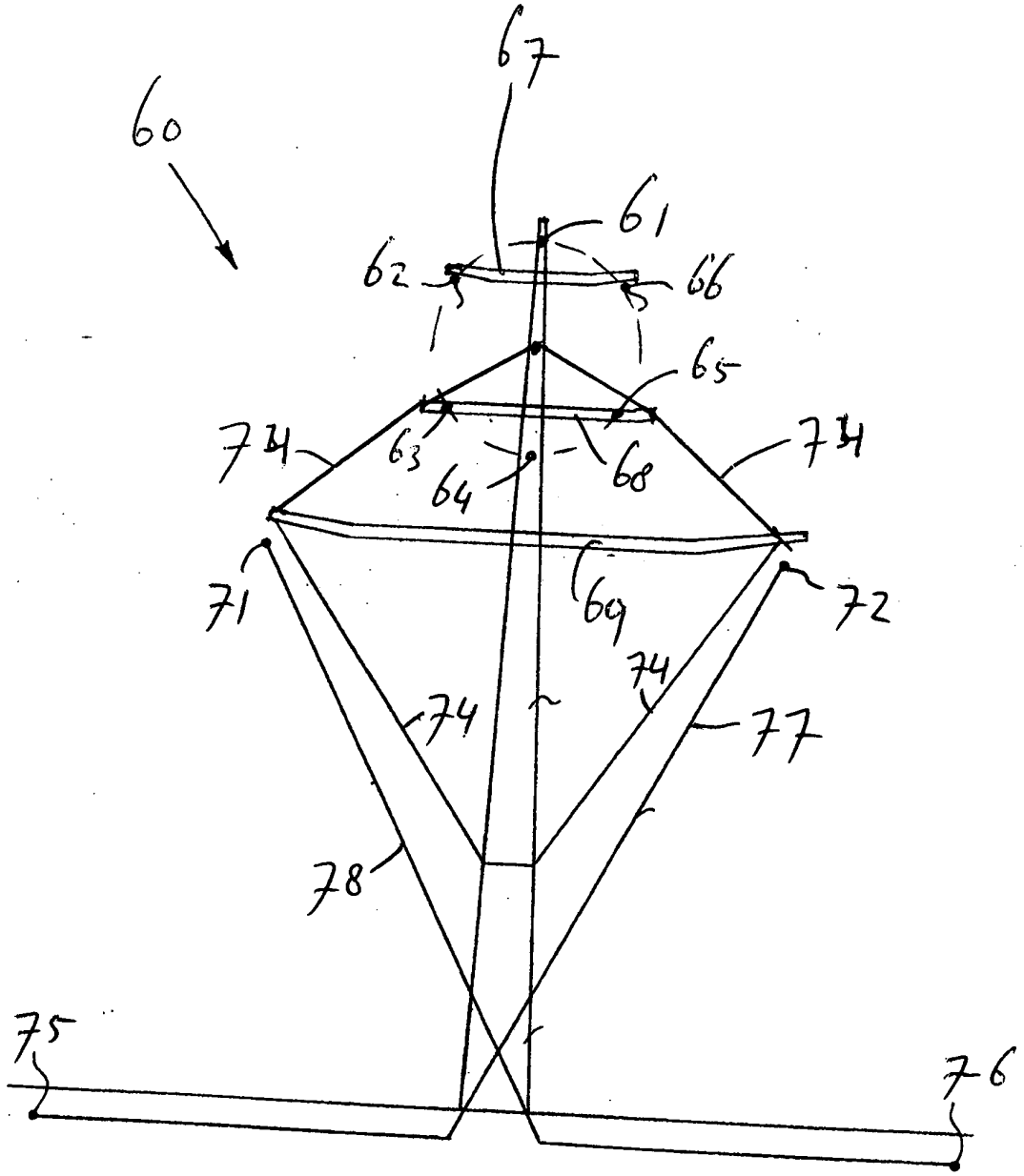


FIG. 6

SAMENWERKINGSVERDRAG (PCT)

RAPPORT BETREFFENDE NIEUWHEIDSONDERZOEK VAN INTERNATIONAAL TYPE

IDENTIFICATIE VAN DE NATIONALE AANVRAGE	KENMERK VAN DE AANVRAGER OF VAN DE GEMACHTIGDE 8/2BK58/MK/10
Nederlands aanvraag nr. 1027605	Indieningsdatum
	Ingeroepen voorrangsdatum

Aanvrager (Naam)
Holland Railconsult BV

Datum van het verzoek voor een onderzoek van internationaal type	Door de Instantie voor Internationaal Onderzoek (ISA) aan het verzoek voor een onderzoek van internationaal type toegekend nr. SN 44304 NL

I. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP (bij toepassing van verschillende classificaties, alle classificatiesymbolen opgeven)

Volgens de internationale classificatie (IPC)
Int. Cl 7: H02G7/20

II. ONDERZOCHTE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte minimum documentatie

Classificatiesysteem	Classificatiesymbolen
Int. Cl 7:	H02G

Onderzochte andere documentatie dan de minimum documentatie, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen

III. ☐ **GEEN ONDERZOEK MOGELIJK VOOR BEPAALDE CONCLUSIES** (opmerkingen op aanvullingsblad)

IV. ☐ **GEBREK AAN EENHEID VAN UITVINDING** (opmerkingen op aanvullingsblad)

INTERNATIONAAL TYPE

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek
NL 1027605

A. CLASSIFICATIE VAN HET ONDERWERP
IPC 7 H02G7/20

Volgens de Internationale Classificatie van octrooien (IPC) of zowel volgens de nationale classificatie als volgens de IPC.

B. ONDERZOCHTE GEBIEDEN VAN DE TECHNIEK

Onderzochte miminum documentatie (classificatie gevolgd door classificatiesymbolen)
IPC 7 H02G

Onderzochte andere documentatie dan de mimimum documentatie, voor dergelijke documenten, voor zover dergelijke documenten in de onderzochte gebieden zijn opgenomen

Tijdens het internationaal nieuwheidsonderzoek geraadpleegde elektronische gegevensbestanden (naam van de gegevensbestanden en, waar uitvoerbaar, gebruikte trefwoorden)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. VAN BELANG GEACHTE DOCUMENTEN

Categorie °	Geciteerde documenten, eventueel met aanduiding van speciaal van belang zijnde passages	Van belang voor conclusie nr.
X	WO 98/00615 A (ADVANCED METALS TECHNOLOGY CORP) 8 januari 1998 (1998-01-08)	1,3,7, 17,18
Y	bladzijde 2, regel 1 - bladzijde 3, regel 14; figuren 1-6	2,5,6,15
Y	SU 508 844 A (GLAVENERGOSTROIMEKH) 30 maart 1976 (1976-03-30) samenvatting	2
X	SE 460 447 B (STATENS VATTENFALLSVERK) 9 oktober 1989 (1989-10-09)	11,13,17
Y	het gehele document	5,6,15

☐ Verdere documenten worden vermeld in het vervolg van vak C.

☒ Leden van dezelfde octrooifamilie zijn vermeld in een bijlage

° Speciale categorieën van aangehaalde documenten

"A" document dat de algemene stand van de techniek weergeeft, maar niet beschouwd wordt als zijnde van bijzonder belang

"E" eerder document, maar gepubliceerd op de datum van indiening of daarna

"L" document dat het beroep op een recht van voorrang aan twijfel onderhevig maakt of dat aangehaald wordt om de publikatiedatum van een andere aanhaling vast te stellen of om een andere reden zoals aangegeven

"O" document dat betrekking heeft op een mondelinge uiteenzetting, een gebruik, een tentoonstelling of een ander middel

"P" document gepubliceerd voor de datum van indiening maar na de ingeroepen datum van voorrang

"T" later document, gepubliceerd na de datum van indiening of datum van voorrang en niet in strijd met de aanvrage, maar aangehaald ter verduidelijking van het principe of de theorie die aan de uitvinding ten grondslag ligt

"X" document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet als nieuw worden beschouwd of kan niet worden beschouwd op inventiviteit te berusten

"Y" document van bijzonder belang; de uitvinding waarvoor uitsluitende rechten worden aangevraagd kan niet worden beschouwd als inventief wanneer het document beschouwd wordt in combinatie met één of meerdere soortgelijke documenten, en deze combinatie voor een deskundige voor de hand ligt

"&" document dat deel uitmaakt van dezelfde octrooifamilie

Datum waarop het nieuwheidsonderzoek van internationaal type werd voltooid	Verzenddatum van het rapport van het nieuwheidsonderzoek van internationaal type
10 Augustus 2005	

Naam en adres van de instantie	De bevoegde ambtenaar
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bolder, G

1

INTERNATIONAAL TYPE
Informatie over leden van dezelfde octrooifamilie

Nummer van het verzoek om een nieuwheidsonderzoek
NL 1027605

In het rapport genoemd octrooigeschrift	Datum van publicatie	Overeenkomend(e) geschrift(en)	Datum van publicatie
WO 9800615 A	08-01-1998	AT 274117 T	15-09-2004
		AU 723443 B2	24-08-2000
		AU 5832898 A	25-01-1999
		DE 69730329 D1	23-09-2004
		EP 0907807 A1	14-04-1999
		ES 2225978 T3	16-03-2005
		NZ 333575 A	28-10-1999
		WO 9800615 A1	08-01-1998
SU 508844 A	30-03-1976	SU 508844 A1	30-03-1976
SE 460447 B	09-10-1989	GEEN	