



## SUOMI—FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus  
Patent- och registerstyrelsen

[B] (11) **KUULUTUSJULKAISU** 69791  
**UTLÄGGNINGSSKRIFT**

C (45) Patentti myönnetty  
Patent publicerat 26.5.86

(51) Kv.lk./Int.Cl.<sup>4</sup> B 60 B 1/08 // B 60 B 27/00

(21) Patentihakemus — Patentansökning 802388

(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag 30.07.80

(23) Alkupäivä — Giltighetsdag 30.07.80

(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig 17.02.81

(44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. —  
Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad 31.12.85

(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet 16.08.79

Sveitsi-Schweiz(CH) 7531/79-0 Toteennäytetty-  
Styrkt

(71) Georg Fischer Aktiengesellschaft, 8201 Schaffhausen, Sveitsi-Schweiz(CH)

(72) Heinz Hecker, Mettman, Rolf Rietzscher, Mettman, Bernd Cramer, Mettman,  
Saksan liittotasavalta-Förbundsrepubliken Tyskland(DE),  
Fritz Mahnig, Schaffhausen, Sveitsi-Schweiz(CH)

(74) Berggren Oy Ab

(54) Pyöränapa, sen valmistusmenetelmä sekä menetelmän toteuttamiseen  
käytettävä väline - Hjulnav, dess framställningsförfarande  
och medel för utförande av förfarandet

Keksinnön kohteena on pyöränapa, erityisesti kuorma-autoja, traktoreita, puoliperävaunuja ja linja-autoja varten, jossa on napa, puolaosa ja laippa pyörän kiinnitystä varten ja jonka puolaosassa on erillisiä elementtejä, jotka on yhdistetty toisiinsa seinillä, ja jotka erilliset elementit ulottuvat laipasta vuorotellen navan sisempään ja ulompaan pyöräsivuun.

Lisäksi keksintö kohdistuu pyöränavan valmistusmenetelmään sekä menetelmän toteuttamiseen käytettävään välineeseen.

Pyöränavat suurta kuormitusta varten esim. kuorma-autoissa, traktoreissa, puoliperävaunuissa ja linja-autoissa on tähän asti pääasiassa taottu, koska sopivia valumenetelmiä ei ole ollut käytettävissä. Taotut pyöränavat ovat tällöin osoittautuneet luotettaviksi, niin että tähän mennessä ei valettuja pyöränapoja puuttuvien valumenetelmien takia ole käytännössä käytetty.

Taottuja pyöränapoja on tähän asti pidetty valettuja rakenteita parempina pääasiassa seuraavista syistä huolimatta taottuihin napoihin liittyvistä epäkohdista.

Teräksestä taotut pyörännavat ovat valmistukseltaan melko kalliita ja suhteellisen painavia. Niissä ei kuitenkaan ole murtokohtia syöttökanavissa, joten tällaiset ongelmat jäävät pois. Taotujen pyörännapojen työstö on suhteellisen yksinkertaista.

Tähän asti valettuun pyörännapaan liittyvät epäkohdat liittyvät pääasiassa seuraaviin kohtiin:

Pyörännapaan on valettu valuteknisistä syistä suhteellisen paksu, rengasmainen, rivoilla varustettu laatta varsinainen navan ja pyörän kiinnitykseen käytettävän laipan väliin. Valutekniikan vaatimaa suurta paksuutta on pidetty ehdottoman välttämättömänä jotta pyörännapa saisi riittävän lujuuden ja välttyttäisiin onteloilta. Laattaosan tämän rakenteen takia valunavoista on tullut melko painavia. Myöskään ohuemmissa rakenteissa, joissa on ollut ripamaisesti muotoiltuja paksumpia kohtia, ei ole säästetty lainkaan tai tuskin lainkaan painoa verrattuna taottuihin rakenteisiin.

Tunnetun tekniikan perusteella on tähän asti ollut tavallista sovittaa syötin pyörännavan ulkokehälle. Syötintä irti murrettaessa metallin pintaan on syntynyt simpukkamaisia murtumia, jotka on voitu poistaa vain aikaa vievällä työstöllä, mikä on aiheuttanut suuria kustannuksia.

Keksinnön tehtävänä on saada aikaan pyörännapa, sen valmistusmenetelmä ja menetelmän toteuttamiseen käytettävä väline, jotka mahdollistavat parannuksia tekniikan tasoon verrattuna. Tällöin on saatava aikaan pyörännapa, joka on taottuihin napoihin verrattuna kevyempi ja hinnaltaan edullisempi, koska siinä on vähemmän raaka-ainetta ja se aiheuttaa vain vähän työstökustannuksia.

Tämä tehtävä on keksinnön mukaisesti ratkaistu patenttivaatimusten 1,14 ja 16 tunnusmerkkiosan mukaisella tavalla. Tämän tavan suoritusmuotoja selitetään alivaatimuksissa.

Näin valmistettu pyörännapa on tiettyä pyörän kuormitusta varten kevyempi kuin taottu rakenne.

Lisäksi pyörännapa on ainakin yhtä yksinkertaisesti työstettävissä kuin taottu rakenne.

Tämän ansiosta on näin saatu pyörännapa, pelkästään raaka-aineen poisjäännin takia, halvempi kuin taottu rakenne.

Erään edullisen suoritusmuodon mukaisesti pyörännapa on valmistettu pallografiittia sisältävästä valuraudasta, minkä vuoksi se voidaan valmistuksen jälkeen jälkioikaista suuremmalla mittatarkkuudella.

Erityisen suuri etu saavutetaan sen ansiosta, että syötin on aina sovitettu pyörännavan sisäosaan, koska tällöin välttyään metallimurtumilta kehällä ja tällaisten murtokohtien työstövalun jälkeen jää pois. Pienin halkaisija syöttimen murtokohdassa voi tällöin olla pienempi kuin tämän kohdan molemmin puolin sovitettujen laakerien kiinnityspintojen halkaisija.

Valetussa pyörännavassa ei ole onteloja eikä muita heikkoja kohtia.

Erään suoritusmuodon mukaisesti pyörännapa voi olla varustettu tukikohdilla laipassa. Tämä suurentaa pintapainetta pyörän ja laipan välillä ja parantaa niin ollen pyörän kiinnitystä.

Pyörännapa varustetaan edullisesti ympyrän muotoon sovitetulla vasteella pyörän keskiöintiä varten.

Keskiöintipinta voi olla aukkojen katkaisema, jotka ulottuvat pyörän kosketuspintaan, pyörän irrotuksen helpottamiseksi pyörännavasta.

Seuraavassa selitetään lähemmin keksinnön kohteen suoritus-esimerkkejä piirustukseen liittyen. Piirustuksessa

kuvio 1 esittää leikkausta erään edullisen suoritusmuodon mukaisen pyörännavan akselin läpi,

kuvio 2 esittää etukuvana kuvion 1 mukaisen pyörännavan osaa nuolen A suunnassa pienemmässä mittakaavassa,

kuvio 3 esittää leikkausta kuvion 2 viivaa III-III pitkin,

kuvio 4 esittää kuviota 1 vastaavaa leikkausta ennen keernojen, muottiaineen ja syöttimien poistoa,

kuvio 5 esittää leikkausta kuvion 4 viivaa V-V pitkin,

kuvio 6 esittää leikkausta kuvion 5 viivaa VI-VI pitkin, ja

kuvio 7 esittää kuvion 2 mukaisen sisäkekeernan muunnelmaa ilman valusiivilää.

Kuvioissa 1-3 on esitetty pyörännavan 1 edullinen suoritusmuoto. Navassa on laippa 2 pyörän kiinnitystä varten samoin kuin puolaosa 3, joka yhdistää laipan 2 napaan 4. Puolaosa 3 muodostuu puolamaisista, yhdeksi kappaleeksi toisiinsa yhdistetyistä elementeistä 5, 6 ja 7, jotka elementtiä 7 lukuunottamatta ovat yhtä paksut. Kaikki elementit 5, 6 ja 7 on yhdistetty toisiinsa seinillä 25, niin että puolaosa 3 on läpäisemätön.

Kuviossa 3 on esitetty puolaosan 3 rakenne. Molemmilla pyörän ulkosivua päin käännettyillä elementeillä 6 ja 7 on syöttötekni-  
sistä syistä erilainen paksuus, jolloin elementti 7 on tehty paksummaksi kuin elementti 6 ja elementti 5. Pyörännavan 1 kehän ympärillä on esitettyssä suoritusmuodossa neljä paksumpaa tyyppiä olevaa elementtiä 7. Kuitenkin voidaan myös käyttää vain kolmea tai neljää useampaa, esim. viittä tai kuutta tämän tyyppistä elementtiä. Jotta pyörännavasta 1 ei tulisi liian painava ja sen tähden myös liian kallis, käytetään yleensä mahdollisimman vähän paksuja elementtejä. Elementin 7 paksuus voi olla esim. kaksi kertaa elementtien 5 ja 6 paksuus.

Suoran sijainnin sijasta elementit 5, 6, 7 voivat myös sijaita kaarimaisesti tai ympyränkaaren muotoisesti.

Kuviosta 1 käy ilmi, että elementit 5, 6, 7 sijaitsevat suunnilleen yhtä kaukana laipan 2 keskipisteen läpi menevästä tasosta 8 kohtisuoraan pyörännavan akselia vastaan. Pyörännavasta tulee näin erittäin kestävä. Tämän sovitelmansa ansiosta elementit 5, 6, 7 voidaan tehdä paljon ohuemmiksi kuin tähänastiset rakenteet, joissa puolaosa muodostuu vain yhdestä levystä, johon esim. kaarteissa ajettaessa kohdistuu huomattavasti suurempi taivutusrasitus. Pyörän kiinnitystä varten on olemassa reikiä 10, joita voi ympäröidä puristuspinna 11. Puristuspinnaa 11 käytettäessä voidaan pyörä kiinnittää paremmin pyörännapaan 1. Toisaalta on pyörän kiinnityspinnan työstö yksinkertaisempaa, jos erityisesti muotoiltu puristuspinna 11 jätetään pois.

Puristuspintoja 11 käytettäessä on näiden pintojen väliset alueet tehtävä ohuemmiksi, niin että tässä on lisämahdollisuus säästää raaka-ainetta.

Esittämättä jätetty pyörä keskiöidään pyörän ulkosivua kohti ulkonevaa rengasta 12 vasten. Näin asennetuissa pyörissä voi sattua, että pyörät lukkiutuvat pyörännapaan 1 esim. ruosteen muodostuksen takia. Jotta pyörä tässäkin tapauksessa voitaisiin helposti irrottaa pyörännavasta 1, on pyörännavan kehän ympärille muodostettu aukkoja 13. Nämä aukot 13 ulottuvat pyörän reunan alapuolelle, niin että pyörä voidaan erottaa sopivalla työkalulla pyörännavasta.

Puristuspintojen 11 käyttö voi mm. riippua siitä, mitä työstökoneita laipan työstöön on käytettävissä.

Menetelmän toteuttamiseen tai pyörännavan valuun käytettävä laite tai väline on esitetty kuvioissa 4-7.

Kuviosta 4 näkyy, että työskentelyssä käytetään sisäsyöttöä pääkeernoineen 14 ja sisäkekeernoineen 15, jossa viimeksi mainituksa on valuuaukko 16 kammioineen 17 lejeeringin aineosia varten. Valuuaukon 16 alapuolella sulate virtaa siiviläkeernan 18 läpi esillä olevassa tapauksessa käytettyihin syöttimiin 19 syöttimiä varten pyörännavan onteloon. Näiden kanavien tai syöttimien 19 jatkeisiin on valettu tappeja 20 syöttimien 19 irtilyömiseksi pyörännavan 1 jähmetyttyä.

Keernahiekan 21 poiston jälkeen syöttimien 19 välistä nämä voidaan poistaa näin muodostuneiden ontelojen 21a kautta.

Sulate virtaa siis valuuaukosta 16 syöttökanavan 19 läpi neljään pyörännapaan johtavaan liitoskohtaan 22 ja täyttää navan 4, puolaosan 3 ja laipan 2. Tällöin neljä elementtiä 7 sijaitsee purkauskohtien jatkeessa, niin että sulate voi näiden elementtien melko suuren poikkileikkauksen ansiosta vaivatta täyttää koko laippatilan.

Kun pyörännapa 1 on valettu ja jähmettynyt, poistetaan ensiksi keernahiekka 21, ja sen jälkeen syöttimet 19 hakataan irti tappeihin 20 kohdistetuilla vasaran iskuilla. Syöttimien 19 ja pyörännavan 1 välisiin liitoskohtiin 22 muodostuu tällöin murtokohtia, joita ei kuitenkaan tarvitse sen enempää työstää, koska ne voidaan sijoittaa suuremmalle sisähalkaisijalle kuin laakeripinnat ja pyörännavan ulkohalkaisija, jolloin ne eivät vaikuta pyörännavan 1 kiertoliikkeeseen akselin suhteen eikä pyörän laakerien asennukseen kohdissa 23 ja 24. Sen ansiosta voidaan syötin sijoittaa lähemmäksi navan syötettävää lämpökustusta. Kokemus on tällöin osoittanut, ettei murtokohtien työstö ole lainkaan tarpeellinen. Sulatteen virtauksen jako neljään osavirtaan samoin neljällä paksummalla elementillä 7 on ainoastaan eräs mahdollisuus. Sen sijaan voidaan käyttää myös viittä tai useampia osavirtoja ja vastaavaa määrää elementtejä 7.

Kuvatulla tavalla valmistetulla pyörännavalla on tunnettuihin rakenteisiin verrattuna mm. seuraavat edut:

- pienempi paino
- halvempi valmistus
- pyörännavan suuri lujuus
- parempi stabiliteetti
- suurempi tarkkuus
- pienemmät poikkeamat säteistasosta
- suuri vastusmomentti vinosti pyörännapaan kohdistuvassa kuormituksessa
- syöttimen ja pyörännavan välisten murtokohtien työstö tarpeeton.

Eräessä erityistapauksessa saavutetaan yli 15 %:n painon säästö verrattuna tunnettuihin rakenteisiin.

Pyörännavan raaka-aineina tulevat kysymykseen esim. seuraavat:

- pallografiittia sisältävä valurauta, esim. GGG 50, 42 tai 40 tai
- kevytmetalli.

69791

Patenttivaatimukset

1. Pyöränapa, erityisesti kuorma-autoja, traktoreita, puoli-perävaunuja ja linja-autoja varten, jossa on napa (4), puolaosa (3) ja laippa (2) pyörän kiinnitystä varten, ja jonka puolaosassa (3) on erillisiä elementtejä (5, 6, 7), jotka on yhdistetty toisiinsa seinillä (25), ja jotka erilliset elementit (5, 6, 7) ulottuvat laipasta (2) vuorotellen navan (4) sisempään ja ulompaan pyöräsivuun, t u n n e t t u siitä, että navan sisäpin-nalle, sen laakeripintojen väliin on järjestetty ainakin kaksi syöttimen liitoskohtaa (22).
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen pyöränapa, t u n n e t t u siitä, että syöttimen liitoskohdat ovat työstämättömiä.
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen pyöränapa, t u n n e t t u siitä, että elementit (5, 6, 7) ja seinät (25) kulkevat kehäleik-kauksen levityksenä tasoon puolaosan (3) läpi olennaisen yhden-suuntaisesti akselin (9) kanssa aallon muodossa.
4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen pyöränapa, t u n n e t t u siitä, että aallon kulun muodostaa suorassa kulmassa taittuva viiva.
5. Patenttivaatimuksen 3 mukainen pyöränapa, t u n n e t t u siitä, että aalto kulkee sinimuotoisesti.
6. Patenttivaatimuksen 3 mukainen pyöränapa, t u n n e t t u siitä, että aallon harjat ja pohjat päättyvät kärkeen.
7. Patenttivaatimuksen 3 mukainen pyöränapa, t u n n e t t u siitä, että seinät (25) kulkevat aksiaalisesti.
8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen pyöränapa, t u n n e t t u siitä, että se muodostuu pallografiittia sisältävästä valuraudas-ta.
9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen pyöränapa, t u n n e t t u siitä, että se muodostuu raaka-aineesta GGG 50.

10. Patenttivaatimuksen 1 mukainen pyöränapa, t u n n e t t u siitä, että se muodostuu kevytmetallista.
11. Patenttivaatimuksen 1 mukainen pyöränapa, t u n n e t t u siitä, että laipassa (2) on keskiöintirengas (12) pyörää varten.
12. Patenttivaatimuksen 1 mukainen pyöränapa, t u n n e t t u siitä, että siinä on aukko (13) pyörän puristamiseksi pois laipasta (2).
13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen pyöränapa, t u n n e t t u siitä, että aukko (13) ulottuu laippaan (2) ja osittain keskiöintirenkaaseen (12).
14. Menetelmä sellaisen pyöränavan valmistamiseksi valamalla, jossa on pyöränapa, erityisesti kuorma-autoja, traktoreita, puoliperävaunuja ja linja-autoja varten, jossa on napa (4), puolaosa (3) ja laippa (2) pyörän kiinnitystä varten, ja jonka puolaosassa (3) on erillisiä elementtejä (5, 6, 7), jotka on yhdistetty toisiinsa seinillä (25), ja jotka erilliset elementit (5, 6, 7) ulottuvat laipasta (2) vuorotellen navan (4) sisempään ja ulompaan pyöräsivuun, t u n n e t t u siitä, että sulatetta syötetään ainakin kahdessa kohdassa navan sisäpinnalle sen laakeripintojen väliin syöttimen (19) kautta, jolloin kohdat sijaitsevat kauempana pyöräakselilta kuin pyörälaakereiden kannatuspinnat.
15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että sulatetta syötetään neljässä tai useammassa kohdassa.
16. Väline sellaisen pyöränavan valamiseksi, erityisesti kuorma-autoja, traktoreita, puoliperävaunuja ja linja-autoja varten, jossa on napa (4), puolaosa (3) ja laippa (2) pyörän kiinnitystä varten, ja jonka puolaosassa (3) on erillisiä elementtejä (5, 6, 7), jotka on yhdistetty toisiinsa seinillä (25), ja jotka erilliset elementit (5, 6, 7) ulottuvat laipasta (2) vuorotellen navan (4) sisempään ja ulompaan pyöräsivuun, t u n n e t t u siitä, että se käsittää pyörän sisäisivulla, navanreikään järjestetyn pääkeernan (14) ja pyörän ulkosivulla, navanreikään järjestetyn sisäkekeernan (15), joka on varustettu syöttimillä (19) sulatteen syöttöä varten.
17. Patenttivaatimuksen 16 mukainen väline, t u n n e t t u siitä, että se ympäröi siiviläkeernaa.

Patentkrav

1. Hjulnav, speciellt för lastbilar, traktorer, påhängssläpvagnar och bussar, vilket uppvisar ett nav (4), en ekerdel (3) och en fläns (2) för fästning av hjulet och vars ekerdel (3) uppvisar separata element (5, 6, 7), vilka förenats med varandra medelst väggar (25), och vilka separata element (5, 6, 7) sträcker sig från flänsen (2) turvis till navets (4) inre och yttre hjulsida, k ä n n e t e c k n a t av att på navets insida mellan dess lagerytor anordnats åtminstone två anslutningsställen (22) för en matare.
2. Hjulnav enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t av att matarnas anslutningsställen är obearbetade.
3. Hjulnav enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t av att elementen (5, 6, 7) och väggarna (25) löper som en utbreddning av periferigenomskärningen till planet genom ekerdelen (3) väsentligen parallellt med en axel (9) i form av en våg.
4. Hjulnav enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a t av att vågens våg utgörs av en i rät vinkel böjd linje.
5. Hjulnav enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a t av att vågen löper sinusformat.
6. Hjulnav enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a t av att vågens toppar och vågbottnar slutar i en spets.
7. Hjulnav enligt patentkravet 3, k ä n n e t e c k n a t av att väggarna (25) löper axialt.
8. Hjulnav enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t av att det utgörs av gjutjärn som innehåller kulgrafit.
9. Hjulnav enligt patentkravet 8, k ä n n e t e c k n a t av att det utgörs av råämnet GGG 50.
10. Hjulnav enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t av att utgörs av lättmetall.

11. Hjulnav enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t av att flänsen (2) uppvisar en centreringsring (12) för hjulet.
12. Hjulnav enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t av att det uppvisar en öppning (13) för pressning av hjulet bort från flänsen (2).
13. Hjulnav enligt patentkravet 12, k ä n n e t e c k n a t av att öppningen (13) sträcker sig till flänsen (2) och delvis till centreringsringen (12).
14. Förfarande för tillverkning av ett sådant hjulnav genom gjutning, vilket hjulnav speciellt är avsett för lastbilar, traktorer, påhängssläpvagnar och bussar, och vilket uppvisar ett nav (4), en ekerdel (3) och en fläns (2) för fästning av hjulet och vars ekerdel (3) uppvisar separata element (5, 6, 7), vilka förenats med varandra medelst väggar (25), och vilka separata element (5, 6, 7) sträcker sig från flänsen (2) turvis till navets (4) inre och yttre hjulsida, k ä n n e t e c k n a t av att smältan matas åtminstone vid två ställen in i navets inre yta mellan dess lagerytor via mataren (19), varvid ställena befinner sig längre bort från hjulaxeln än hjullagrens bärytor.
15. Förfarande enligt patentkravet 14, k ä n n e t e c k n a t av att smältan matas vid fyra eller flera ställen.
16. Medel för gjutning av ett sådant hjulnav, speciellt för lastbilar, traktorer, påhängssläpvagnar och bussar, som uppvisar ett nav (4), en ekerdel (3) och en fläns (2) för fästning av hjulet och vars ekerdel (3) uppvisar separata element (5, 6, 7), vilka förenats med varandra medelst väggar (25), och vilka separata element (5, 6, 7) sträcker sig från flänsen (2) turvis till navets (4) inre och yttre hjulsida, k ä n n e t e c k n a t av att det omfattar en på hjulets inre sida, i navhålet anordnad huvudkärna (14) och en på hjulets utsida, i navhålet anordnad inre kärna (15), som uppvisar matare (19) för matning av smältan.
17. Medel enligt patentkravet 16, k ä n n e t e c k n a t av att det omger silkärnan.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Sveitsi-Schweiz(CH) 504 314 (B 60 B 1/00),  
625 748 (B 60 B 23/00). Iso-Britannia-Storbritannien(GB) 1 339 601 (B 60 B 3/00).  
USA(US) 4 065 186 (B 60 B 23/10).

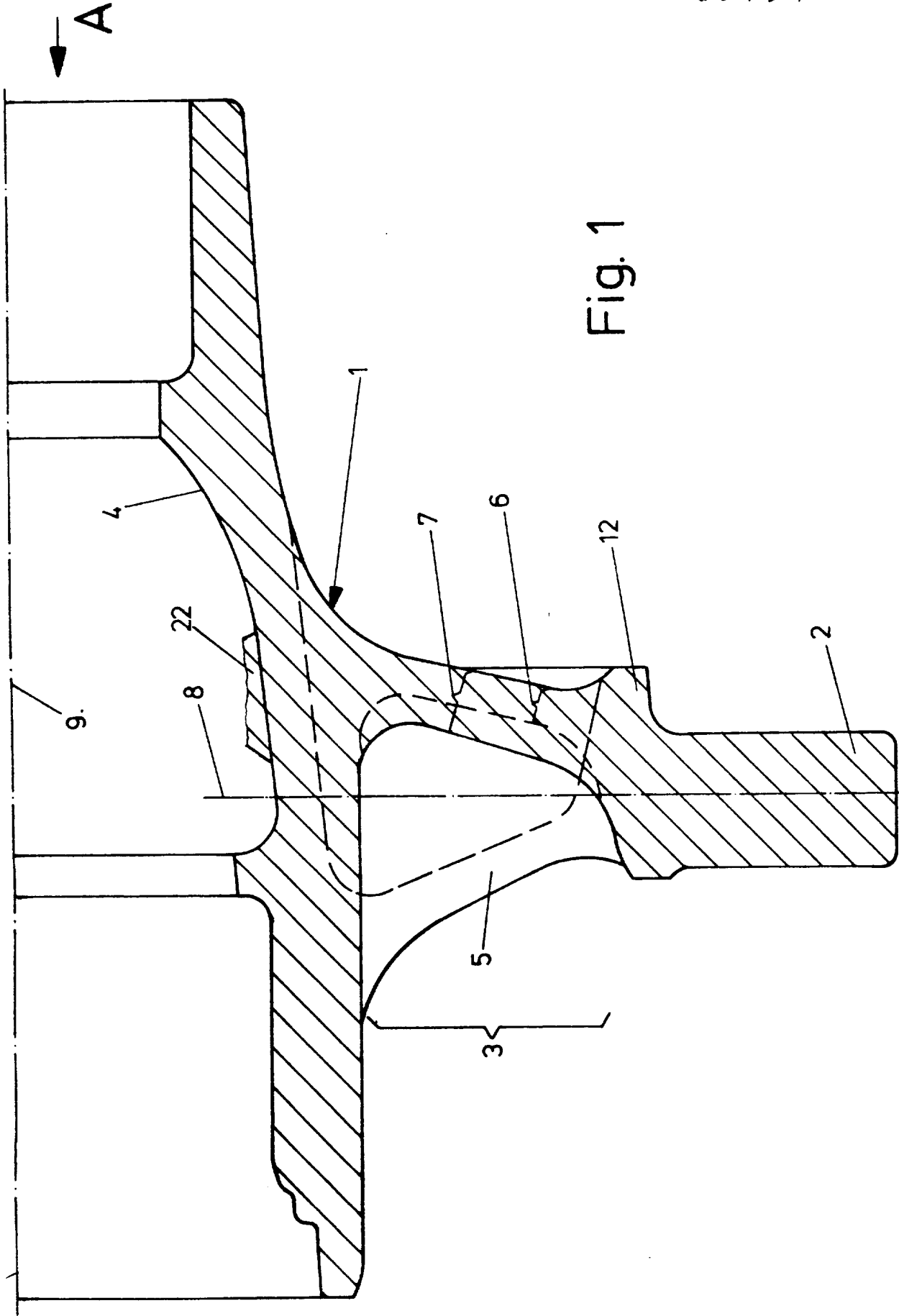


Fig. 3

69791

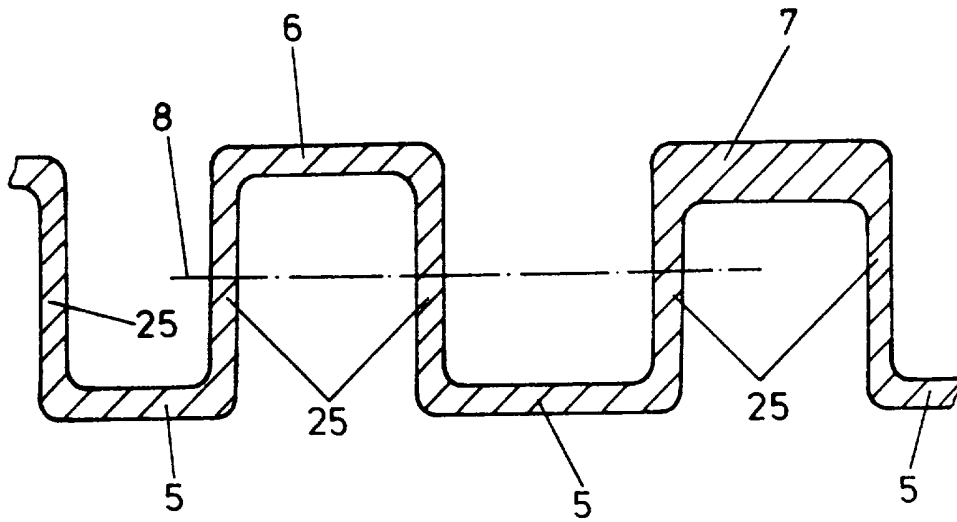


Fig. 2

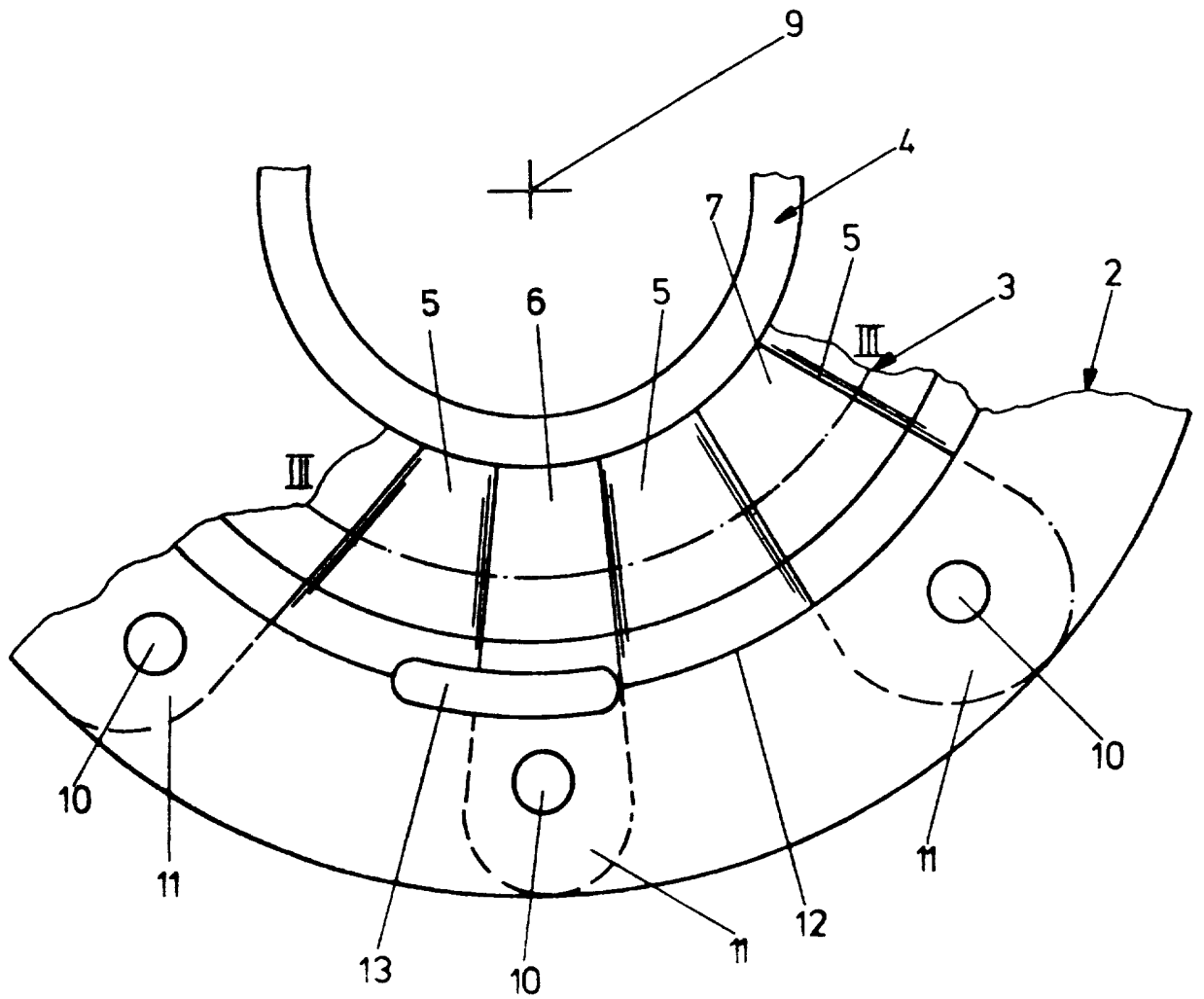




Fig. 5

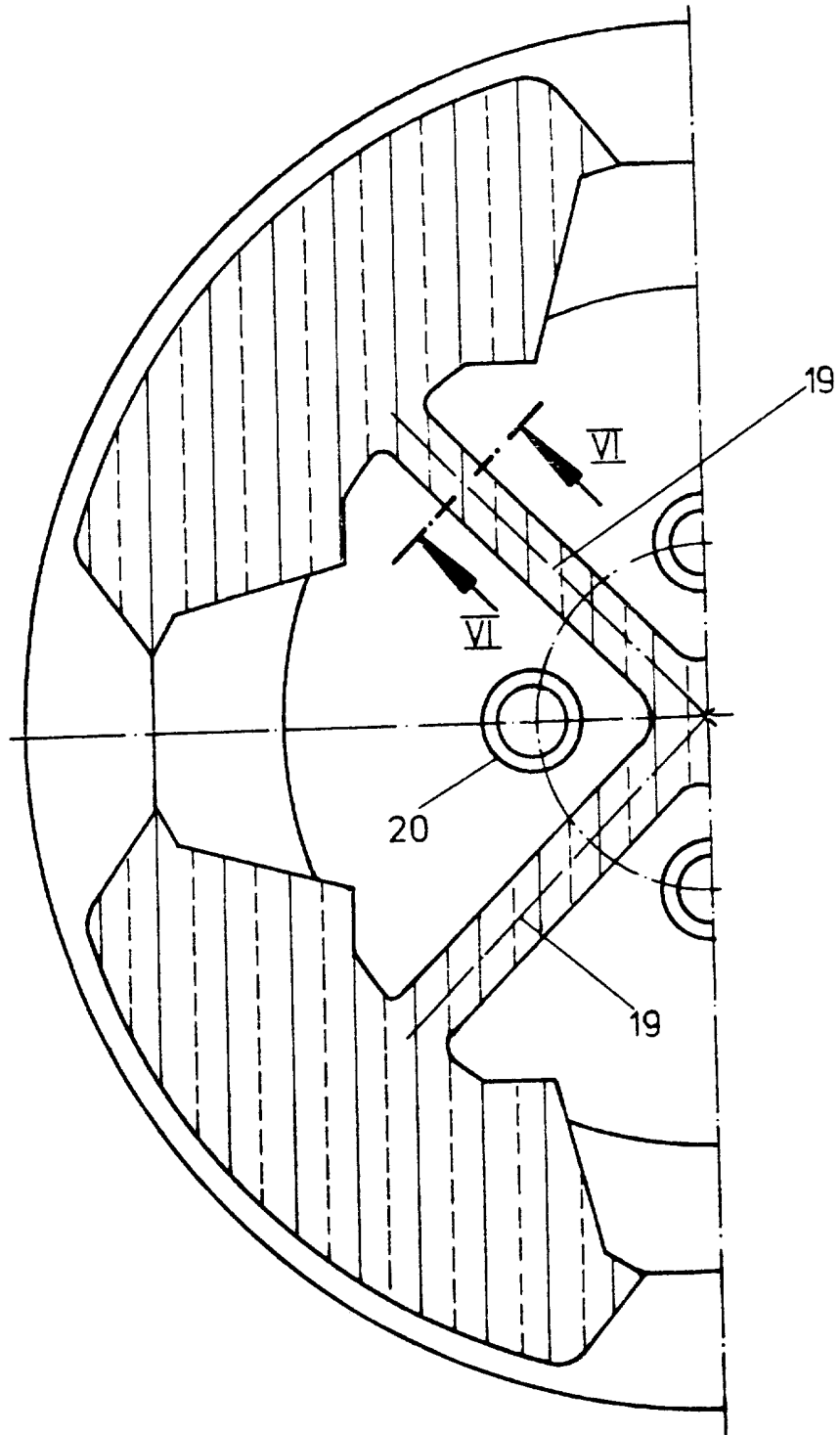


Fig. 6

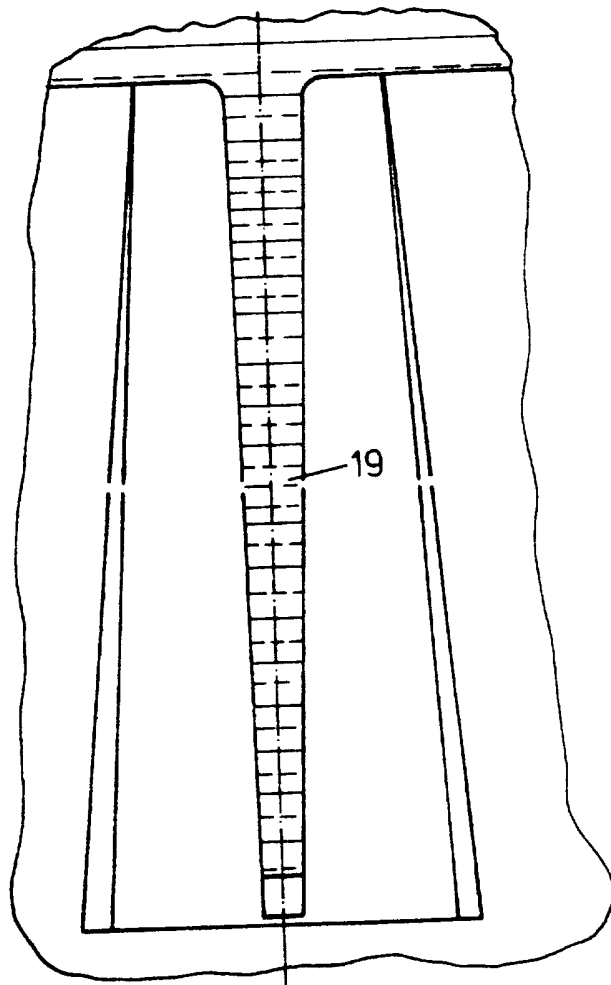


Fig. 7

