



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

76737

C (45) Patent julkaistu 18.12.1983

(51) Kv.lk./Int.Cl.⁴ B 60 B 17/00

SUOMI-FINLAND

(FI)

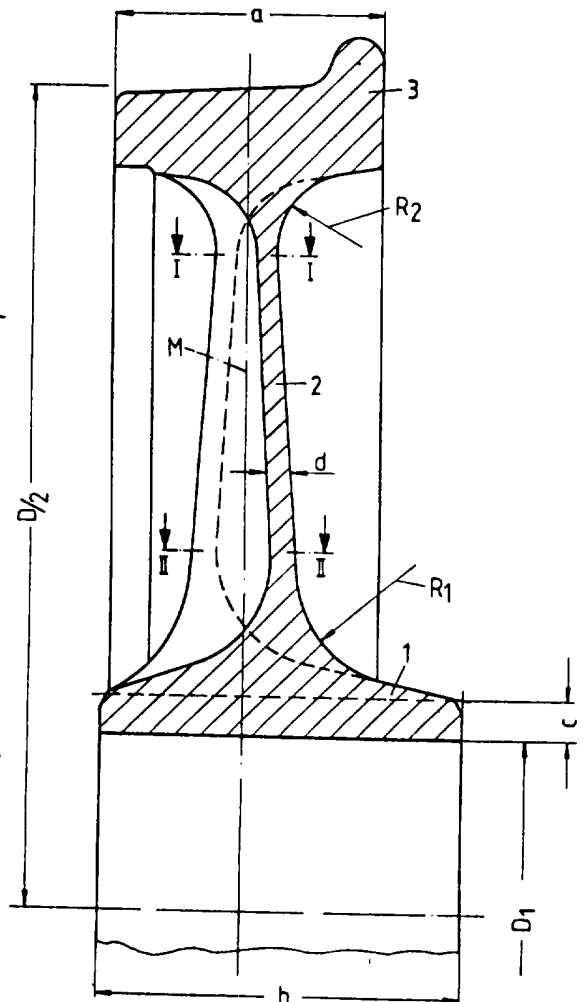
**Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen**

(21) Patentihakemus – Patentansökning	834426
(22) Hakemispäivä – Ansökningsdag	02.12.83
(23) Alkupäivä – Giltighetsdag	02.12.83
(41) Tullut julkiseksi – Blivit offentlig	08.06.84
(44) Nähtävaksipanon ja kuul.julkaisun pvm. – Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.08.88
(86) Kv. hakemus – Int. ansökan	
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus – Begärd prioritet	07.12.82
Saksan liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE) P 3245257.8 Toteennäytetty-Styrkt	

- (71) Krupp Stahl Aktiengesellschaft, Alleestrasse 165, Bochum,
Saksan liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE)
- (72) Hans H. Oehler, Bochum, Gerd Krause, Bochum, Jürgen Schneider, Bochum,
Willi Kasper, Bochum, Franz Murawa, Herne, Saksan liittotasavalta-
Föbundsrepubliken Tyskland(DE)
- (74) Oy Kolster Ab
- (54) Kevytrakenteinen kiskopyörä - Rälshjul av lättkonstruktion

(57) Tiivistelmä

Keksinnön kohteena on kevytrakenteinen kiskopyörä, joka muodostuu umpipyörästä tai uudelleen vannehdittavasta umpipyörästä ja jossa pyörännapa, pyöränlevy ja pyöränkehä on puristettu yhtenä kappaleena teräksestä. Jotta suhteellisen ohutseinäiselle pyöränlevylle (2) saadaan riittävä jäykkyys sekä akselin että säteen suunnassa, siinä on tangentiaalisessa suunnassa poimutus, joka koostuu säteen suunnassa kulkevista poimunhuipuista ja poimunpohjista. Poimutuksen korkeus, joka on suurempi kuin pyöränlevyn paksuus, on pyöränkehällä 1/10 - 1/6 pyöränkehän leveydestä (a) ja kasvaa pyöränkehältä (3) pyörännavalle (1) vähintään suhteessa 2:1. Säteen suunnassa poimuttamattoman pyöränlevyn (2) keskitaso (M) on tasainen ja kohtisuorassa pyöränakseliin nähden. Tällaisen kiskopyörän etu on siinä, että se voidaan muotoilla helposti puristamalla, valssaamalla ja laipoittamalla myös pyöränkehän (3) tai pyöränvanteen alueella ja sillä on suuri molemminpuolinen aksiaalinen ja säteittäinen jäykkyys, jolloin pyörännavan lähellä voimakkaasti poimutettu pyöränlevy (2) vahvistaa pyörännavan jäykkyyttä siten, että se voidaan valmistaa ohuempiseinäiseksi ja siten kevyemmäksi kuin tavanomaisissa kiskopyörissä.



(57) Sammandrag

Uppfinningen hänförs sig till ett rälshjul av lätt konstruktion, vilket utformats som helhjul eller återbandbart helhjul och vari hjulnavet, hjulskivan och hjulkransen pressats i ett stycke av stål. För att den förhållandevis tunnväggiga hjulskivan (2) skall få tillräcklig styvhet i axiell och radiell riktning, uppvisar den i tangentiell riktning en korrugering, vilken är sammansatt av radiellt löpande vågberg och vågdalar. Höjden på korrugeringen, vilken är större än tjockleken av hjulskivan, uppgår vid hjulkransen till $1/10 - 1/6$ av hjulkransbredden (a) och tilltager från hjulkransen (3) mot hjulnavet (1) åtminstone 2:1. Mittplanet (M) av den i radiell riktning okorrugerade hjulskivan (2) är plant och ligger lodrätt mot hjulaxeln. Fördelen med ett dylikt rälshjul är, att det lätt kan formas genom pressning, valsning och flänsning även i området för hjulkransen (3) respektive hjulfälgen och att det uppvisar en hög dubbelsidig axiell och radiell styvhet, varvid den i området invid naven starkt korrugerade hjulskivan (2) förstärker styvheten hos hjulnavet så, att det kan utformas tunnväggigare och därigenom lättare än vad fallet är med sedvanliga rälshjul.

Kevytrakenteinen kiskopyörä

Keksinnön kohteena on kevytrakenteinen, umpipyörästä tai uudelleen vannehdittavasta umpipyörästä muodostuva kiskopyörä, jossa pyörännapa, pyöränlevy ja pyöränkehä on puristettu yhtenä kappaleena metallista ja säteen suunnassa poimuttamattomassa pyöränlevyssä on tangentiaa-
5 sessa suunnassa poimutus, joka koostuu säteen suunnassa kulkevista poimunhuipuista ja poimunpohjista ja jonka korkeus kasvaa pyöränkehältä pyörännavalle ja on suurempi
10 kuin pyöränlevyn paksuus, ja jossa kiskopyörässä pyöränlevy yhtyy suurilla siirtymäsäteillä pyöränkehään ja pyörännapaan.

Eräässä ennestään tunnetussa tämäntapaisessa kiskopyörässä saavutetaan kevyen painon vaatimus ennen kaikkea materiaalivalinnalla, nimittäin alumiinilla. Puristetun pyöränlevyn keskitaso on kartiomainen siten, että sen vaippapinta on kallistettu pyöränakseliin nähden. Poimutuksen korkeus on erittäin suuri ja on pyöränkehällä suunnilleen $1/3$ pyöränkehän leveydestä. Vähäisestä painosta
20 huolimatta eivät tällaiset alumiinista valmistetut kiskopyörät ole pystyneet lyömään itseään käytännössä läpi. Siihen on joukko syitä, ennen kaikkea kuitenkin alumiinin vähäinen väsymislujuus teräkseen verrattuna. Edelleen on
25 haitaksi, että tällaisia alumiinipyöriä ei voida tehdä umpipyörinä, vaan ne on säännöllisesti vannehdittava. Rengaspinta muodostuu silloin teräksestä, jolla on erilainen lämpölaajenemiskerroin kuin alumiinilla. Koska kenkäjarrulla varustettu pyörä lämpenee pitkäaikaisissa jarrutuksissa huomattavasti, on huolehdittava siitä, että suu-
30 rista lämpötilan vaihteluista huolimatta taataan rengaspinnalle riittävän luja kiinnitys, (E. Kreissig, A. Szymanski: "Aluminiumradscheiben und ihre Wirkung", Zeitschrift Aluminium im Verkehr, 1953).

Näiden epäkohtien vuoksi käytetään henkilö- ja tavaraliikenteessä kiskoilla käytännössä yksinomaan teräspyöriä. Eräässä tunnetussa, teräksestä puristetussa vannehditussa kiskopyörässä, jossa on tangentiaalisesti poimutettu pyöränlevy, on poimutuksen korkeus koko säteen mitalla vakio ja suunnilleen puolet pyöränvanteen leveydestä. Umpipyörässä vastaisi poimutuksen korkeus $1/3$ pyöränkehän leveydestä.

Tällaista umpipyörää tai uudelleen vannehdittavaa umpipyörää ei voida pyöränlevyn hyvin korkean poimutuksen vuoksi pyöränkehän lähellä ja siinä olevan suuren materiaalmäärän vuoksi valmistaa kestäväksi, koska tällöin syntyy suuren muokkausasteen johdosta laipoituspuristimessa materiaalikuroumia pyöränlevyissä ja pyöränlevyn ja pyöränkehän välisellä siirtymäalueella. Siitä huolimatta, että tällainen pyörä voidaan yleensä valmistaa vain joustavasta erikoisteräksestä, vaatii se kaksi kuumennusta valmistuksessa. Ensimmäisen lämmityksen, joka suoritetaan puristusta ja valssausta varten, ja sitä seuraavan mekaanisen muokkauksen jälkeen on toisen lämmityksen jälkeen lopullisen muodon saavuttamiseksi laipoitettava pyöränlevyn säteittäinen ja tangentiaalinen poimutus laipoituspuristimessa.

Lisäksi tunnetaan kevytrakenteinen kiskopyörä, jossa on kiskopyörän runko ja pyöränvanteelle esijännitetyn kumisen välikerroksen päälle jännitetty rengaspinta ja pyöränlevy on säteen suunnassa poimuttamaton ja tangentiaalisessa suunnassa omaa poimunhuipuista ja -pohjista muodostuvan poimutuksen. Välissä olevan esijännitetyn kumikerroksen tarkoitus on yhdistää rengaspinta varmasti vanteeseen ilman, että pyöränrunko kuormittuu rengaspinnan suuresta esijännityksestä, joka on välttämätön kutistetuissa pyörissä varman kiinnityksen kannalta.

Tässä tunnetussa pyörässä on poimutuksen korkeutta vanteen viereisellä alueella jo pienennetty verrattuna toiseen tunnettuun pyörään. Pyöränlevyn loiva kartiomai-

nen perusmuoto (kupu) tuo tosin mukanaan sen edun, että pyörä tulee akselin yhdessä suunnassa jäykemmäksi, mutta siihen liittyy kuitenkin myös sellainen epäkohta, että jäykkyys akselin vastakkaiseen suuntaan ja säteen suuntaan
5 vähenee. Sen vuoksi tämä sovellutusmuoto on suunniteltu kumijousitetulle pyörälle, jossa rengas- ja sivuttaisvoimat tulevat kumikerroksen välityksellä kimmoisasti joustetuiksi.

Keksinnön tarkoituksena on saada aikaan kevytrakenteinen umpipyörästä tai uudelleen vannehdittavasta umpipyörästä muodostuva kiskopyörä, joka on helppo valmistaa, jolla on riittävän suuri säteittäinen ja aksiaalinen jäykkyys ja jolla erityisesti ei ole esitettyjä alumiini- ja teräspyörien epäkohtia (heikko kestävyys, erikoisteräs).

15 Tämä tehtävä ratkaistaan keksinnön mukaan alussa mainittua tyyppiä olevassa kiskopyörässä siten, että teräksisessä umpipyörässä mahdollisimman ohuen seinämäpaksuuden saamiseksi pyöränlevylle pyöränlevyn poimutuksen korkeus on pyöränkehällä $1/10$ - $1/6$ pyöränkehän leveydestä
20 ja poimutuksen korkeuden kasvu on vähintään 2:1 ja että poimutetun pyöränlevyn keskitaso on tasainen ja kohtisuorassa pyöränakseliin nähden.

Keksinnön mukaisessa pyörässä poistuvat alumiinipyörän materiaalista aiheutuvat haitat, esim. vähäinen
25 kestävyys, toisen materiaalin, nimittäin teräksen, avulla. Teräksen suurempi paino kompensoidaan vähäisemmällä materiaalinkulutuksella, mikä on seurausta loivemmasta poimutuksesta ja ohuemmasta seinämäpaksuudesta. Koska pyöränlevyn keskitaso on kohtisuorassa pyöränakseliin nähden ja
30 poimutus kasvaa pyöränkehältä pyörännapaa kohti, on pyörällä suhteellisen ohuesta seinämäpaksuudesta ja loivasta poimutuksesta huolimatta vaadittu suuri aksiaalinen ja säteittäinen jäykkyys. Tällöin otetaan erikorkuisella poimutuksella huomioon pyöränlevyn erilainen rasitus.
35 Siten pyöränlevyn korkeampi poimutus navan läheisellä alueella jäykistää pyörää riittävässä määrin, voidakseen ottaa vastaan siinä pyöränkehään nähden pienemmän kehän

vuoksi esiintyviä suurempia momentteja. Sen vuoksi saadaan kuvuttomassa pyöränlevyssä olevan korkean poimutuksen ansiosta pyörännavalle tuenta siten, että sen seinämäpaksuus verrattuna muihin tunnettuihin kiskopyöriin voi olla pienempi ilman, että se tapahtuisi lujan kutistustai puristussovituksen kustannuksella. Erikoisen muotoilun ansiosta voitetaan varsinkin tekniikan tason yhteydessä kuvatut teknologiset vaikeudet pyörien valmistuksessa. Materiaali voi olla halutussa määrin juoksevaa. Sen vuoksi voidaan keksinnön mukainen pyörä valmistaa myös yhdellä kuumennuksella valssaamalla, puristamalla ja laipoittamalla.

Muut keksinnön edulliset sovellutusmuodot on esitetty alivaatimuksissa.

Seuraavassa keksintöä selostetaan lähemmin yhtä sovellutusmuotoa esittävän piirustuksen avulla, jossa

kuvio 1 esittää umpipyörästä muodostuvaa kiskopyörää puolittaisena aksiaalileikkauksena,

kuvio 2 esittää kiskopyörän poikkileikkausta pyöränlevyn alueella linjaa I - I pitkin kuviossa 1 ja

kuvio 3 esittää kiskopyörän poikkileikkausta pyöränlevyn alueella linjaa II - II pitkin kuviossa 1.

Umpipyörästä muodostuva kiskopyörä käsittää pyörännavan 1, pyöränlevyn 2 ja pyöränkehän 3. Pyöränlevy 2 yhtyy siirtymäsäteillä R_1 , R_2 pyörännapaan 1 ja pyöränkehään 3. Pyöränlevy 2 on tangentiaalisesti poimutettu. Säteiläisesti kulkevista poimunhuipuista ja poimunpohjista muodostuva poimutus on navan läheisellä alueella (Leikkaus II - II) suurempi kuin siitä etäällä olevalla alueella (I - I). Koska poimunhuiput ja poimunpohjat kulkevat säteiläisesti, on niiden leveys navasta etäällä olevalla alueella suurempi kuin navan lähellä. Navasta etäällä olevalla alueella ne ovat puolisuunnikkaan muotoisia, joka muoto napaa lähellä olevalla alueella muuttuu aaltomaiseksi. Poimutuksen korkeus (Pyöränlevyn 2 keskitason M molemmilla puolilla olevien poimunhuippujen välinen etäisyys) navasta etäällä olevalla alueella on korkeintaan $1/6$ pyö-

ränkehän leveydestä a. Poimutuksen korkeus kasvaa pyörännapaa 1 kohti vähintään suhteessa 2:1. Poimutuksen korkeus ei saisi pyöränkehällä 3 olla kuitenkaan pienempi kuin 1/10 pyöränkehän leveydestä a. Pyöränlevyn 2 keskitaso

5 M on tasainen ja kohtisuorassa pyöränakseliin nähden. Jo mainittujen mittasuhteiden ohella ovat seuraavat muut mitasuhteet osoittautuneet edullisiksi:

Pyöränlevyn 2 paksuus välittömästi ennen siirtymäaluetta pyöränkehälle 3 tulisi olla n. 1/80 juoksukehän halkaisijasta D. Sopivimmin tulisi sen kasvaa pyöränkehältä 3 pyörännavalle 1 suhteessa 1:1,4 - 1:1,6. Sopivia paksuuksia pyöränkehän lähellä ovat 9 - 12 mm ja navan lähellä 13 - 18 mm. Siirtymäsäteiden R_1 pyöränlevystä 2 pyörännapaan 1 tulisi olla n. 1,5-kertaisia siirtymäsäteisiin R_2 nähden pyöränlevystä 2 pyöränkehään 3 ja siirtymäsäteiden R_2 tulisi olla 1/15 - 1/20 juoksukehän halkaisijasta D. Pyörännavan leveys b tulisi olla 3,5 - 5-kertainen poimutuksen korkeuteen nähden pyöränlevyn 2 navan läheisellä alueella, jolloin seinämänpaksuus c pyörännavan 1 päissä

15 on 0,4 - 0,6-kertainen verrattuna poimutuksen korkeuteen (h) navan lähellä. Lopuksi tulisi pyörän aksiaalisovitteen halkaisijan D1 olla 0,85 - 1,2-kertainen verrattuna pyörännavan 1 leveyteen b.

20

Patenttivaatimukset:

1. Kevytrakenteinen, umpipyörästä tai uudelleen
vannehdittavasta umpipyörästä muodostuva kiskopyörä, jossa
5 pyörännapa (1), pyöränlevy (2) ja pyöränkehä (3) on puris-
tettu yhtenä kappaleena metallista ja säteen suunnassa poi-
muttamattomassa pyöränlevyssä (2) on tangentiaalisessa suun-
nassa poimutus, joka koostuu säteen suunnassa kulkevista
poimunhuipuista ja poimunpohjista ja jonka korkeus kasvaa
10 pyöränkehältä (3) pyörännavalle (1) ja on suurempi kuin pyö-
ränlevyn (2) paksuus, ja jossa kiskopyörässä pyöränlevy yhtyy
suurilla siirtymäsäteillä pyöränkehään ja pyörännapaan, t u n-
n e t t u siitä, että teräksisessä umpipyörässä mahdollisim-
man ohuen seinämäpaksuuden (d) saamiseksi pyöränlevylle (2)
15 pyöränlevyn (2) poimutuksen korkeus (h) on pyöränkehällä
1/10 - 1/6 pyöränkehän leveydestä (a) ja poimutuksen korkeu-
den kasvu on vähintään 2:1 ja että poimutetun pyöränlevyn
(2) keskitaso (M) on tasainen ja kohtisuorassa pyöränakse-
liin nähden.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kiskopyörä,
20 t u n n e t t u siitä, että pyöränlevyn (2) paksuus (d)
kasvaa pyöränkehältä (3) pyörännavalle (1) suhteessa
1:1,4 - 1:1,6.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kiskopyörä,
25 t u n n e t t u siitä, että pyöränlevyn (2) paksuus (d)
välittömästi ennen siirtymäaluetta pyöränkehään (3) on
noin 1/80 juoksukehän halkaisijasta (D).

4. Patenttivaatimuksen 2 tai patenttivaatimusten 2 ja 3
mukainen kiskopyörä, t u n n e t t u siitä, että pyörän-
30 levyn (2) seinämäpaksuus (d) on pyöränkehän (3) lähellä
9 - 12 mm ja navan (1) lähellä 13 - 18 mm.

5. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 4 mukainen kis-
kopyörä, t u n n e t t u siitä, että siirtymäsäteet (R_2)
pyöränlevystä (2) pyöränkehään (3) ovat 1/15 - 1/20 juok-
35 sukehän halkaisijasta (D).

6. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 5 mukainen kiskopyörä, t u n n e t t u siitä, että siirtymäsäteet (R_1) pyöränlevystä (2) pyörännapaan (1) ovat noin 1,5-kertaisia verrattuina siirtymäsäteisiin (R_2) pyöränlevystä (2) pyöränkehään (3).

7. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 6 mukainen kiskopyörä, t u n n e t t u siitä, että pyörännavan (1) leveys (b) on 3,5 - 5-kertainen verrattuna poimutuksen korkeuteen (h) navan lähellä olevalla pyöränlevyn (2) alueella.

8. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 7 mukainen kiskopyörä, t u n n e t t u siitä, että seinämäpaksuus (c) pyörännavan (1) päissä on 0,4 - 0,6-kertainen verrattuna poimutuksen korkeuteen (h) navan lähellä olevalla alueella.

9. Jonkin patenttivaatimuksen 1 - 8 mukainen kiskopyörä, t u n n e t t u siitä, että pyörän akselisovitteen halkaisija (D_1) on 0,85 - 1,2-kertainen verrattuna pyörännavan (1) leveyteen (b).

Patentkrav:

1. Rälshjul av lätt konstruktion, vilket utformats som helhjul respektive återbandbart helhjul, vari hjulnavet
5 (1), hjulskivan (2) och hjulkransen (3) pressats i ett stycke av metall, den i radiell riktning okorrugerade skivan i tangentiell riktning uppvisar en av radiellt löpande vågberg och vågdalar sammansatt korrugering, vars höjd från hjulkransen (3) ökar mot hjulnavet (1) och är
10 större än tjockleken av hjulskivan (2), och hjulskivan med stora övergångsradier utlöper i hjulkransen och i hjulnavet, k ä n n e t e c k n a t därav, att med ett av stål bestående helhjul har för uppnående av möjligast klena väggjtjocklek (d) på hjulskivan (2), höjden (h) av korrugeringen på
15 hjulskivan (2) vid hjulkransen dimensionerats till $1/10 - 1/6$ av hjulkransbredden (a) och den gradvisa höjddökningen på korrugeringen uppgår till åtminstone 2:1, och att mittplanet (M) av den korrugerade hjulskivan (2) är plant och ligger lodrätt mot hjulaxeln.
- 20 2. Rälshjul enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att tjockleken (d) av hjulskivan (2) ökar från hjulkransen (3) till hjulnavet (1) i förhållandet 1:1,4 - 1:1,6.
- 25 3. Rälshjul enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a t därav, att tjockleken (d) av hjulskivan (2) omedelbart före övergångsområdet i hjulkransen (3) uppgår till ca $1/80$ av löpkrasdiametern (D).
- 30 4. Rälshjul enligt patentkravet 2 eller patentkraven 2 och 3, k ä n n e t e c k n a t därav, att väggjtjockleken (d) av hjulskivan (2) i närheten av hjulkransen (3) uppgår till 9-12 mm och i närheten av navet (1) 13-18 mm.
- 35 5. Rälshjul enligt något av patentkraven 1-4, k ä n n e t e c k n a t därav, att övergångsradierna (R_2) från hjulskivan (2) till hjulkransen (3) uppgår till $1/15 - 1/20$ av löpkransdiametern (D).

6. Rälshjul enligt något av patentkraven 1-5,
k ä n n e t e c k n a t därav, att övergångsradierna
(R_1) från hjulskivan (2) till hjulnavet (1) uppgår till
1,5 gånger övergångsradierna (R_2) från hjulskivan (2) till
5 hjulkransen (3).

7. Rälshjul enligt något av patentkraven 1-6, k ä n-
n e t e c k n a t därav, att bredden (b) av hjulnavet (1)
uppgår till 3,5-5 gånger höjden (h) av korrugeringen i om-
rådet nära navet av hjulskivan (2).

10 8. Rälshjul enligt något av patentkraven 1-7, k ä n-
n e t e c k n a t därav, att vägg tjockleken (c) vid ändar-
na av hjulnavet (1) uppgår till 0,4-0,6 gånger höjden (h)
av korrugeringen i området invid navet.

15 9. Rälshjul enligt något av patentkraven 1-8, k ä n-
n e t e c k n a t därav, att hjulsätesdiametern (D_1) upp-
går till 0,85-1,2 gånger bredden (b) av hjulnavet (1).

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Hakemusjulkaisuja:-Ansökningspublikationer: Saksan liittotasavalta-
Föbundsrepubliken Tyskland(DE) 2 708 411 (B 60 B 17/00).

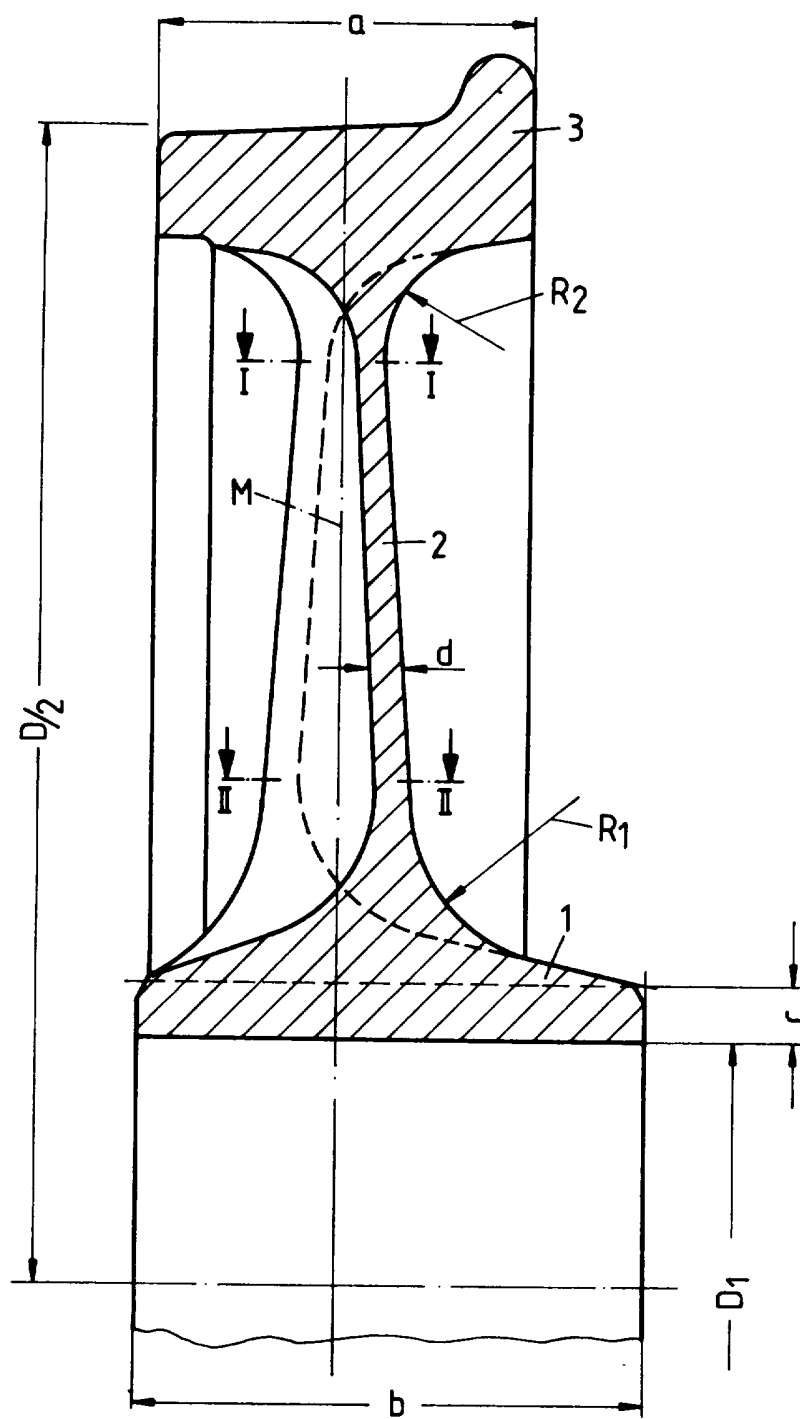


Fig. 1

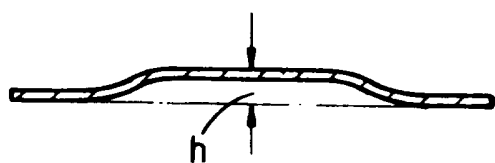


Fig. 2

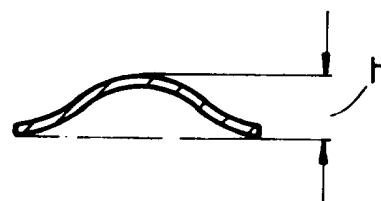


Fig. 3