



[B] (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLÄGGNINGSSKRIFT 60421
C Patentti myönnetty 11 01 1982
(45) Patent meddelat

(51) Kv.Ik.³/Int.Cl.³ E 01 B 9/04

SUOMI—FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21) Patentihakemus — Patentansöknin	750269
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	31.01.75
(23) Alkuperä — Giltighetsdag	31.01.75
(41) Tullut julkiseksi — Blivit offentlig	14.03.76
(44) Nähtäväksiapanon ja kuul.julkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utskriften publicerad	30.09.81
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	13.09.74

Unkari-Ungern(HU) BU-731

- (71) Budapesti Közlekedési Vállalat, Akácfa u. 15, Budapest VII,
Beton-és Vasbetonipari Művek, Budafoki ut. 209/215, Budapest XI,
Unkari-Ungern(HU)
- (72) Sándor Fáskesti, Budapest, István Kovács, Budapest, Adám Rixer,
Budapest, László Nagy, Budapest, Zsolt Papanek, Budapest,
Endre Jankovics, Budapest, Imre Koszta, Budapest, Mihály
Kerekes, Szekszárd, István Kovács, Budapest, József Horváth,
Budapest, Antal Tápai, Budapest, Zoltán Várnagy, Budapest,
Attila Komáromi, Budapest, Unkari-Ungern(HU)
- (74) Oy Kolster Ab
- (54) Ratakiskoraide, jossa on massiivisen poikkileikkauksen omaava
ratakisko, joka on kiinnitetty kuminauhon avulla - Rålsbana
omfattande råls med massivtvärsnitt som är fixerad medelst
gummiband

Keksintö koskee ratakiskoraidetta, jossa reunalaipan käsit-
tävä, massiivisen poikkileikkauksen omaava ratakisko on upotettu
joustavasti esivalmistetun, mieluiten esinjännetyn - samalla
tiepinnan muodostavan - teräsbetonilevyn alaspäin leviävään, vas-
taavanmuotoiseen kanavaan ja lepää yhtenäisellä kumialuslevyllä,
ja jossa kiinnitys on varmistettu kiskoja kiilamaisiin aukkoihin
puristetun kuminauhan avulla.

Ratakiskoraidetta voidaan ensisijaisesti käyttää päälly-
s- tetyillä päätteillä samoinkuin rautatieraiteissa, mutta sitä voi
myös käyttää muiden, tiepinnan vaativien raiteiden ja suurien rau-
tateiden yhteydessä sekä kaikkialla, missä kiskot on voitava vaih-
taa nopeasti repimättä auki ajotien päällystystä.

Upotetut raiteet valmistetaan tavanomaiseen tapaan käyttäen
kuutiokiveystä tai asfalttipäällystä. Muutaman vuoden aikana käy-

tettiin raiteiden kanssa betonipäällystä tai esivalmistettujen betonilaattojen muodostamaa päällystä. Aluskerros koostui sorasta, myöhemmin käytettiin kestoiän pidentämiseksi ja raiteen painumisen vähentämiseksi betonipalkkeja, jolloin samalla kytkettiin sisään joustava sise, tai betonilaattoja paikallisesti sullomalla tiivistettyjen alueiden kanssa. Lukuisista ratkaisuista on mainittava teräsbetonista esivalmistetut, suuret ajotielaaat. Nämä, jotka on rakennettu yhteen kiskojen kanssa, jakavat aluskerroksen kuromituksen suuremmalle pinnalle, jolloin pohjajännitys on oleellisesti pienempi ja veden sisäänpääsy on myös pienempi. Pääteillä ja teillä isot ajotielaaat muodostavat samalla sopivan ajotiepinnan.

Kun betonilaatat muodostavat koko tienpäällyksen, tulevat haitat suuremmiksi kuin edut. Jos nimittäin raide ja laatta on rakennettu yhteen kiinteästi, on kiskojen kuluttua koko rakenne revittävä auki ja uusittava huomattavin kustannuksin, jolloin joustamattoman rakenteen takia meluvaikutus on melko suuri. Useissa tapauksissa vesi saattaa päästä sisälle tai rakenteen paksuus on liian suuri, rakentaminen on kallis ja vaikea ja paikallinen asennus kestää liian kauan.

Sellaiset kiskojen kiinnitykset ovat tunnettuja, joissa kisko on upotettu teräsbetonipölkkyssä tehtyyn upokkaaseen. Tällaiset ratkaisut on esitelty esim. länsisaksalaisissa patenttijulkaisuissa 1,809,955, 1,935,531 ja 2,045,274.

Länsisaksalaisessa patenttijulkaisussa 1,809,955 esitellään tekohartsia käyttävä kiinnitys. Sen suoja-anomus koskee yksinomaan sellaisten kiskojen kiinnitystä, "joita käytetään kiskojen jaloista, kauloista ja selistä koostuvien kiskojen kanssa". Käytetty tekohartsi koostuu kahdesta aineosasta. Tekoaainealuskerroksella kiinnitetyllä kiskolla on joustavan pohjakerroksen takia melko hyviä ominaisuuksia ja se soveltuu optimaalisesti staattisten ja dynaamisten voimien vastaanottamiseen.

Koska tekohartsi koostuu useasta aineosasta, sen voi valaa raiteeseen vain plastisessa tilassa, minkä vuoksi menetelmä vaatii tietyn kuivaus- tai sitoutumisaajan. Patenttijulkaisussa viitataan mahdollisuuteen lyhentää sitoutumisaikaa tai kuivausaikaa lämpökäsittelyn avulla. Ajoradan käyttö liikennettä varten on mahdollinen

vasta kuivumisen jälkeen, joten mainittu, haitallinen ominaisuus pidentää raiteen rakennusaikaa.

Kiskojen vaihto tapahtuu luonnollisen kulumisen tai vahinkojen seurauksena, joten kiskojen vaihto osoittautuu välttämättömäksi myös teknisessä mielessä. Patenttijulkaisussa suositellaan hajottamista kemikaaleilla tekohartsin poistamiseksi ja kiskon vaihdon varmistamiseksi. Tämä menetelmä on myös aikaa vievä, eikä ajorataa voi käyttää työn aikana.

Länsisaksalaisessa patenttijulkaisussa 1,935,531 käytetään myös teräsbetonipölkkyjä, jotka pölkkyt ovat samalla tasolla kuin kiskot.

Kiskojen kiinnittämiseksi käytetään tavanomaisia kiinnityslaitteita siten järjestettynä, että pölkkyyn sijoitetun kanavan leveys voitaisiin pitää mahdollisimman edullisena. Tässä ratkaisussa käytetään tavanomaisia kiskoja, kiinnitys tehdään ruuviliitännällä, ja kysymyksessä on nimenomaan tasoylityskohta. Kiskojen vieressä rinnakkain kulkevat urat, joihin kerääntyy multaa ja likaa, vaativat jatkuvan ja tehokkaan puhdistamisen.

Länsisaksalaisessa patenttijulkaisussa 2,045,274 esitellään ruuveja ja kiristyskiilaa käyttävä menetelmä, jossa käytetään osista koottavia teräsbetonipölkkyjä. Nelikierremäiset betonielementit vaativat tarkat toleranssit valmistuksessa, asennuksessa ja huollossa. Betonipohjan paino on suuri, joten 1 cm²:n osalle tuleva kuormitus on myös suuri. Sadevesi tulee johdetuksi pois betonielementeissä olevien kanavien kautta, mikä voi aiheuttaa pohjan pehmenemistä.

Suurempi betonipohja tuo mukanaan suuremmat kustannukset sekä tuotannossa että kuljetuksessa. Rataa ei voi käyttää liikenneväylänä.

Keksintömme tavoitteena on kehittää ratakiskoraide, jossa on teräsbetonielementtien ja kiskojen välissä olemassa joustava liitäntä, joka tekee mahdolliseksi nopean rakentamisen ja kiskojen vaihdon. Lisäksi on tavoitteena sellaisen ratkaisun löytäminen, joka tekee mahdolliseksi raiteen asennuksen mekanisoimisen ja ruuviliitäntöjen välttämisen, ja jossa ei ole nykyisin tunnettujen hartsiaineiden pitkiä kuivaus- ja hajotusaikoja.

Keksinnön tehtävä ratkaistaan ratakiskoraiteen avulla, jossa on massiivisen poikkileikkauksen omaava ratakisko, joka on

kiinnitetty kuminauhan avulla, ja jolle on tunnusomaista, että rata-
kisko sijaitsee tienpintana olevan kiskokanavaan sijoitetun
kumisen tukilaatan päällä, jolloin rata-
kiskoa pidetään paikoil-
laan puristusjännityksessä olevan kuminauhan avulla, joka on si-
joitettu sisäseinämän ja rata-
kiskon sivun välille.

Keksinnön mukaisen ratkaisun eräässä edullisessa toteutus-
esimerkissä kanava poikkileikkaukseltaan laajenee alaspäin, ja
kuminauha on sijoitettu kanavan ja rata-
kiskon väliin kanavan mo-
lemmilla sivuilla. On tarkoituksenmukaista sijoittaa hiekkakerros
maapohjan ja laattojen välille.

Rata-
kiskoraide voi sisältää useita rata-
kiskoja. Tarkoituk-
senmukaista on, että kukin ajoratalaatta sisältää yhden kiskopa-
rin.

Keksinnön mukaisesti laattojen väliset saumat täytetään
sideaineella, kuten sementillä tai kumibitumilla.

Keksinnön mukaisella ratkaisulla on mm. seuraavat edut tun-
nettuihin ratkaisuihin verrattuna:

- huomattavan huoltamisen vaativa ruuviliitäntä jää pois;
- teräsbetonielementtien ja kiskon väliin muodostettu ka-
nava on tarpeeton ja käyttämällä joustavaa kiinnitysainetta ei
vesi voi päästä sisälle;
- rakentaminen ja huoltaminen suoritetaan nopeasti, väli-
aikaista raidetta ei tarvitse rakentaa;
- radan runkoa voi käyttää liikenneväylänä;
- radan voi rakentaa kääntämättä liikennettä pois;
- koko radanrakennusprosessin voi mekanisoida;
- betonilaattoja voidaan uudelleen käyttää raiteen tarkis-
tustyön jälkeen.

Keksintöä valaistaan seuraavassa lähemmin viitaten edulli-
seen toteutusesimerkkiin ja oheisiin piirustuksiin, joissa:

kuvio 1 esittää poikkileikkauskuvantoa kahdesta rinnakkain
kulkevasta rata-
kiskoraiteesta ja

kuvio 2 esittää kuvion 1 osaa "A" suuremmassa mittakaavassa.

Tasoitetulle maalle sijoitetaan pohjakerros 6 ja tämän
päälle ohut hiekkakerros 7. Hiekkakerroksella lepäävät laatat 2.
Laattoihin on muodostettu pitkittäiset kiskokanavat 3. Kiskokana-
vien 3 poikkileikkaukset leviävät alaspäin. Kiskokanavissa lepää
niiden vaakasuoralla alapinnalla kumisen tukilaatan 4 päällä rata-

kisko 1, joka on kiinnitetty kuminauhalla 5 kiskokanavaan.

Laattojen 2 mitoitus toteutusesimerkin mukaisesti täyttää käytännön vaatimukset. Pituus vastaa sopivinta mittaa konttien lastauksessa ja kuljetuksessa 6...12 m nimellispituutta on pidettävä tarkoituksenmukaisena. Leveys määritetään toisaalta ottaen huomioon staattiset tekijät ja toisaalta katsomalla, että elementin mitta on liikennevälineille määrätyn suurimman leveyden sisällä. Leveyden mitta 2,2 m on osoittautunut sopivaksi. Paksuus on raidekiskon korkeutta vastaavasti 0,18 m. Laattaan on kiinnitetty kahdesta teräslevykappaleesta valmistettu kiskokanavaa 3, joilla on normien mukainen raideleveys. Betoniteräsvahvistus on sovitettu liikenneväylän maksimikuormitukselle. Kuljetusta ja lastausta varten käytetään mieluiten kantokykyistä konttia, joka lastataan sivulta, jolloin voidaan kerralla kuljettaa useat elementit.

Tarkka korkeus säädetään linjoitusta vastaavasti puukiilojen avulla siten, että ohjataso on samalla tasolla kuin laatan alapinta. Näiden väliaikaisesti laskettujen kiskojen avulla suoritetaan kuohkeasta, kyllästetystä hiekasta koostuvan, tiiviille raidealukselle 2...3 cm:n paksuisena levitetyn aluskerroksen 7 "höyläys". Näin muodostettu pinta on täysin tasainen. Rata tehdään keskiosastaan kuperaksi alueelta, jonka leveys on 60 cm ja korkeus 1 cm.

Laattojen 2 sijoittamisen jälkeen asetetaan kiskojakso nosturin avulla betonilaatassa työstettyyn kiskokanavaan 3, johon kumilaatta on pantu aikaisemmin. Itse radassa voidaan yhteenhitsaus suorittaa kahdella tavalla. Jos sisälle pannaan ensiksi ohut kuparilevy (paksuus 1 mm), voidaan hitsausseura tehdä ilman, että kumilaatta muuttuu merkittävästi, tai kiskojaksot voidaan nostaa ulos 6 m:n jaksoina betonilaatan kanavasta, jolloin valokaarihitsauksen voi ilman muuta suorittaa.

Alustana toimivan, rivoilla varustetun kumisen tukilaatan 4 leveys vastaa kiskon jalkaa, paksuus on 10 mm ja pituuden määräävät työt käytännössä. Ajouratilaattojen sijoittamisen jälkeen voidaan aukikelatut tukilaatat laskea puhdistettuun kanavaan ilman vaikeuksia.

Kuminauhan 5 mitat määritetään niin, että erikoislaitteella tapahtuva sisäänpuristus voi tapahtua ja vastaava painevaikutus kohdistuu kiskojakson ja betonikanavan välisissä aukoissa.

Suoritettujen kokeiden mukaan on levenemismuutos paljon parempi kuin toisenlaisissa kiinnityksissä ja "hengittävän matkan" pituus on melko pieni. Kiinnityksellä on vastaava joustavuus sivusuunnassa nähden, mutta laajeneminen sivusuunnassa ei silti ole 2...3 mm suurempi. Kiilakiinnityksen takia on varmistettu se, että kiskot eivät voi kääntyä korkeussuunnassa ja samalla on varmistettu joustavuus pystysuunnassa ja saumojen täyte estää veden sisällepääsyn.

Edellä kuvatun, erinomaisen puristusvaikutuksen lisäksi voidaan kuminauha 5, mikäli se nostetaan ulos yhdessä pisteessä sopivalla työkalulla, vetää ulos käsin, koska ahtaasta aukosta ulos tuleva kuminauha venyy myös itsestään ja sillä on ulosvedettynä pienempi vastus; tämä edistää kuminauhan ja kiskojakson nopeaa ulosnostoa, jolloin kiskojen vaihdon voi suorittaa irrottamatta raiderakenteen muita osia.

Kuminauhan 5 sisällepuristus suoritetaan erikoistyökalulla. Kumisäikeet kelataan tämän kelalle ja sisäänpuristus tapahtuu yhtäaikaaisesti kaikissa neljässä aukossa.

Sisäänpuristusvoima on säädettävissä. Ehdotettu etenemisnopeus on 0,7 m/min. Pieniä kappaleita, jotka on leikattu samasta nauhasta ja joiden pituus on 10 cm, voidaan käyttää kiskojaksojen väliaikaiseen kiinnitykseen, kunnes tapahtuu lopullinen sisäänpuristus. Nämä lyödään 2 m:n välein kiskojakson vieressä oleviin aukkoihin; tässäkin tapauksessa on lopullinen sisäänpuristus suoritettava 24...48 tunnin sisällä kiskon sijoittamisesta laskettuna, jotta voitaisiin välttää kiskojakson käyristymisvaara.

Kiskon selän puolella tulee olla 20 mm vapaana ylöspäin esille tulevasta hitsausaumasta tai kuparilaatasta esille tulevasta virran takaisinjohtokaapelin kengästä, jotta kuminauhan sisäänpuristustyökalun tie olisi vapaa.

Laattojen 2 välille on myös sijoitettu esivalmistettuja teräsbetoni-päällyslaattoja. Niiden pituus vastaa laattojen 2 pituutta ja leveys määräytyy laattojen aksiaalisen etäisyyden mukaisesti.

Kun on rakennettu raide ja keskilaatat, valetaan pystysaumoihin sementtilaastia ja poikittaissaumoihin kumibituumia.

Virran takaisinjohtokaapelin liitäntä suoritetaan käyttä-

mällä erikoismuotoista, 15 cm:n leveää paneeliprofiilia.

Liitäntäkenkä on 2,5...3 mm:n paksuinen kuparilevy, joka hitsataan erikoiselektrodilla kiinni kiskon selän puolelle. Kenkä ei estä kumitukinauhan sisällepuristamista.

Ratakisko liitetään tavanomaiseen ratakiskoon vastaavanmuotoisella ylimenokiskokappaleella.

Laatan 2 kanavassa kiskolla on mahdollisuus myös laajentua. Kiskoa asetettaessa voidaan teräslevystä olevat kanavanseinämät 3 tässä tapauksessa valaa betoniin, kun laattoja ei käytetä.

Patenttivaatimukset:

1. Ratakiskoraide, jossa on massiivisen poikkileikkauksen omaava rataakisko, joka on kiinnitetty kuminauhon avulla, tunnettu siitä, että rataakisko (1) sijaitsee tienpintana olevan laatan (2) kiskokanavaan (3) sijoitetun kumisen tukilaatan (4) päällä, jolloin rataakiskoa pidetään paikoillaan puristusjännityksessä olevan nauhan (5) avulla, joka on sijoitettu kanavan (3) sisäseinämän ja rataakiskon sivun välille.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen rataakiskoraide, tunnettu siitä, että kanava (3) poikkileikkaukseltaan laajenee alaspäin, ja että kuminauha (5) on sijoitettu kanavan ja rataakiskon väliin kanavan molemmilla sivuilla.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen rataakiskoraide, tunnettu siitä, että hiekkakerros (7) on sijoitettu maapohjan (6) ja laattojen (2) välille.

4. Patenttivaatimusten 1...3 mukainen rataakiskoraide, tunnettu siitä, että laatalle (2) voi sovittaa useita rataakiskoja (1), edullisesti yhden kiskoparin.

5. Patenttivaatimusten 1...4 mukainen rataakiskoraide, tunnettu siitä, että laattojen (2) väliset saumat on täytetty sideaineella kuten sementillä tai kumibitumilla.

Patentkrav:

1. Rälsbana omfattande räls med massivtvärsnitt som är fixerad medelst gummiband, k ä n n e t e c k n a d därav, att rälsen (1) ligger på en stödplatta (4) av gummi placerad i en ränna (3) för rälsen anordnad i en som vägbeläggning tjänande platta (2), varvid rälsen hålles i läge medelst ett under tryckspänning stående gummiband (5) som är insatt mellan den inre väggen av rännan (3) och sidan av rälsen (1).

2. Rälsbana enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d därav, att rännan (3) har ett nedåt vidgande tvärsnitt och att ett gummiband (5) är placerat mellan rännan och rälsen på vardera sidan av rännan.

3. Rälsbana enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d därav, att ett lager (7) av sand är placerat mellan markunderlaget (6) och plattorna (2).

4. Rälsbana enligt något av patentkraven 1...3, k ä n n e t e c k n a d därav, att plattan (2) kan vara anordnad för upp- tagning av ett flertal räls (1), företrädesvis ett par räls.

5. Rälsbana enligt något av patentkraven 1...4, k ä n n e t e c k n a d därav, att fogarna mellan plattorna (2) är fyllda med ett bindemedel såsom cement eller gummibitumen.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

Patenttijulkaisuja:-Patentskrifter: Iso-Britannia-Storbritannien(GB) 356 756 (Cl. 104 (ii)). Saksan Liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE) 32 236 (E 01 C 9/04), 840 099 (E 01 C 9/04), 916 830 (E 01 C 9/04).

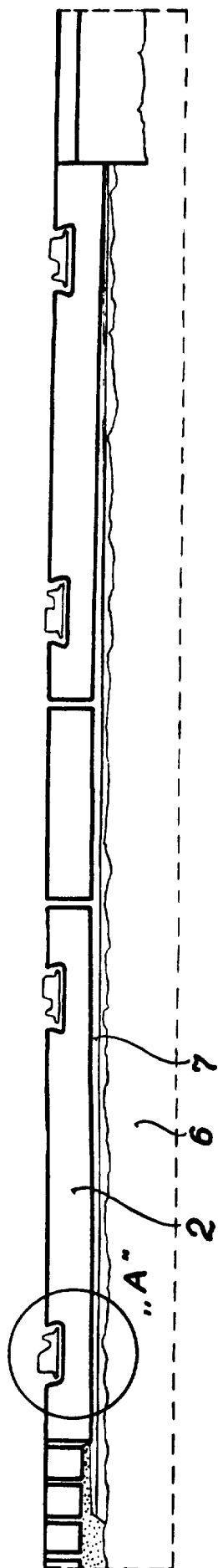


Fig. 1

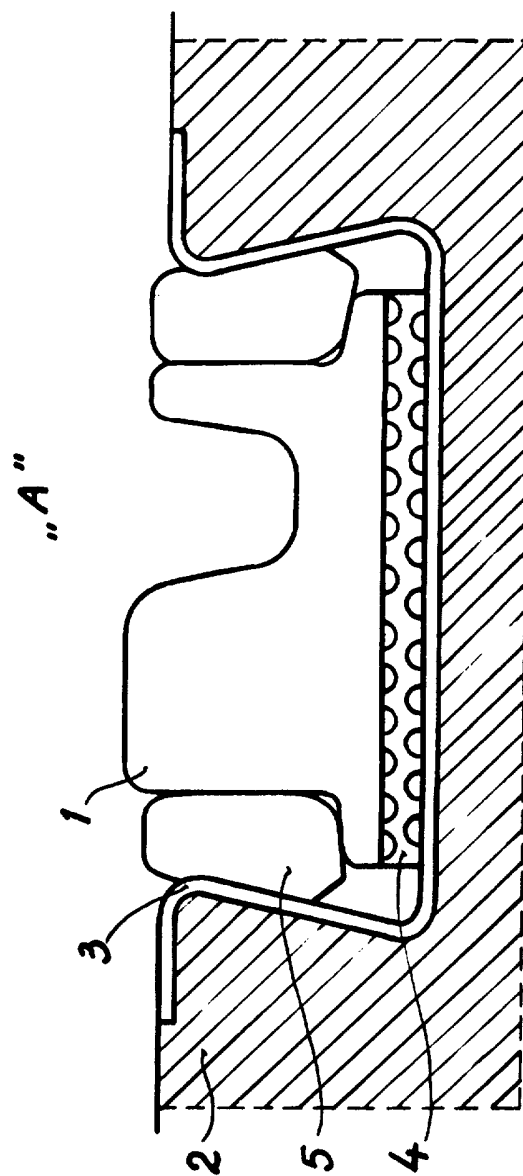


Fig. 2