UŽITNÝ VZOR

(11) Číslo dokumentu:

12712

(13) Druh dokumentu: **U1**

(51) Int. Cl.[7]:
B 60 B 3/02

(19)
ČESKÁ
REPUBLIKA

ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(21) Číslo přihlášky: **2002 - 13395**

(22) Přihlášeno: **15.08.2002**

(47) Zapsáno: **23.10.2002**

(73) Majitel :

BONATRANS A.S., Bohumín, CZ;

(72) Původce :

Pavčo Jaromír Ing., Bohumín-Skřečoň, CZ;
Zima Radim Ing., Orlová, CZ;
Vampola Vladimír Ing., Albrechtice, CZ;

(54) Název užitného vzoru:

Železniční kolo s vyrovnaným napěťovým polem

CZ 12712 U1

Železniční kolo s vyrovnaným napěťovým polem

Oblast techniky

Řešení se týká konstrukce železničního kola, zejména jeho desky spojující věnec kola s jeho nábojem, přičemž tvar desky kola je optimalizován tak, aby rozměry a hmotnost kola vyhovovaly mechanickému a tepelnému namáhání kola při jeho provozu.

Dosavadní stav techniky

Železniční kola se skládají ze tří hlavních částí, a to z věnce, z náboje a z desky kola, která zajišťuje přechod mezi věncem kola a jeho nábojem. Známá kola mají mnoho různých tvarů desky kola, většinou se však používají odlehčená kola s prohnutými a tvarovanými deskami, přičemž tvar desky kola má zásadní vliv na odolnost kola proti mechanickému a tepelnému zatížení. Namáhání kol při jejich provozu je koncentrováno jen do určitých oblastí konstrukce kola a proto existující kola jsou kombinací různých tvarů zejména desky kola a přechodových oblastí mezi nábojem kola a jeho věncem.

Významnou optimalizaci tvaru desky kola představuje například řešení dle patentu DE 44 44 077, kde jsou obě, to je vnější i vnitřní, strany desky kola tvořeny geometricky souměrnými přímkami, které se protínají v přechodové oblasti mezi deskou kola a jeho věncem. Nevýhodou tohoto řešení je zejména složitá montáž příslušenství k desce kola a omezená možnost další optimalizace tloušťky desky kola a tím i celkové hmotnosti kola.

Podstata technického řešení

Uvedené nedostatky do značné míry odstraňuje železniční kolo s vyrovnaným napěťovým polem, jehož střední rovina je kolmá na osu otáčení kola a které sestává z věnce kola tvořeného jízdní plochou a okolkem, z desky kola, z náboje kola a z přechodových oblastí mezi deskou kola a věncem a mezi deskou kola a nábojem, které jsou vytvořeny tečným spojením přímých částí a/nebo oblouků, jehož podstata spočívá v tom, že vzdálenost mezi střední rovinou a vnitřní hranou věnce kola je 0,4 až 0,65 šířky věnce kola, tvar desky kola mezi přechodovými oblastmi je na jedné straně kola stanoven jednou nebo dvěma tvořícími přímkami, z nichž první tvořící přímka je kolmá k ose otáčení kola a její vzdálenost od střední roviny je 0,05 až 0,15 šířky věnce kola a tvar desky kola mezi přechodovými oblastmi na druhé straně kola je stanoven jednak druhou tvořící přímkou procházející bodem, který je místem počátku přechodu desky kola do jeho náboje, mající od první tvořící přímky vzdálenost v rozmezí 0,2 až 0,45 násobku šířky věnce kola a od osy otáčení kola vzdálenost v rozmezí 0,35 až 0,45 vnějšího poloměru kola a jednak nejméně jedním obloukem a/nebo dalším minimálně jedním přímým úsekem, přičemž obě tvořící přímky se protínají na boční ploše desky kola v bodě, který má od osy otáčení kola vzdálenost v rozmezí 0,65 až 0,85 vnějšího poloměru kola.

Jako výhodná se doporučuje konstrukce jedné strany desky kola tak, že oblouk je tečně napojen na druhou tvořící přímku a současně na střední rovinu a/nebo na úsek tvořený dvěma body, z nichž první bod je umístěn na druhé tvořící přímce mezi bodem, který je místem počátku přechodu desky kola do jeho náboje a průsečíkem druhé tvořící přímky se střední rovinou a kde druhý bod je umístěn na střední rovině v úseku od průsečíku střední roviny s druhou tvořící přímkou do bodu, který se nachází na střední rovině ve vzdálenosti od osy otáčení kola shodné jako vzdálenost bodu, ve kterém se protínají obě tvořící přímky.

Výhodou tohoto železničního kola je, že tvar desky kola snižuje napětí v kritických místech kola tím, že napětí se rozkládá do většího objemu konstrukce kola a neexistují v něm proto vysoké gradienty nebo špičky napětí. To umožňuje dimenzovat desku kola s menšími rozměry a výrazně tak omezit hmotnost kola. Podle potřeby lze konstrukci navrhovat a optimalizovat z pohledu jednotlivých geometrických rozměrů metodou konečných prvků tak, že rovinná plocha desky

kola může být jak z vnitřní, tak i z vnější strany kola a napjatostní stav z pohledu velikosti a rozložení napětí přitom zůstává podobný.

Výhodou tohoto řešení je rovněž skutečnost, že deska kola je z jedné své strany tvořena rovinnou plochou kolmou k ose otáčení kola, což umožňuje jednodušší montáž příslušenství, jako například tlumiče hluku a kmitů nebo brzdové kotouče, k desce kola.

Přehled obrázků na výkresech

Na obrázcích 1, 2, 3 a 4 jsou ve svém příčném řezu znázorněny některé z možných příkladů provedení vždy jedné poloviny železničního kola.

Příklad provedení

Příklad 1

Železniční kolo, podle obrázku 1, má vnější poloměr R1 a sestává z věnce 1 kola s jízdní plochou 2 a okolkem 3, z desky 4 kola, náboje 5 kola, přechodové oblasti 6 desky 4 kola do věnce 1 kola a přechodové oblasti 7 desky 4 kola do náboje 5 kola. Věnec 1 kola je ohraničen vnější hranou 8, vnitřní hranou 9 a má šířku H1. Samotnou desku 4 kola vymezují z vnější strany body F, K a z vnitřní strany body L, J. Železničním kolem prochází střední rovina P1, která je kolmá k ose Z otáčení kola a její vzdálenost H2 od vnitřní hrany 9 věnce 1 kola je 0,4 až 0,65 šířky H1 věnce 1 kola. Tvar desky 4 kola mezi přechodovými oblastmi 6 a 7 je na vnitřní straně kola dán tvořící přímkou P2, která je kolmá k ose Z otáčení kola a její vzdálenost T2 od střední roviny P1 je 0,05 až 0,15 šířky H1 věnce 1 kola. Tvar desky 4 kola mezi přechodovými oblastmi 6 a 7 na vnější straně kola je stanoven jednak obloukem K1 o poloměru R4 a jednak tvořící přímkou P3 procházející bodem F, který je místem počátku přechodu desky 4 kola do jeho náboje 5, má od první tvořící přímky P2 vzdálenost T3 rovnou 0,2 až 0,45 násobku šířky H1 věnce 1 kola a zároveň má od osy Z otáčení kola vzdálenost R3 v rozmezí 0,35 až 0,45 vnějšího poloměru R1 kola. Tvořící přímky P2 a P3 se protínají na boční ploše desky 4 kola v bodě D, který má od osy Z otáčení kola vzdálenost R2 v rozmezí 0,65 až 0,85 vnějšího poloměru R1 kola. Oblouk K1 na vnější straně desky 4 kola je tečně napojen na střední rovinu P1 a současně na tvořící přímku P3 a na úsek tvořený úsečkou ohraničenou body H a I, z nichž bod H se nachází na tvořící přímce P3 a rozděluje na polovinu vzdálenost H3 mezi bodem F a mezi průsečíkem G tvořící přímky P3 se střední rovinou P1 a kde bod I se nachází na střední rovině P1 a rozděluje na polovinu vzdálenost H4 mezi průsečíkem G a bodem B, který se nachází rovněž na střední rovině P1 ve vzdálenosti R2 od osy Z otáčení kola shodné jako vzdálenost R2 bodu D od této osy Z. Přechodová oblast 6 desky 4 kola do věnce 1 je tvořena obloukem K2, který je tečně napojen na oblouk K1 v bodě K a obloukem K3, který je tečně napojen na tvořící přímku 2 v bodě J. Přechodová oblast 7 desky 4 kola do náboje 5 je tvořena obloukem K4, který je tečně napojen na tvořící přímku P3 v bodě F a obloukem K5, který je tečně napojen na tvořící přímku P2 v bodě L.

Příklad 2

Železniční kolo, podle obrázku 2, má vnější poloměr R1 a sestává z věnce 1 kola s jízdní plochou 2 a okolkem 3, z desky 4 kola, náboje 5 kola, přechodové oblasti 6 desky 4 kola do věnce 1 kola a přechodové oblasti 7 desky 4 kola do náboje 5 kola. Věnec 1 kola je ohraničen vnější hranou 8, vnitřní hranou 9 a má šířku H1. Samotnou desku 4 kola vymezují z vnější strany body L, J a z vnitřní strany body F, K. Železničním kolem prochází střední rovina P1, která je kolmá k ose Z otáčení kola a její vzdálenost H2 od vnitřní hrany 9 věnce 1 kola je 0,4 až 0,65 šířky H1 věnce 1 kola. Tvar desky 4 kola mezi přechodovými oblastmi 6 a 7 je na vnější straně kola dán tvořící přímkou P2, která je kolmá k ose Z otáčení kola a její vzdálenost T2 od střední roviny P1 je 0,05 až 0,15 celkové šířky H1 věnce 1 kola. Tvar desky 4 kola mezi přechodovými oblastmi 6 a 7 na vnitřní straně kola je stanoven jednak obloukem K1 o poloměru R4 a jednak tvořící přímkou P3 procházející bodem F, který je místem počátku přechodu desky 4 kola do jeho náboje 5, má od první tvořící přímky P2 vzdálenost T3 rovnou 0,2 až 0,45 násobku šířky H1 věnce 1 kola a

zároveň má od osy Z otáčení kola vzdálenost R3 v rozmezí 0,35 až 0,45 vnějšího poloměru R1 kola. Tvořící přímky P2 a P3 se protínají na boční ploše desky 4 kola v bodě D, který má od osy Z otáčení kola vzdálenost R2 v rozmezí 0,65 až 0,85 vnějšího poloměru R1 kola. Oblouk K1 na vnitřní straně desky 4 kola je tečně napojen na tvořící přímku P3 a současně na střední rovinu P1 a na úsek tvořený úsečkou ohraničenou body H a I, z nichž bod H se nachází na tvořící přímce P3 mezi bodem F a průsečíkem G tvořící přímky P3 se střední rovinou P1 a kde bod I se nachází na střední rovině P1 mezi průsečíkem G a bodem B, který se nachází rovněž na střední rovině P1 ve vzdálenosti R2 od osy Z otáčení kola shodné jako vzdálenost R2 bodu D od této osy Z. Vzdálenost H3 představuje délku úsečky mezi body F a G a vzdálenost H4 pak délku úsečky mezi body G a B. Přechodová oblast 6 desky 4 kola do věnce 1 je tvořena obloukem K2, který je tečně napojen na oblouk K1 v bodě K a obloukem K3, který je tečně napojen na tvořící přímku P2 v bodě J. Přechodová oblast 7 desky 4 kola do náboje 5 je tvořena obloukem K4, který je tečně napojen na tvořící přímku P3 v bodě F a obloukem K5, který je tečně napojen na tvořící přímku P2 v bodě L.

Příklad 3

Železniční kolo, podle obrázku 3, má vnější poloměr R1 a sestává z věnce 1 kola s jízdní plochou 2 a okolkem 3, z desky 4 kola, náboje 5 kola, přechodové oblasti 6 desky 4 kola do věnce 1 kola a přechodové oblasti 7 desky 4 kola do náboje 5 kola. Věnec 1 kola je ohraničen vnější hranou 8, vnitřní hranou 9 a má šířku H1. Samotnou desku 4 kola vymezují z vnější strany body F, K a z vnitřní strany body L, J. Železničním kolem prochází střední rovina P1, která je kolmá k ose Z otáčení kola a její vzdálenost H2 od vnitřní hrany 9 věnce 1 kola je 0,4 až 0,65 šířky H1 věnce 1 kola. Tvar desky 4 kola mezi přechodovými oblastmi 6 a 7 je na vnitřní straně kola dán tvořící přímkou P2, která je kolmá k ose Z otáčení kola a její vzdálenost T2 od střední roviny P1 je 0,05 až 0,15 šířky H1 věnce 1 kola a dále tvořící přímkou P3. Tvar desky 4 kola mezi přechodovými oblastmi 6 a 7 na vnější straně kola je stanoven jednak dvěmi přímými úseky HB a BK a jednak tvořící přímkou P3 procházející bodem F, který je místem počátku přechodu desky 4 kola do jeho náboje 5, má od první tvořící přímky P2 vzdálenost T3 rovnou 0,2 až 0,45 násobku šířky H1 věnce 1 kola a zároveň má od osy Z otáčení kola vzdálenost R3 v rozmezí 0,35 až 0,45 vnějšího poloměru R1 kola. Tvořící přímky P2 a P3 se protínají na boční ploše desky 4 kola v bodě D, který má od osy Z otáčení kola vzdálenost R2 v rozmezí 0,65 až 0,85 vnějšího poloměru R1 kola. Tvořící přímka P3 tak stanovuje část obou stran desky 4 kola, a to v úsecích FH a DJ. Bod B se přitom nachází na střední rovině P1 mezi bodem K a průsečíkem G tvořící přímky P3 se střední rovinou P1 ve vzdálenosti R2 od osy Z otáčení kola shodné jako vzdálenost R2 bodu D od této osy Z otáčení. Na tvořící přímce P3 mezi bodem F a mezi průsečíkem G tvořící přímky P3 se střední rovinou P1 se nachází bod H a vzdálenost H3 představuje délku úsečky mezi body F a G. Přechodová oblast 6 desky 4 kola do věnce 1 je na jedné straně tvořena obloukem K2, který je tečně napojen na přímý úsek BK v bodě K a na druhé straně obloukem K3, který je tečně napojen na tvořící přímku P3 v bodě J. Přechodová oblast 7 desky 4 kola do náboje 5 je tvořena obloukem K4, který je tečně napojen na tvořící přímku P3 v bodě F a obloukem 5, který je tečně napojen na tvořící přímku P2 v bodě L.

Příklad 4

Železniční kolo, podle obrázku 4, má vnější poloměr R1 a sestává z věnce 1 kola s jízdní plochou 2 a okolkem 3, z desky 4 kola, náboje 5 kola, přechodové oblasti 6 desky 4 kola do věnce 1 kola a přechodové oblasti 7 desky 4 kola do náboje 5 kola. Věnec 1 kola je ohraničen vnější hranou 8, vnitřní hranou 9 a má šířku H1. Samotnou desku 4 kola vymezují z vnější strany body F, K a z vnitřní strany body L, J. Železničním kolem prochází střední rovina P1, která je kolmá k ose Z otáčení kola a její vzdálenost H2 od vnitřní hrany 9 věnce 1 kola je 0,4 až 0,65 šířky H1 věnce 1 kola. Tvar desky 4 kola mezi přechodovými oblastmi 6 a 7 je na vnitřní straně kola vymezen tvořící přímkou P2, která je kolmá k ose Z otáčení kola a její vzdálenost T2 od střední roviny P1 je 0,05 až 0,15 šířky H1 věnce 1 kola a dále tvořící přímkou P3. Tvar desky 4 kola mezi přechodovými oblastmi 6 a 7 na vnější straně kola je stanoven jednak dvěma přímými úseky HB

a BK a jednak tvořící přímkou P3 procházející bodem F, který je místem počátku přechodu desky 4 kola do jeho náboje 5, má od první tvořící přímky P2 vzdálenost T3 rovnou 0,2 až 0,45 násobku šířky H1 věnce 1 kola a zároveň má od osy Z otáčení kola vzdálenost R3 v rozmezí 0,35 až 0,45 vnějšího poloměru R1 kola. Tvořící přímky P2 a P3 se protínají na boční ploše desky 4 kola v bodě D, který má od osy Z otáčení kola vzdálenost R2 v rozmezí 0,65 až 0,85 vnějšího poloměru R1 kola. Tvořící přímka P3 tak stanovuje část desky 4 kola na obou jejich stranách. Bod H se přitom nachází na tvořící přímce P3 mezi bodem F a mezi průsečíkem G tvořící přímky P3 se střední rovinou P1 a bod B se nachází na střední rovině P1 ve vzdálenosti R2 od osy Z otáčení kola shodné jako vzdálenost R2 bodu D od této osy Z. Vzájemný přechod jednotlivých přímých úseků na obou stranách desky 4 kola je tvořen oblouky K6, K7 a K8. Přechodová oblast 6 desky 4 kola do věnce 1 je na jedné straně tvořena obloukem K2, který je tečně napojen na přímý úsek BK v bodě K a na druhé straně obloukem K3, který je tečně napojen na tvořící přímku P3 v bodě J. Přechodová oblast 7 desky 4 kola do náboje 5 je tvořena obloukem K4, který je tečně napojen na tvořící přímku P3 v bodě F a obloukem K5, který je tečně napojen na tvořící přímku P2 v bodě L.

Průmyslová využitelnost

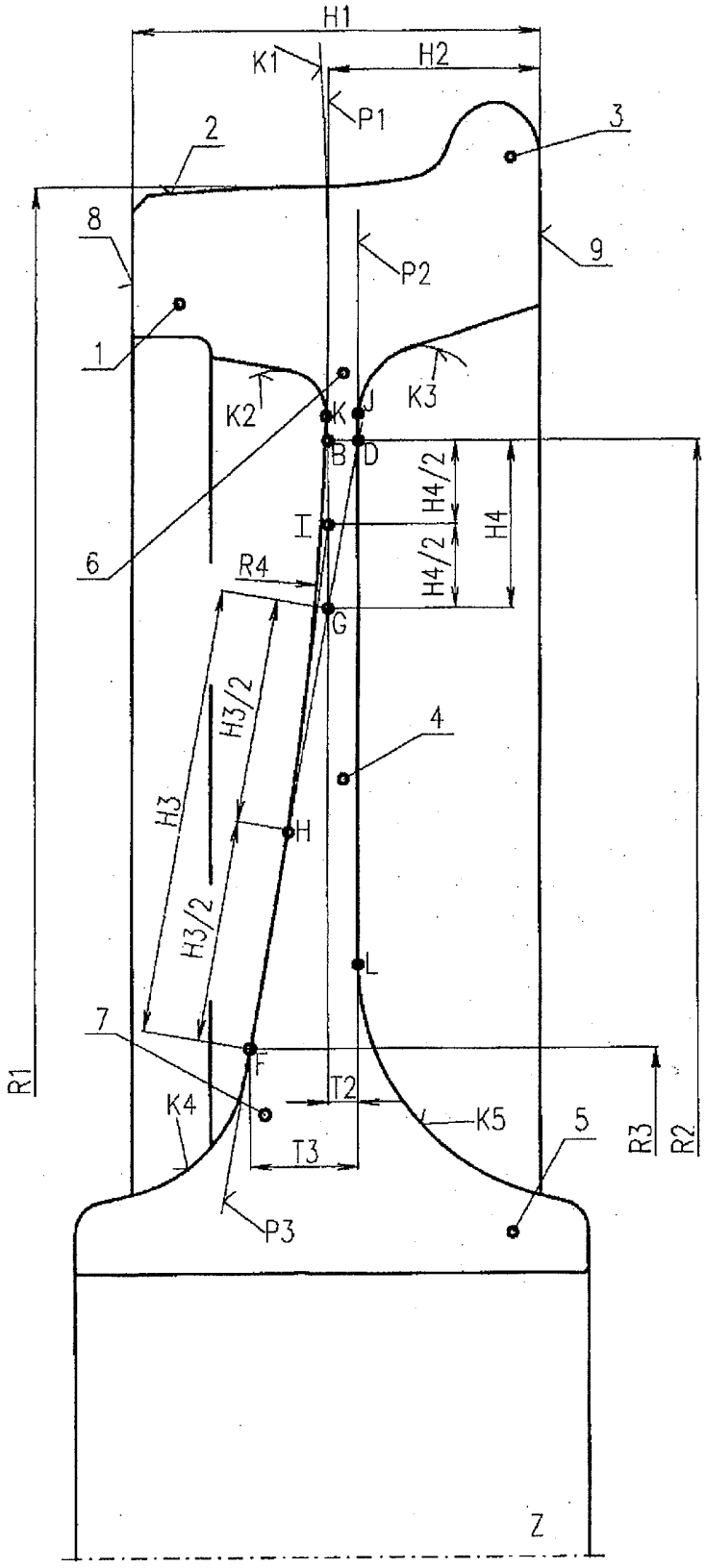
Železniční kolo lze využít pro všechny typy kolejových vozidel, to je u monobloků, složených kol i kol odpružených například pryží.

NÁROKY NA OCHRANU

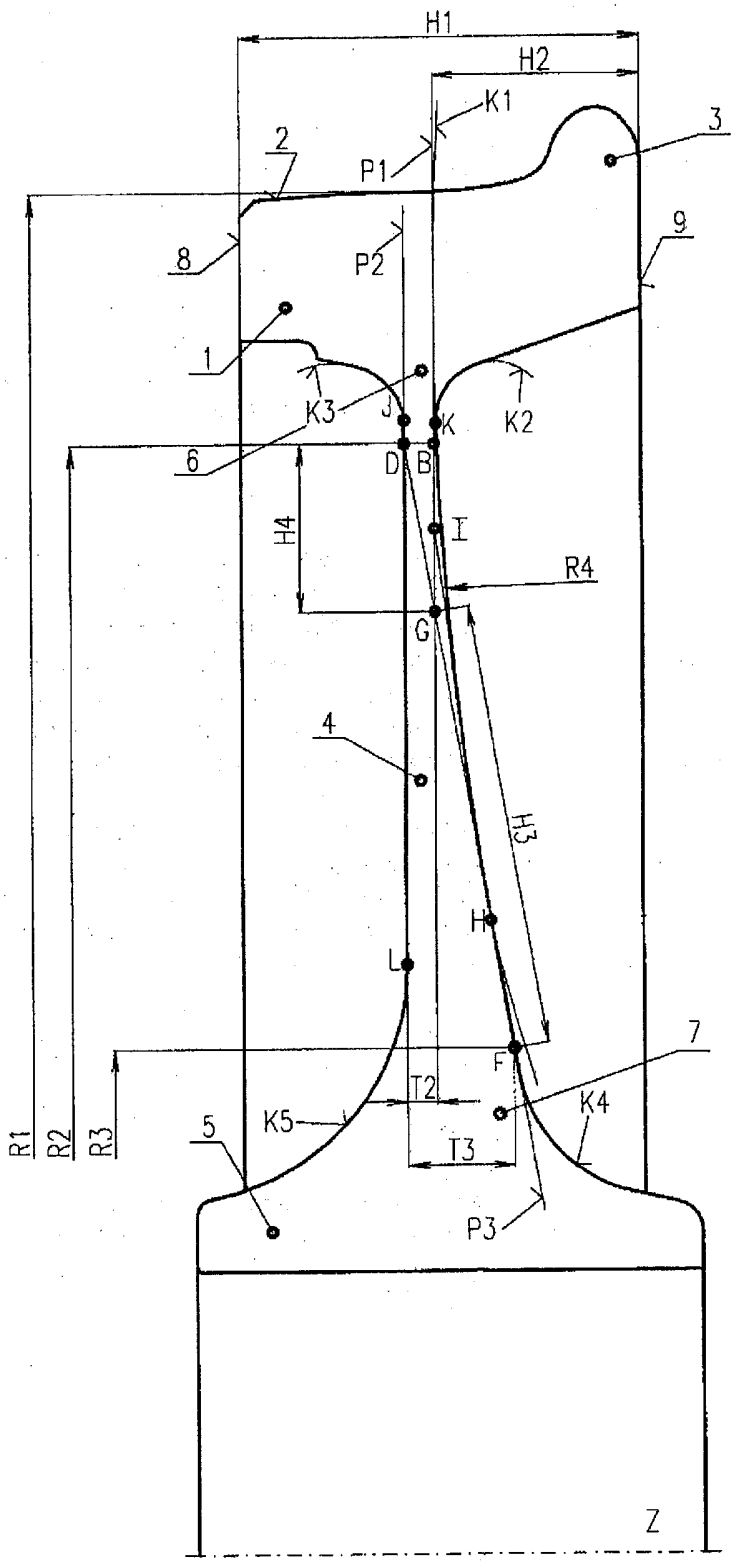
1. Železniční kolo s vyrovnaným napěťovým polem, se střední rovinou, která je kolmá na osu otáčení kola, sestávající z věnce kola tvořeného jízdní plochou a okolkem, z desky kola, z náboje kola a z přechodových oblastí mezi deskou kola a věncem a mezi deskou kola a nábojem, které jsou vytvořeny tečným spojením přímých částí a/nebo oblouků, **vyznačující se tím**, že vzdálenost (H2) mezi střední rovinou (P1) a vnitřní hranou (9) věnce (1) kola je 0,4 až 0,65 šířky (H1) věnce (1) kola, tvar desky (4) kola mezi přechodovými oblastmi (6, 7) je na jedné straně kola stanoven jednou nebo dvěma tvořícími přímkami (P2, P3), z nichž první tvořící přímka (P2) je kolmá k ose (Z) otáčení kola a její vzdálenost (T2) od střední roviny (P1) je 0,05 až 0,15 šířky (H1) věnce (1) kola, tvar desky (4) kola mezi přechodovými oblastmi (6, 7) na druhé straně kola je stanoven jednak druhou tvořící přímkou (P3) procházející bodem (F), který je místem počátku přechodu desky (4) kola do jeho náboje (5), mající od první tvořící přímky (P2) vzdálenost (T3) v rozmezí 0,2 až 0,45 násobku šířky (H1) věnce (1) kola a od osy (Z) otáčení kola vzdálenost (R3) v rozmezí 0,35 až 0,45 vnějšího poloměru (R1) kola a jednak nejméně jedním obloukem (K1) a/nebo dalším minimálně jedním přímým úsekem, přičemž obě tvořící přímky (P2, P3) se protínají na boční ploše desky (4) kola v bodě (D), který má od osy (Z) otáčení kola vzdálenost (R2) v rozmezí 0,65 až 0,85 vnějšího poloměru (R1) kola.

2. Železniční kolo podle nároku 1, **vyznačující se tím**, že oblouk (K1) tvořící část jedné strany desky (4) kola je tečně napojen na druhou tvořící přímku (P3) a současně na střední rovinu (P1) a/nebo na úsek tvořený dvěma body (H, I), z nichž první bod (H) je umístěn na druhé tvořící přímce (P3) mezi bodem (F), který je místem počátku přechodu desky (4) kola do jeho náboje (5) a průsečíkem (G) druhé tvořící přímky (P3) se střední rovinou (P1) a kde druhý bod (I) je umístěn na střední rovině (P1) v úseku od průsečíku (G) střední roviny (P1) s druhou tvořící přímkou (P3) do bodu (B), který se nachází na střední rovině (P1) ve vzdálenosti (R2) od osy (Z) otáčení kola shodné jako vzdálenost (R2) bodu (D), ve kterém se protínají obě tvořící přímky (P2, P3).

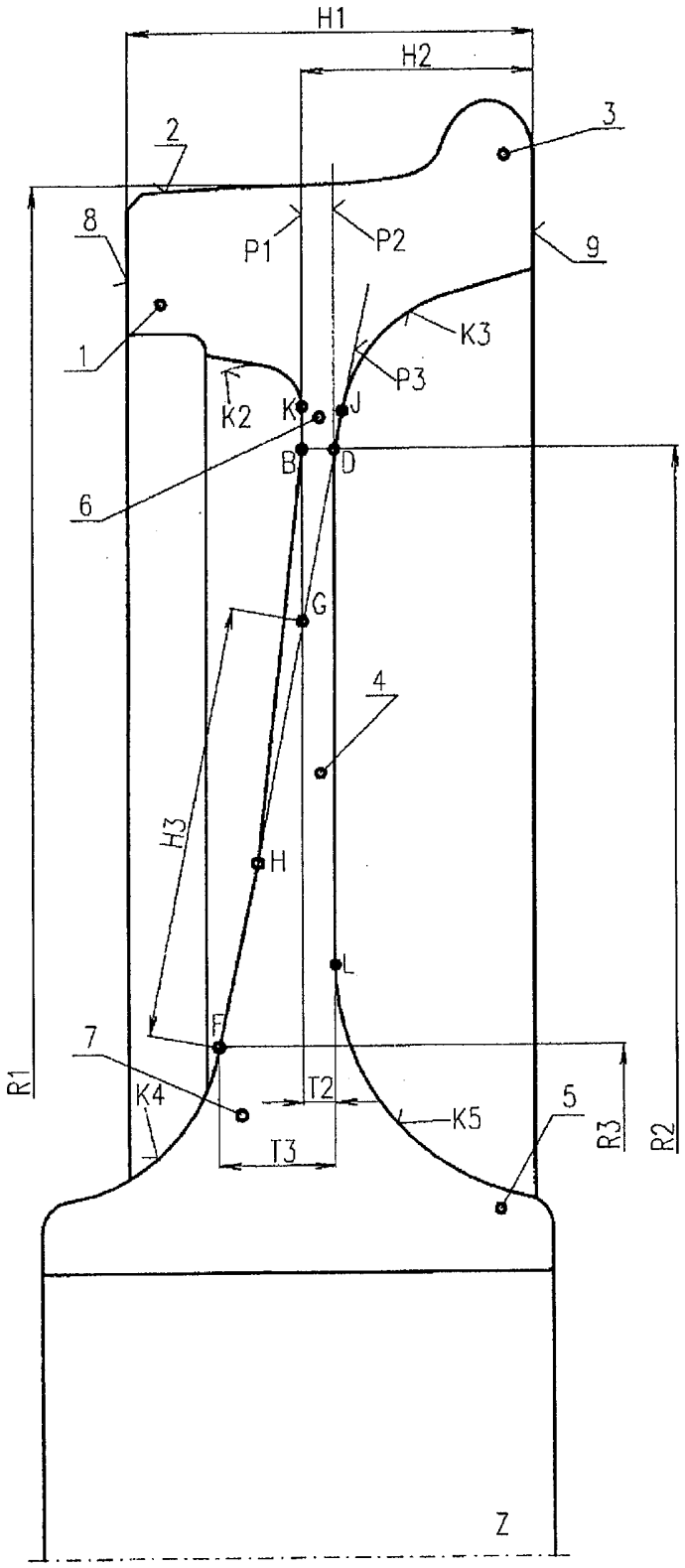
4 výkresy


H1
K1
H2
P1
2
3
8
9
P2
1
K2
K
J
K3
B
D
H4/2
H4
I
H4/2
6
R4
G
H3/2
4
H3
H
H3/2
L
7
F
T2
K4
K5
5
R3
R2
T3
P3
R1
Z

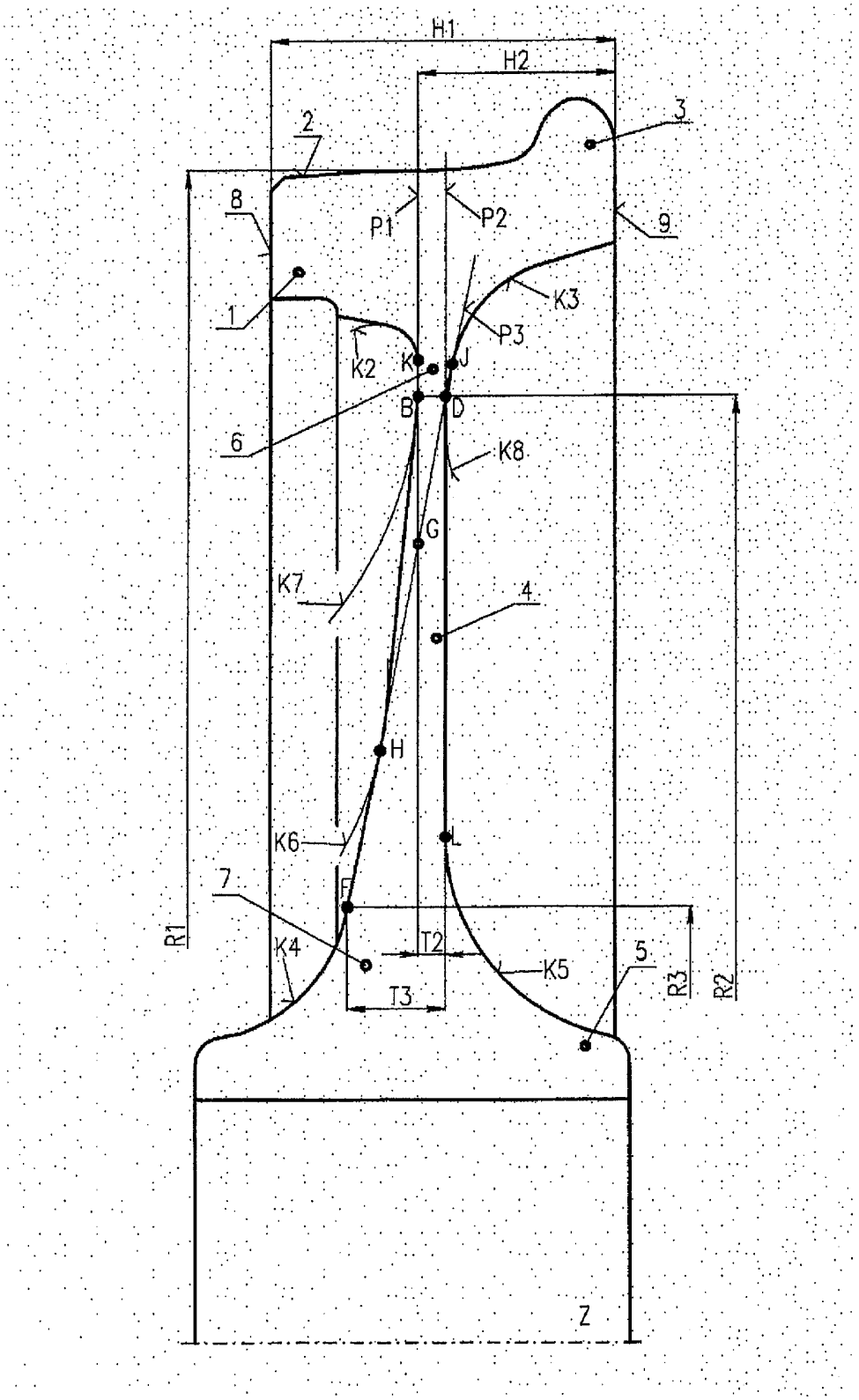
Obr.1.


H1
H2
K1
P1
2
3
8
P2
9
1
K3
J
K
K2
6
D
B
H4
I
R4
G
4
H3
H
L
7
F
T2
K4
K5
5
T3
P3
R1
R2
R3
Z

Obr.2.



Obr.3.



Obr.4

Konec dokumentu