



(19) Országkód

HU



**MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG**

**MAGYAR
SZABADALMI
HIVATAL**

SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

216 849 B

(21) A bejelentés ügyszáma: P 95 01089
(22) A bejelentés napja: 1993. 10. 12.
(30) Elsőbbségi adatok:
P 42 34 651.7 1992. 10. 14. DE
(86) Nemzetközi bejelentési szám: PCT/EP 93/02794
(87) Nemzetközi közzétételi szám: WO 94/09341

(51) Int. Cl.⁶

G 01 C 17/38

(40) A közzététel napja: 1996. 08. 28.
(45) A megadás meghirdetésének a dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 1999. 09. 28.

(72) Feltalálók:

Gruler, Martin, Aixheim (DE)
Hilger, Gernot, Trossingen (DE)

(73) Szabadalmaz:

Mannesmann Kienzle GmbH., Villingen-
Schwenningen (DE)

(74) Képviselő:

Dr. S. Szabó Péter, Budapest

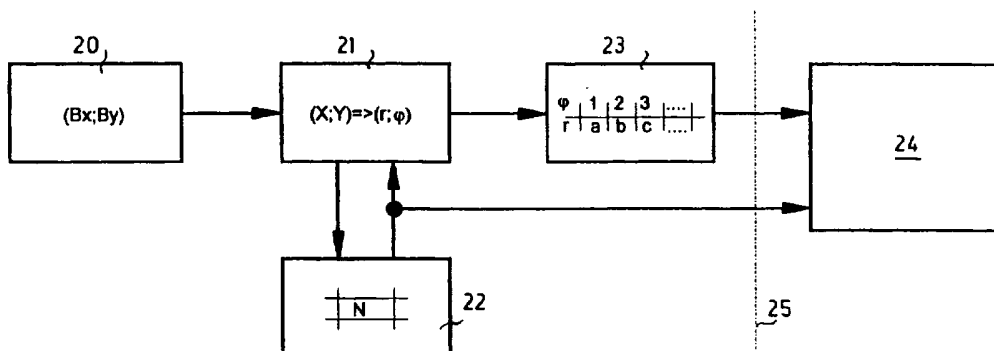
(54)

Eljárás jármű útpályához viszonyított elfordulási szögének meghatározására

KIVONAT

Egy jármű útpályához viszonyított elfordulási szögének meghatározására vonatkozó eljárás során, amelyet első-sorban baleseti adattárolóként kiképzett regisztráló-berendezésként (fekete dobozként) használhatnak, a föld mágneses tere indukciójának a különböző zavaró hatások által befolyásolt vektorösszetevőit érzékelő mérőberendezés által gyűjtött mérésiadat-koordinátákat többszörös transzformációval úgy alakítanak át, hogy ezzel megszüntetik a zavaró hatásokat.

Az eljáráshoz felhasznált regisztrálóberendezés olyan érzékelőelrendezést (20) tartalmaz, amely a föld mágneses tere B mágneses indukciója vektorának két összetevőjét (B_x , B_y) két egymással ortogonális mérési adatjelként (X és Y) folyamatosan érzékeli, továbbá logikai egysége (21), valamint n számú tárolócellából álló tárolója (23) van. Az eljárás során a vett mérési adatjeleket (X és Y) az érzékelőelrendezés (20) kimenetén mérési adatként (X; Y) rendelkezésre bocsát-



5. ábra

ják és minden egyes mérési adatpárral egy-egy mérési adatpontot (X ; Y) írunk egy olyan Descartes-i koordináta-rendszerbe, melynek tengelyeit az érzékelőelrendezés (20) érzékelési irányainak megfelelően állítjuk be, és amelynek origóját az érzékelőelrendezés (20) méréstartomány nullpontjaival határozzák meg, majd a mérési adatpontokat (X ; Y) polárkoordinátákká (r , φ) alakítjuk át, ahol r az érzékelőelrendezés (20) érzékelési irányai által meghatározott mérési síkban rögzített, előnyösen a mérési tartomány középpontját is alkotó referenciapont és a mérési adatpár által meghatározott mérési adatpont (X ; Y) közötti sugarat, φ pedig a hozzá tartozó póluszszöget jelenti, amelynek egyik szárát a r sugárral egybeeső iránysugár, másik szárát pedig a mérési síkban tetszős szerint rögzített referenciairány alkotja, majd meghatározzák az n számú tárolócellatartalma által ábrázolható mérésiadat-alakzattal meg-

határozott paramétereket, és az eredeti mérési adatpontokat (X ; Y) a kiszámított paraméterekkel koordinátáikban úgy transzformálják, hogy a mérési adatok eloszlását egy körrel le tudják írni, majd kiszámolják azokat a szögeket, amelyek a mérési síkban rögzített referenciairány és a kör középponti koordinátáihoz képest a mérési pont-koordinátákhoz viszonyítva adódnak, ahol a szögek az egyes, eredetileg érzékelt mérési adatokhoz (B_x ; B_y) tartozó keresett elfordulási szögeknek felelnek meg. Újszerű módon a polárkoordinátákat (r , φ) úgy tárolják el az n számú tárolócellából álló tárolóban (23), hogy minden egyes tárolócella egy meghatározott szögtartománynak felel meg, és az eltárolt, és az egy meghatározott szögtartományhoz tartozó sugarat egy, ugyanehhez a szögtartományhoz tartozó szögű mérési adatpont (X ; Y) ismételt fellépése esetén mindig a sugár (r) új értékével helyettesítik.

A találmány tárgya jármű útpályához viszonyított elfordulási szögének meghatározására vonatkozó eljárás, elsősorban baleseti adattárolóként kiképzett regisztrálóberendezéssel kapcsolatos felhasználás céljára, ahol a regisztrálóberendezés olyan érzékelőelrendezést tartalmaz, amely a föld mágneses tere B mágneses indukcióvektorának két B_x , B_y összetevőjét két, egymásra ortogonális X és Y mérési adatjelként folyamatosan érzékeli, továbbá logikai egysége, valamint n számú tárolócellából álló tárolója van, és az eljárás során az érzékelt X és Y mérési adatjeleket az érzékelőelrendezés kimenetén mérési adatpárként rendelkezésre bocsátjuk és minden egyes mérési adatpárral egy-egy mérési adatpontot írunk egy olyan Descartes-féle koordináta-rendszerbe, melynek tengelyeit az érzékelőelrendezés érzékelési irányainak megfelelően állítjuk be, és amelynek origóját az érzékelőelrendezés méréstartomány nullpontjaival határozzuk meg.

A DE C14111171 számú szabadalmi leírás olyan megoldást javasol, amelyben Föld mágneses tere B mágneses indukcióvektorát egy kétcsatornásan kiképzett, indukciós érzékelőelrendezéssel folyamatosan összetevőkre bontva érzékeli, és az érzékelőelrendezés által szolgáltatott mérési jeleket egyrészt egy mátrixtárolóba, másrészt egy, azzal párhuzamosan kialakított, mérési adatokat rögzítő gyűrűtárolóba továbbítja, és a mátrixtároló tárolócelláiban az azonos értékű mérési adatok gyakoriságát számolja, míg a gyűrűtárolóba a mérési adatokat olvassa be érték szerint, azok érzékelése sorrendjében. Az így beolvasott mérési adatok olyan alapvető előfeltételt biztosítanak, melynek segítségével egy kiértékelőegység révén rekonstruálhatóvá válik egy járműnek egy, a gyűrűtároló hurokideje által meghatározott időtartományon belüli, egyenestől eltérő vonalú mozgási pályája.

Ha az érzékelőelrendezés két érzékelési iránya által meghatározott mérési sík párhuzamosan húzódik a jármű útpályájának síkjával, akkor az érzékelőelrendezéssel a Föld mágneses terének mindkét, az útpálya síkjába

vetített B_x és B_y összetevője érzékelhetővé válik. Azonos időben érzékelt, azaz egymáshoz tartozó összetevők egy (X ; Y) mérési adatpárt alkotnak. A nevezett szabadalmi dokumentum 3. és 4. ábrája a tárolócelláknak a mátrixtárolóban való kétdimenziós elrendezését hálózati sikként mutatja be. Egy egészen a rögzítéséig tetszőlegesen megválasztható, a hálózati síkban lévő referenciapontból kiindulva a tárolócella-konfiguráció X tengelyével párhuzamosan mindig a B_x összetevőhöz tartozó X mérési adatot és az Y tengellyel párhuzamosan a B_y összetevőhöz tartozó Y mérési adatot regisztrálja. A mátrixtároló kétdimenziós tárolócella-konfigurációjának optimális kihasználása érdekében előnyös, ha referenciapontként egy ebbe a hálózati síkba fektetett Descartes-féle koordináta-rendszerrel nem a hálózati sík kiindulási pontját, azaz valamelyik sarokpontját, hanem a mérési tartomány középpontját ábrázoló tárolócella-koordinátáit választjuk, és az X - és Y -értékek koordinátáit ehhez a referenciaponthoz viszonyítjuk. A tárolócella-konfiguráció x tengelyének irányát előnyben részesített referenciairányként rögzítjük, azonban ez az elrendezés nem kötelező érvényű. A találmány szerinti eljárásnál mindössze az szükséges, hogy a hálózati síkban valamilyen irányt vonatkozási tengelyként definiáljunk a szükséges szögadatok számára. Ezt követően minden egyes (X ; Y) mérési adatpár a mátrixtárolóban egy, a referenciapontra vonatkoztatott Descartes-féle koordináta-rendszerben egy meghatározott S_x ; S_y tárolócellát címez meg.

A járműnek tökéletes körpályán való haladása során érzékelt (X ; Y) mérési adatpárok ideális esetben, azaz zavarmentes térben és homogén mágneses térben, a hálózati síkban való ábrázolás során kör alakú eloszláshoz vezetnének. Ténylegesen a valós környezetben egy szabálytalanul, egyenestől eltérő vonalon haladó járműre vonatkozó mérési adatoknak a mátrixtároló hálózati síkjában való ábrázolása inkább ellipszis alakú mérésiadat-eloszlást ad. Az így nyert mérésiadat-eloszlást matematikai ábrázolását mérésiadat-alakzatnak is nevezzük.

Zavaró tényezőként itt például a jármű statikus mágneses tereit, és a külvilágból, valamint a járműből származó dinamikus zavarótereket említhetjük. Ezen túlmenően a Föld mágneses terének mágneses erővonalait helyileg és iránytól függően a jármű útpályájának közelében lévő mágneses tömegek torzíthatják. Éppígy az érzékelőelrendezés is ortogonalitási hibát mutathat fel érzékelési irányait tekintve.

Tapasztalatból tudjuk, hogy az ily módon az érzékelt mérési adatok alapján képzett mérésiadat-alakzat a mátrixtároló hálózati síkjában elfoglalt helyzetét tekintve nem lesz stabil, hanem különböző, az érzékelőelrendezésre ható befolyások következtében „mászásra” hajlamos.

Éppen ezért jelen bejelentés bejelentője a DE A14115315 számú szabadalmi leírásban az elsőként megnevezett szabadalmi dokumentum ismeretanyagából kiindulva azt javasolta, hogy a mérésiadat-alakzatot helyzetében külön szabályozókörral stabilizálni kell. Ennek érdekében meghatározott időközönként meg kell határozni az aktuális mérésiadat-alakzat tényleges középponti helyzetét, és azokat a névleges középpont-koordinátákkal, amelyek előnyösen a mátrixtároló hálózati síkjának centrumában fekszenek, össze kell hasonlítani. Minden ezután beolvasott mérési adatot ennek az összehasonlításnak az eredményétől függően korrigálni kell a mérésiadat-koordinátáknak egy, a tényleges középponttól a névleges középpontra mutató vektorral történő eltolásával.

Ilyen módon a mátrixtárolóhoz szükséges tárolócellák száma is gazdaságilag elfogadható keretek között tartható, ami egy költségérzékeny járműtechnikai terméknel feltétlen szükséges tényező. Helyzetstabilizáló intézkedések nélkül tudniillik a mátrixtároló hálózati síkjához a mérésiadat-alakzat minden elképzelhető vándorlási mozgásának érzékeléséhez igen nagyszámú tárolócellára volna szükség, ami egyrészt nem értelmes, másrészt nem praktikus, mivel minden időpontban az igen nagy beépített tárolókapacitásnak csupán kis része kerül ténylegesen felhasználásra.

Kiderült, hogy a mérésiadat-alakzat korrigálásával a hosszabb ideig ható zavarokat sikeresen ki lehet küszöbölni. A mérésiadat-alakzatnak az alkatrészek öregedése következtében vagy a mérőkészülék járműben elfoglalt beépítési helyzetének a változása következtében fellépő, a környező elektromágneses térrel való kölcsönhatása miatti mérésiadat-változások következtében beálló helyzetváltozásait a nevezett eljárással kielégítő módon lehetett kompenzálni.

Bebizonyosodott azonban, hogy a másodikként megnevezett eljárás a viszonylag gyorsan változó vagy rövid idejű zavarokat, például a hőmérsékleti hatásokból származó, néhány perces zavarokat nem tudja kielégítő mértékben kompenzálni, mert a szabályozó rendszer a bonyolult kiértékelés következtében túlságosan lassan reagál. A számos, részben igen összetett eljárási lépés végrehajtása egy állandóan korrigáló utánállításhoz túlságosan hosszú feldolgozási időt követel meg. Valójában az eljárás csupán arra szolgál, hogy a szabályozási ciklust például naponta egyszer, vagy csak a jármű indításakor hajtja végre, és ne valósítson meg állandó, folyamatos

utánállítást. A folyamatos üzemhez szükséges számítási teljesítmény, amely biztosítaná az eljárás megvalósítását, egy költségérzékeny járműtechnikai termékben elviselhetetlen ráfordítást jelentene, ha el kívánjuk kerülni annak veszélyét, hogy a jármű processzorát más fontos feladatok elől elvegyük.

Ahhoz, hogy a leírt szabályozási eljárást alkalmazni tudjuk, a fentiekben túlmenően előbb viszonylag nagyobb számú mérési adatot kell beolvasni, mert különben az aktuális mérésiadat-alakzat középpont-koordinátáinak meghatározására nincs lehetőség. Az eljárás teljesen csődöt mond, ha a középpont-utánállítás szándékolt korrekciójának időpontjában a mérésiadat-alakzat még nem egy önmagába visszatérő zárt alakzat. Annak érdekében, hogy a szabályozóeljárás kielégítően pontosan működjön, a mérési adatoknak a mérésiadat-alakzat teljes kerülete mentén el kell oszolniuk, mert egyébként kedvezőtlen mérésiadat-eloszlás esetén, például csupán egy viszonylag rövid ív mentén, kevés, viszont annál élesebben meghatározott sűrűsödési pontokkal rendelkező eloszlás a mérésiadat-alakzat középpontjának meghatározásakor félrevezető és így használhatatlan eredményekhez vezetne.

A DE A14115315 számú szabadalmi leírás 3. ábráján látható 21 mérésiadat-alakzat középpont- (20) koordinátáinak a lehető legpontosabb meghatározásához ezért szükség van a kép teljes alakjának ismeretére. A középpont-meghatározás pontosságának a jelentősége érthetővé válik, ha meggondoljuk, hogy itt mindazon szögek csúcspontjáról van szó, amelyek a későbbiek során a mozgáspálya rekonstruálásánál felhasználásra kerülnek. Ha a mérésiadat-alakzat középpont-koordinátái nagyon pontatlanul kerülnek meghatározásra, ha tehát a kiszámított 20 koordináták ténylegesen egyáltalán nem a mérésiadat-alakzat középpontjában helyezkednek el, akkor a mérésiadat-alakzat kerületén húzódó mérési adatokhoz is rendkívül hibás szögadatok adódnak. Ezekkel a szögadatokkal azonban a mozgáspálya-rekonstrukció során egy poligonvonal mentén, egymást követően a jármű sebességéből levezetett, a jármű által időegységenként megtett útszakaszokat fűzik egymás mögé. Néhány fokos pontatlanságú szögadatok az egymás után sorolás, az egymáshoz fűzés során egy teljesen más mozgáspályát írnak le úgy, hogy ennek a rögzítőeljárásnak a valószínűsége lényegesen lecsökken. Egy olyan regisztrálóberendezés céljára, amelyet egy balesetet követően a felelősség kérdésének objektív tisztázásánál kívánunk használni, egy szisztematikusan igen nagy mérési pontatlansággal terhelt eljárás használhatósága erősen megkérdőjeleződik, ha a mozgáspálya nem pontosan rekonstruálható.

Ezeket a rögzítési eljárásokat tehát kimondottan speciális felhasználásuk szempontjából kell szemlélünk és elemeznünk, nevezetesen abból a szempontból, hogy itt olyan járműtechnikai regisztrálókészülékek alkalmazásáról van szó, amelyeknek végül is egy jármű egyenestől eltérő vonalú mozgását a lehető legpontosabban rekonstruálhatóvá kell tenniük, mégpedig egy baleset nyomán a felelősségi kérdés egyértelmű és tárgyilagos felderítése és bizonyítása céljából. Ebből a célból a járműnek az

úttest vonalához viszonyított helyzetét a lehető legpontosabban, azaz lehetőleg a különböző zavaró behatásoktól mentesen kell meghatározni és kiszámítani, mely zavaró hatások a valós környezeti feltételek között egyszerűen elkerülhetetlenek. A baleseti események bekövetkezésük időpontját tekintve előre nem jósolhatók, ezért a regisztrálókészüléknek minden időpillanatban pontos, zavaró hatásoktól mentes, illetve mentesített mérési adatokat kell biztosítani annak érdekében, hogy a baleset bekövetkezése után a mérési eredmények kiértékelésével lehetőleg pontos és hibamentes mozgáspálya-rekonstrukciót tudjunk végrehajtani. Éppen ez az a követelmény, amelyet az eddig általunk ismert, javasolt rögzítő-eljárások nem tudtak kielégítő mértékben biztosítani.

A WO 93/06434 számú szabadalmi leírás navigációs berendezéssel ellátott járműben a mágneses zavaróterek kompenzálására szolgáló eljárást ismert. Ez az eljárás abból indul ki, hogy egy legelső kompenzáció céljából a járművet egy hitelesítő menetben egy kör alakú pályán kell végighajtani, és az ennek során egy mágneses erőteret érzékelő érzékelő által gyűjtött mérési adatokból egy első zavarótérparaméter-csoportot kell kiszámítani, amelyet aztán a mérési adatoknak egy kör alakú helyi görbére történő transzformációja során hasznosítanak. A mágneses erőteret érzékelőnek a polárkoordinátákkal ábrázolt mérési adatait ennek során olyan tárolóban tárolják el, amely egy teljes kört képző szegmenstárolóként szervezett, ahol minden egyes tárolócella egy meghatározott szögtartománynak felel meg. Egy mérési adat sugarát abban a tárolócellában tárolja el, amelynek hozzárendelt szögtartományában fekszik a mérési adat. A szegmenstároló azonos tárolócelláiba lerakott összes sugárérték középértékét veszik, így mindegyik tárolócella a középértékképzésig az összes mérési adatot begyűjti, amely ugyanarra az azonos szögtartományra vonatkozik. A középértékképzés révén bizonyos zavaró hatások bizonyára kompenzálásra kerülnek, azonban az a tény, hogy egy szögtartományban több, időtartományban kiértékeletlen mérési adat áll a kiértékelés céljára rendelkezésre, nem engedi a mérési adatokkal leírt görbe helyi aktuális értékét felismerni, így nem lehet a jármű legutolsó elfordulásaira, forgó mozgásaira következtetéseket levonni. Éppen ez az információ azonban, amely egy baleseti esemény rekonstrukciója szempontjából nagy jelentőséggel bír.

A találmány célja olyan eljárás kialakítása, illetve az ismert és fent bemutatott eljárások olyan irányú továbbfejlesztése, ami biztosítja az előfeltételeket ahhoz, hogy bármikor, azaz akkor is, ha az aktuális menetút során viszonylag még kevés mérési adatot sikerült rögzíteni, tehát ennél az utolsó, éppen tartó menetnél is lehetségesse váljon egy jármű mozgáspályájának pontos rekonstrukciója. Az ezt biztosító eljárásnak különösen alkalmasnak kell lennie arra, hogy a rövid hatásidejű vagy viszonylag gyorsan változó hatásintenzitású zavaró befolyásokat kompenzálja.

A kitűzött feladatot ezért olyan eljárással oldottuk meg jármű útpályához viszonyított elfordulási szögének meghatározására, elsősorban baleseti adattárolóként kiépített regisztrálóberendezéssel kapcsolatos felhasználá-

lás céljára, ahol a regisztrálóberendezés olyan érzékelő-berendezést tartalmaz, amely a föld mágneses tere B mágneses indukciója vektorának két B_x , B_y összetevőjét két egymásra ortogonális X és Y mérési adatjelként folyamatosan érzékeli, továbbá logikai egysége, valamint n számú tárolócellából álló tárolója van, és az eljárás során a vett X és Y mérési adatjeleket az érzékelő-berendezés kimenetén mérési adatpárként rendelkezésre bocsátjuk, és minden egyes mérési adatpárral egy-egy mérési adatpontot írunk egy olyan Descartes-féle koordináta-rendszerbe, melynek tengelyeit az érzékelő-berendezés érzékelési irányainak megfelelően állítjuk be és amelynek origóját az érzékelőberendezés méréstartomány nullpontjaival határozzuk meg. A javasolt eljárás a regisztrált mérésiadat-eloszlást használja ki, és kimutatja, hogy miképpen lehet a mérésiadat-alakzat középpontját a jármű ferdességi szögének vonatkoztatási pontjaként mindig az adott menetirányt illető legfrissebben felvett és tárolt mérési adatokból kiszámítani. A tengelyek méretezése függ az érzékelők érzékenységtől, azonban a javasolt, találmány szerinti eljárás szempontjából nincs jelentősége.

Több X; Y mérési adat olyan valós járműkörnyezetben történő felvétele, mely környezetben a Föld mágneses terét számos zavaró hatás torzíja, olyan mérésiadat-eloszlás adódik, amely általában nem körként jelentkezik a koordináta-rendszer origója körül, hanem a mérési síkban eltolt és elfordult ellipszishez hasonlít.

A mérésiadat-eloszlás középpont-koordinátáit célszerűen a már említett DE A1 411 5315 számú szabadalmi leírásból megismerhető módon határozzuk meg. A találmány szerinti eljárás számára a mérésiadat-eloszlás középpontjának legalábbis megközelítően egy, azt követő koordinátatranszformáció céljára referenciapontként ismertnek kell lennie, hogy az X; Y mérési pontokhoz tartozó szögadatokat ki tudjuk számítani.

A találmány értelmében első lépésben minden egyes mérési adatpár X; Y koordinátáit a mátrixtároló hálózati síkjában fekvő referenciapontra vonatkoztatva r , φ polárkoordinátákká alakítjuk át, ahol a φ szöget matematikailag pozitív irányban egy, a referenciáiránnyal párhuzamos és a referenciaponton keresztül haladó tengelytől számítjuk. Az r sugár a referenciaponttól az X; Y mérési pont koordinátáihoz mutató vektor hossza. Ezt a koordinátatranszformációt minden egyes mérési adatpárnál közvetlenül annak felvételét és a mátrixtárolóban történő eltárolását követően elvégezzük.

A mérési adatoknak a regisztrálás céljára történő elrendezését a DE C1 41 11 171 számú szabadalmi leírásból megismerhető módon úgy módosítjuk, hogy a találmány értelmében egy n számú cellából álló tárolóval kibővítjük, amelynek n számú tárolócellája előnyösen a φ szöggel címezhető. Még abban az esetben is, ha ez a címzés nagyon előnyösnek tűnik, az r ; φ polárkoordináták tárolását természetesen másfajta tárolási rend szerint is elvégezhetjük, mivel a további kiértékelés szempontjából csupán ezeknek a koordinátáknak a tényleges eltárolása játszik szerepet.

Minden egyes tárolócellához hozzárendeljük az előnyben részesített címzési módszerrel a hálózati sík

egy meghatározott Θ szektorát. Egy zárt mérésiadat-alakzat például egyfokos lépésekben történő felosztása esetén az említett tárolóhoz $n=360$ cellára van szükség. A Θ szögtartományhoz tartozó tárolócellába a φ szöghöz a Θ szögtartományból hozzá tartozó r sugarat mint annak $r\Theta$ tárolótartalmát írjuk be. Ez a tároló ezen túlmenően olyan szervezésű, hogy a tárolócellák $r\Theta$ tartalmát az adott tárolócellához hozzárendelt Θ szögtartomány új r mérési adatai folyamatosan felülírják. Így minden egyes tárolócellában alapvetően csupán azoknak a mérési adatoknak az r sugarai találhatók, amelyek a jármű szóban forgó mozgási irányát tekintve a legkésebb kerültek felvételre.

Így például a jármű egyenes vonalú haladása esetén az időközönként érzékelt $X; Y$ mérési adatok koordinátái folyamatosan $r; \varphi$ polárkoordinátákká kerülnek átalakításra, amelynek során az ehhez a φ irányhoz tartozó z tárolócella $r\Theta$ tárolótartalma minden egyes mérési ütemmel felülíródik. Pontosan ez a tény hat különösen előnyösen a mérésiadat-alakzatra ható zavaróterek megszüntetése és kompenzálása szempontjából, mert ezekkel az intézkedésekkel mindig a legfrissebb aktuális mérési adatok kiértékelése válik lehetségessé.

Már a regisztrálókészülék első használatbavételét követő rövid idő elteltével az összes n tárolócellába különböző sugárértékek íródnak be. Abban az esetben is, ha a jármű egy meghatározott időn keresztül nem mozog valamelyik térirányban, az ehhez a φ irányhoz tartozó z tárolócellában a múltból származó r sugár értéke megtalálható. Mivel a mérésiadat-felvétel ütemében valamilyen mérési adatok folyamatosan lerakásra kerülnek ebben a tárolóban, a tároló polárkoordinátája kódolva tartalmazza a jármű közvetlen múltjából, egy mozgáspálya rekonstrukciója szempontjából érdekessé vált, időpont előtti mozgásirányokhoz tartozó mérési adatokat.

Ha a találmány szerinti eljárással gyűjtjük a mérési adatokat, biztosítjuk, hogy minden egyes időpontban, amelyben szükségessé válik a mérési adatok kiértékelése a mozgáspálya rekonstrukciójának céljából, mindig a teljes tárolótartalomból a zavaró hatásoktól megtisztított mérésiadalakzat-helyzetet tudjuk kiszámítani, ami végső soron döntő az ebből levezetett kijelentések pontosságára szempontjából.

A mérési pontosságot illetően például nem vagyunk arra utalva, mint amire a DE A1 4115315 számú szabadalmi leírásból megismerhető eljárás esetében, nevezetesen, hogy a hibakompenzáció viszonylag rövid idővel azelőtt lett végrehajtva. Mert a szabályozóeljárás önmagában nem ad semmilyen információt arról, hogy az utolsó utánszabályozás óta eltelt időben milyen mértékben, akár esetleg jelentős mértékben mérésiadat-módosulások következtek be a mátrixtároló hálózati síkjában a mérésiadat-alakzat helyzetének eltolódása révén, mivel az eltolási vektor a következő utánszabályozásig állandó értékű marad.

A találmány szerinti eljárás ezzel szemben minden időpillanatban mindig egy teljes mérésiadat-alakzat legaktuálisabb adatait tartalmazza. Ezzel megteremtettük a szükséges előfeltételt ahhoz, hogy minden időpontban az utolsó járműmozgás által létrehozott mérésiadat-

alakzat középpontját határozzuk meg. Ezzel a rákövetkező kiértékelési szakaszban a jármű mozgási pályájának rekonstrukciójához figyelembe tudjuk venni a mérésiadat-alakzatnak például a hőmérséklet befolyása következtében létrejövő rövid idejű driftjeit, eltolódásait is. A mérési adathoz tartozó szögadatok rákövetkező kiszámításához szükséges kiindulási pontot ezzel minden időpillanatban igen pontosan meghatározhatóvá tettük, miáltal a feladat egy alapvető részét máris megoldottuk.

A mérésiadat-alakzat paramétereinek meghatározásához és ezzel végső soron a ferdeségi szög meghatározásához szükséges tulajdonképpen, a rögzítési eljárásra alapuló kiértékelést például úgy végezhetjük, hogy a tárolt sugárértékekkel ábrázolható képhez ellipszist, vagy más, alkalmas, önmagában zárt magasabb rendű görbét illesztünk segédképként, amelynek során a mérésiadat-alakzat sugárértékeiben jelen lévő nyilvánvaló hibákat nem vesszük figyelembe. A mérésiadat-alakzat, amely a tároló n celláiban tárolt sugárértékekkel ábrázolható, így mind régi értékeket, mind pedig a legutoljára érzékelt mérési adatokat tartalmazza, ha a vizsgált időtartamon belül, amelyre vonatkozóan a jármű mozgási pályáját rekonstruálnunk kell, a jármű nem épp egy teljes és tökéletes körpályát írt le.

A sugarakat például olyan egyenesekként ábrázolhatjuk, amelyek a mátrixtároló tárolókonfigurációjának a hálózati síkjában lévő referenciaponttól indulnak ki. A referenciapont előnyösen a DE A1 4115315 számú szabadalmi leírás szabályozási eljárása szerint meghatározott mérésiadat-alakzat névleges középponti helyzete, amely tulajdonképpen a méréstartomány középpontja is egyben. Természetesen a sugárértékeknek egyenesekként való ábrázolása helyett az is elegendő lenne, ha például a sugaraknak csupán a végpontjait jelölnénk, vagy felületszerű szektorokat, illetve más, azonos információtartalommal rendelkező ábrázolási módot választanánk.

A grafikus ábrázolás eszközeiként különböző berendezések jöhetnek számításba. Ha az összes n tárolócella tartalmát megfelelő kiértékelőkészülékkel kiolvassuk, máris lehetőség nyílik igen egyszerű eszközökkel kézi, rajzos kiértékelésre. A kiértékelés ugyanígy gyorsabban és automatizáltan, számítógép támogatásával, illetve számítógépes berendezésekkel is elvégezhető.

Különösen felhasználóbarát módon tudjuk a kiértékelést egy megfelelő monitoron elvégezni. Miután a mérésiadat-alakzatot a tárolt $r\Theta$ sugarak segítségével ábrázoltuk, valamilyen ismert matematikai alakot (a továbbiakban: lefedő alakzat), amelyet előnyösen ugyancsak a monitoron hozunk létre és ábrázolunk, a lehető legnagyobb mértékben fedésbe hozunk a mérésiadat-alakzatot alkotó mérési adatokkal. Ez az alak-összehangolás számítógép segítségével történik, a legkisebb négyzetek módszerének alkalmazásával.

A lefedő 2 alakzat 4 középpontját a kiválasztott alakzat kerületi vonalához meglévő matematikai kapcsolata alapján ismerjük. Ezt a 4 középpontot bevetítjük a 22 mátrixtároló egy hálósíkjába, és ily módon megadjuk az utoljára végigjárt 3 mérésiadat-alakzat 4a középpontját

is. A mérésiadat-alakzat középpontjának koordinátáit (a 2. ábrán szaggatott vonallal bejelölve) így módon egyszerűen leolvashatjuk, vagy automatikus eljárási folyamatként regisztrálhatjuk.

A találmány szerinti eljárás különös előnye éppen abban áll, hogy olyan időpontban is, amikor a jármű egy újabb megtett útja során esetlegesen még nagyon kevés mérési adat került beolvasásra, kielégítő pontossággal meg tudjuk határozni a beolvasott mérési adatokhoz tartozó mérésiadat-alakzat középpontját. A jármű ferdeségi szögének lehető legpontosabb meghatározásához ez alapfeltétel, mert a mérésiadat-alakzat középpontja alkotja a mérési adatokhoz tartozó szögadatok csúcspontját.

A középpont-meghatározás még abban az esetben is lehetséges, ha egy újabb menet esetében, amely nem a regisztrálóberendezés első használatba vételét követő közvetlen legelső út, az utoljára rögzített mérési adatok esetleg a mérésiadat-alakzatnak csupán igen kis ívdarabkájára koncentrálódnak, mert a jármű adott esetben kizárólag egyenesen haladt. A középpont-meghatározás ilyen esetben azért lehetséges, mert rendelkezésünkre állnak a korábbi menetek sugárértékei. A kiértékelhető mérésiadat-alakzat mindig hiánytalan lesz, mert a regisztrálóberendezés használatbavételét követően már igen röviddel is mérési adatok íródnak a tároló összes n tárolócellájába, és a tárolócellák tartalmát a rákövetkező járműmozgás során folyamatosan aktualizáljuk. Üres tárolócellák tehát kizárólag a regisztrálóberendezés első használatba vételét követő, igen rövid időszakason belül lehetségesek egyáltalán.

Ha ismerjük a mérésiadat-alakzat középpontját, akkor viszonylag kevés új beolvasott mérési adathoz is meghatározhatjuk a hozzá tartozó szögadatokat, ami nem lenne lehetséges, ha nem lenne információnk a teljes képről. A gyakorlatban a jármű mozgáspályájának rekonstruálása céljából a kiértékelés során csak azokhoz a mérési adatokhoz tartozó szögadatok érdekelnek bennünket, amelyeket például a jármű leállását megelőző utolsó 45 másodpercen belül gyűjtöttünk.

A mértani segédalaknak a mérésiadat-alakzat középpontjának kiszámítása érdekében a mérésiadat-alakzathoz történő hozzáigazítása során a középponti koordináták mellett még további segédalak-paramétereket is kiszámíthatunk. Ha a hozzáigazítás ellipszis segítségével történik, paraméterként az ellipszis főtengelyeinek viszonya, valamint az ellipszis főtengelyeinek a referenciairányra vonatkoztatott elfordulási szögei számíthatók ki. Ezeket a segédértékeket a zavaró behatások kompenzálása céljából igényelhetjük.

Mivel a találmány szerinti eljárás célja a jármű ferdeségi szögének a zavaró behatásoktól mentes meghatározása és a mérési adatokkal ábrázolható mérésiadat-alakzat a zavaró behatások következtében az ideális kör alaktól eltérően ellipszisszerűen torzított, a találmány szerinti eljárás következő lépésében szükségessé válik, hogy a zavaró hatásokat a mérésiadat-alakzatot képező mérési adatok koordinátáinak transzformálásával a mérésiadat-alakzat kiszámított középpontjára vonatkoztatva az ellipszisszerű eloszlásról egy matematikailag

ideális kör alakká transzformáljuk. Az X; Y mérésiadat-koordinátáknak az elliptikus eloszlásról erre az ideális kör alakra való transzformálása révén a mérési adatok transzformált X_k ; Y_k koordinátái a mátrixtároló tárolókonfigurációjában azokat a tárolócellákat címszik meg, amelyek őket befogadták volna, ha a mérési adat gyűjtésének időpontjában nem lépett volna fel valamilyen zavaró hatás.

A járműnek a zavaró hatásoktól mentesített ferdeségi szögének meghatározására szolgáló, találmány szerinti eljárás utolsó lépésében kiszámítjuk a ψ pólusszöveget, amely a tényleges, azaz a például a segédalak révén kielégítő pontossággal meghatározott mérésiadat-alakzat középpontjából a körgyűrűre transzformált mérési pontba mutató irány és a rögzített referenciairány közötti szög. Ez a ψ pólusszög felel meg a keresett ferdeségi szögnek.

A találmány szerinti eljárás további előnyös megvalósításai is lehetségesek. Ha a sugarak értékével egyidejűleg még egy, a mérésiadat-gyűjtés időbeli lefolyását jellemző jelet is eltárolunk az adott tárolócellákba, akkor később a mérésiadat-alakzat helyzetének pontos keletkezése és változása is nyomon követhető.

Ezen túlmenően ezen járulékos információ erőteljesen növeli a tárolt sugárértékek hitelességét és értékelhetőségét, mert rögtön észre lehet venni, hogy esetleg egy vagy több sugárérték a többi sugárértékkel összehasonlítva már viszonylag régi, illetve meglátható, hogy a mérésiadat-alakzat melyik részében helyezkednek el az aktuális mérési adatok. Ezt, a mérési adat korát jelző jelet vagy egy számláló állásaként, vagy pedig aktuális időadatként, vagy valamilyen más, ezzel egyenlő értékű, a kronológia felismerése szempontjából alkalmas jelölésként valósíthatjuk meg.

Zavarelnyomás céljából előnyös lehet, ha a sugárértékek aktualizálását úgy végezzük, hogy az új r sugárértékeket a tároló megfelelő tárolócelláiba a tárolt és az aktuális sugár középértékének képzésével írjuk be.

Ugyancsak előnyösnek tűnik, ha folyamatosan vagy előre meghatározott időintervallumokban az összes tárolt sugár középértékét meghatározzuk, hogy aztán ezt az értéket például az érzékelő mérőberendezés érzékenységi beállításainak utánszabályozásaihoz felhasználhassuk. A mérési adat korának megadásával kapcsolatban a középérték-meghatározás természetesen egy meghatározott időintervallum mérési adataira kizárólagosan is vonatkozhatna.

Egy további, a gyakorlatban lényeges fogatosítási mód értelmében az új sugárértékek eltárolását lekapcsoljuk abban az esetben, ha baleseti esemény történik, illetve ilyen eseményt ismerünk fel, és időtartamát tekintve előre meghatározott ΔT időintervallum rögzítése céljából S kioldójelet képzünk. Mivel a ΔT időintervallumnak a figyelembe veendő Δt része a t_0 kioldási időponttól kezdve hagyományosan egy percnél lényegesen kisebb időtartományban helyezkedik el, ezt az igen rövid időtartamot tekintve kiindulhatunk abból, hogy a mérésiadat-alakzat helyzete nem fog lényegesen módosulni, hanem kielégítően stabil marad úgy, hogy az ezekben a másodpercekben gyűjtött új sugárértékek nem járulnak

lényegesen hozzá a mérésiadat-alakzat paramétereinek meghatározásához.

Az egy balesetet jellemző S kioldójel t_0 kioldási időpontjában történő sugárértéktárolás-kikapcsolásnak az az előnye, hogy nem vesszük fel a baleseti helyzet által jelentkező zavaró behatásokat a mérésiadat-alakzatba. A baleseti helyzettől függő zavaró behatásokat, különösen a járműnek a megcsúszása következtében létrejövő faroló és bólintó mozgásai, a jármű átpördülése és a járműnek árkokban, rézsűkön és más, terepi egyenetlenségeken kialakuló helyzete hozzá létre. A szóban forgó regisztrálóberendezéssel ellátott, balesetet szenvedett jármű karosszériájának deformációi, valamint a balesetben részt vevő másik társ közvetlen közelsége egy ütközés során olyan mérésjeleket eredményezhetnek, amelyek a kétdimenziós mozgáspálya rekonstrukciója szempontjából zavarólag hatnak. Ezért előnyös, ha az S kioldójelét követően gyűjtött mérési adatokat már csak a DE C1 4111171 számú szabadalmi leírásból megismert eljárás szerint párhuzamosan működtetett gyűrűtárolókban raktározzuk el.

A jármű faroló és bólintó mozgásainak befolyása következtében az is előnyös lehet, ha a sugárértékek aktualizálását az új r sugárértékeknek a tároló tárolócelláiba való beírásával végzett, egy előre meghatározott küszöbérték feletti gyorsulási értékek fellépésekor a tovább folytatott mérésiadat-gyűjtés ellenére kihagyjuk, ahol az érzékelő-elrendezés egy vagy több gyorsulásérzékelőt is tartalmaz, amelynek vagy amelyeknek a mérésjeleit kiértékelés céljából a logikai fokozathoz továbbítjuk.

Ha a találmány szerinti eljárás, amely megfelelő segédeszközt biztosít a mérésiadat-alakzat aktuális középpontjának meghatározásához, méghozzá az utolsó járműmozgás alatt beolvasott mérési adatok számától függetlenül, járulékosan alkalmazásra kerül a korábban leírt szabályozórendszer mellett, egy rendkívül hatásos mérésiadat-rögzítési kombináció adódik, amellyel a ferdeségi szög meghatározásának minden egyes tetszőleges pillanatban jobb lehetőségei következtében egy jármű mozgáspályája is nagy pontossággal rekonstruálhatóvá válik.

A találmányt az alábbiakban a csatolt rajz segítségével ismertetjük részletesebben, ahol a rajzon az

1. ábra a kétcsatornásan kialakított mérőberendezés által gyűjtött és továbbított B_x és B_y mérési jelek nyers adatait mutatja, a
2. ábrán a mérési adatok mérésiadat-alakzatként történő példakénti grafikus ábrázolását láthatjuk a mérési adatok polárkoordinátákká való átalakítása után, a
3. ábrán olyan jármű ferdeségi szögének időbeli változásait követhetjük nyomon, amely csak a mérésiadat-alakzat középpontjának meghatározása után válik egyáltalán lehetségessé, a
4. ábra a ferdeségi szögekből további járműmozgási adatokkal együtt rekonstruált járműmozgáspályát mutat, és az
5. ábrán a találmány szerinti eljárást megvalósító egyszerűsített berendezés tömbvázlata látható.

Miután a tárolócellákban eltárolt sugarak értékeit például monitoron 3 mérésiadat-alakzat 5 névleges kö-

zépponti helyzetétől kiinduló 6 sugarak képében grafikusán ábrázoltuk, egy helyzetében és alakjában automatikusan vagy manuálisan módosítható 2 ellipszist a lehető legjobb átfedéssel ráillesztünk a 3 mérésiadat-alakzatra. A 2 ellipszis 4 középpontját egyszerű matematikai összefüggések alapján ismerjük. Ha ezt a 4 középpontot a 2 ellipszisnek a 3 mérésiadat-alakzatra illesztését követően bevetítjük a 3 mérésiadat-alakzat 1 ábrázolási síkjába, úgy közvetlenül a tényleges és a zavaroktól mentesített 4a középponti koordinátákat kapjuk, amelyeket így közvetlenül regisztrálhatunk.

A 3 mérésiadat-alakzatnak ezek a 4a középponti koordinátái alkotják a kiindulási pontot azoknak a mindenkor ψ szögadatoknak a meghatározásához, amelyek az elliptikus mérésiadat-eloszlásról egy körgyűrűre transzformált X_k ; Y_k mérési adatokhoz tartoznak. Ha az így megkapott ψ szögadatokat az idő függvényeként tekintjük, akkor a 3. ábrán látható 10 ferdeségiszög-függvényt kapjuk. $\psi=0^\circ$ ferdeségi szög a kiválasztott ábrázolásban a menetirányt jelöli. Egyes alkalmazások esetében előnyös, ha azt a referenciairányt, amelyre a szögadatokat vonatkoztatjuk, nem a jármű hossztenge-lyével egyezően, hanem északra mutatóan rögzítjük. A bemutatott ábrán a ψ ferdeségiszög-függvény $\Delta t=45s$ időtartományon belül látható. A Δt időtartomány t_0 időponttal kezdődik, és az S kioldójel fellépését követően a ΔT időintervallum végéig tart.

Annak érdekében, hogy ezekkel az időben rendezett szögadatokkal végső soron a jármű mozgáspályáját rekonstruálni tudjuk, még további járműmozgási adatokra, például a járműsebességre is szükségünk van. A találmány értelmében ezekkel az adatokkal a jármű 11 mozgáspályáját a 4. ábrán látható módon tudjuk ábrázolni. A könnyebb érthetőség kedvéért szimbolikusan feltüntetjük a 12 jármű helyzetét is.

Az ábrán felismerhetjük a pontatlan szögadatok következményeit is. A ψ szögnél fellépő mérési pontatlanságok, amelyek például a pontatlan tetőpont-meghatározás következtében lépnek fel, lényeges laterális helyzeteltolódáshoz (y út), ezzel az ábrázolt 11 mozgáspálya alakjának változásához vezetnek. A 4. ábrán látható nulla méter jelölés a baleset detektálásakor kioldódó s kioldójel t_0 időpontjára vonatkozik.

Az 5. ábra egyszerűsített tömbvázlat formájában a találmány szerinti eljárás megvalósítását szolgáló egy lehetséges berendezés felépítését mutatja. A Föld mágneses terének B_x és B_y összetevőit folyamatosan érzékeljük és gyűjtjük 20 érzékelőelrendezéssel, és mérési adatként 21 logikai fokozathoz vezetjük. Miután a mérési adatokat például értelmezhetőség szempontjából megvizsgáljuk, koordinátáik alapján beírjuk őket 22 mátrixtárolóba. A 21 logikai fokozatban ezután a mérési adat Descartes-féle X ; Y koordinátáit r ; φ polárkoordinátákká alakítjuk át. A mérési adatkészlethez tartozó φ szög előnyösen az r sugár hozzá tartozó értékének a 21 logikai fokozathoz hozzárendelt 23 tároló valamelyik n tárolócellájában való eltárolásához szükséges címet jelentheti.

A 22 mátrixtárolóba beolvasott mérési adatok X ; Y koordinátái, a 22 mátrixtároló tárolókonfigurációjában rögzített referenciapont-koordinátái, a rögzített referen-

ciairányra vonatkozó információ, valamint a mérési pontokhoz tartozó r ; φ polárkoordináták 24 kiértékelőegységbe kerülnek, amely kiszámítja a sugárértékekkel ábrázolható mérésiadat-alakzat paramétereit. Ennek érdekében a találmány értelmében előnyösen egy geometriai segédalakzatot illesztünk a mérésiadat-alakzatba. Ezt követően meghatározzuk a geometriai segédalakzat paramétereit, különösen annak középponti koordinátáit.

A segédalakzat így kiszámított paramétereivel a mérésiadat-alakzatot képező mérési adatokat egy körgyűrűre transzformáljuk. Ezt követően meghatározzuk a mérésiadat-alakzat középpontjától a körgyűrűre transzformált X_k ; Y_k mérési pontokhoz tartozó ψ póluszszöget. Ez a ψ póluszszög a keresett, a zavaró hatásoktól megtisztított járműferdeségi szög.

A ψ póluszszög kiszámítását a gyakorlatban csupán egy meghatározott ΔT időintervallumra végezzük el, nevezetesen arra az időre vonatkozóan, amelyre a jármű mozgáspályáját rekonstruálni kívánjuk. Az így kapott ψ ferdeségiszög-értékeket eltároljuk, és azok további járműmozgási adatokkal, különösen a jármű sebességével együtt rendelkezésre állnak.

A 24 kiértékelőegységet előnyösen mobil regisztrálóberendezésként képezzük ki, amely tartalmazza a mérésiadat-gyűjtő és tárolóegységeket és fokozatokat, és független, külső készülékként alakítjuk ki, amelyet az 5. ábrán 25 választóvonallal külön feltüntetünk.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

1. Eljárás jármű útpályához viszonyított elfordulási szögének meghatározására, elsősorban baleseti adattárolóként kiképzett regisztrálóberendezéssel kapcsolatos felhasználás céljára, ahol a regisztrálóberendezés olyan érzékelőelrendezést (20) tartalmaz, amely a Föld mágneses tere B mágneses indukcióvektorának két B_x , B_y összetevőjét két egymással ortogonális X és Y mérési adatjelként folyamatosan érzékeli, továbbá logikai egysége (21), valamint n számú tárolócellából álló tárolója (23) van, és az eljárás során az érzékelt X és Y mérési adatjeleket az érzékelőelrendezés (20) kimenetén mérési adatpárként (X ; Y) rendelkezésre bocsátjuk, és minden egyes mérési adatpárral egy-egy mérési adatpontot (X ; Y) írunk egy olyan Descartes-féle koordináta-rendszerbe, melynek tengelyeit az érzékelőelrendezés (20) érzékelési irányainak megfelelően állítjuk be, és amelynek origóját az érzékelőelrendezés (20) méréstartomány nullpontjaival határozzuk meg, majd a mérési adatpontokat (X ; Y) polárkoordinátákká (r ; φ) alakítjuk át, ahol r az érzékelőelrendezés (20) érzékelési irányai által meghatározott mérési síkban rögzített, előnyösen a mérési tartomány középpontját (5) is alkotó referenciapont és a mérési adatpár (X ; Y) által meghatározott mérési adatpont (X ; Y) közötti sugarat, φ pedig a hozzá tartozó polárszöget jelenti, amelynek egyik szára az r sugárral egybeeső irányvektor, másik szára pedig a mérési síkban tetszős szerint rögzített referenciairánnyal párhuzamos, majd meghatározzuk az n számú tárolócella tartalma által ábrázolható mérésiadat-alakzattal meghatározott pa-

ramétereket, és az eredeti mérési adatpontokat (X ; Y) a kiszámított paraméterekkel koordinátáikban (X_k ; Y_k) úgy transzformáljuk, hogy a mérési adatok eloszlását egy körrel le tudjuk írni, majd kiszámoljuk azokat a szögeket (ψ), amelyek a mérési síkban rögzített referenciairány és a kör középponti koordinátáihoz képest a mérésiadat-pont-koordináták (X_k ; Y_k) adódnak, ahol a ψ szögek az egyes, eredetileg érzékelt mérési adatokhoz (B_x ; B_y) tartozó keresett elfordulási szögeknek felelnek meg, *azzal jellemezve*, hogy a polárkoordinátákat (r ; φ) úgy tároljuk el az n számú tárolócellából álló tárolóban (23), hogy minden egyes tárolócella (z) egy meghatározott szögtartománynak (Θ) felel meg, és az eltárolt, és az egy meghatározott szögtartományhoz (Θ) tartozó sugarat ($r\Theta$) egy, ugyanehhez a szögtartományhoz (Θ) tartozó szögű (φ) mérési adatpont (X ; Y) ismételt fellépése esetén mindig a sugár (r) új értékével helyettesítjük.

2. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a mérési pontok koordinátáinak (X_k ; Y_k) transzformációjához szükséges paramétereket a mérésiadat-eloszlással ábrázolható mérésiadat-alakzathoz (3) így határozzuk meg, hogy ellipszist (2) illesztünk a mérésiadat-alakzatra (3), és keresett paraméterként az ellipszis (2) középpontját, az ellipszis (2) főtengelyeinek viszonyát, valamint főtengelyének a referenciairánnyal bezárt szögeit választjuk.

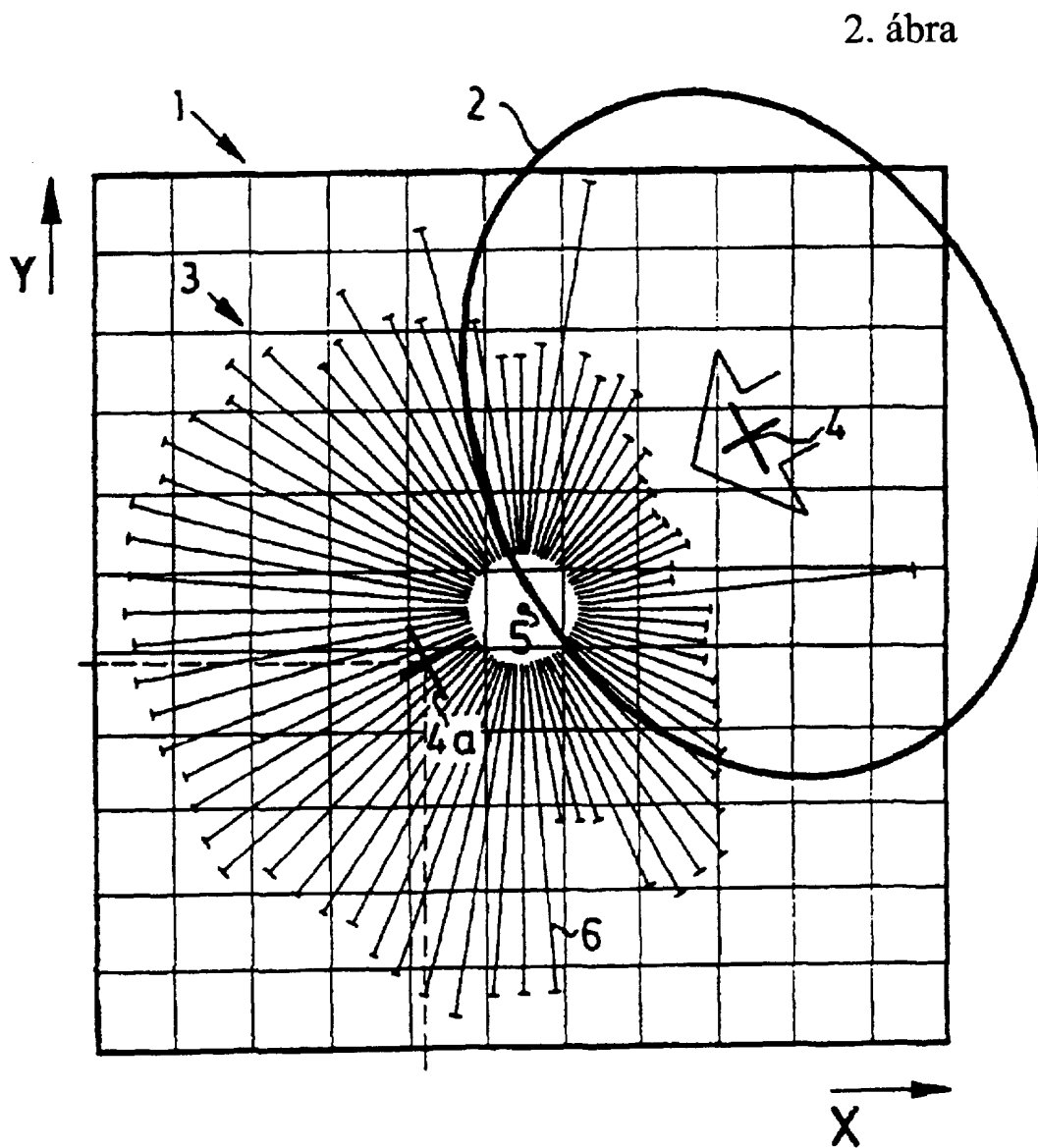
3. Az 1. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a mérési pontok koordinátáinak transzformációjához szükséges paramétereket a mérésiadat-eloszlással ábrázolható mérésiadat-alakzathoz (3) úgy határozzuk meg, hogy a mérésiadat-alakzathoz (3) magasabb rendű zárt görbét illesztünk.

4. A 2. vagy 3. igénypont szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a kiértékelőberendezés (24) a mérésiadat-eloszlást bemutató monitort tartalmaz, valamint a mérésiadat-alakzathoz (3) illesztendő alak létrehozását, és rugalmas ábrázolását végző eszközökkel rendelkezik.

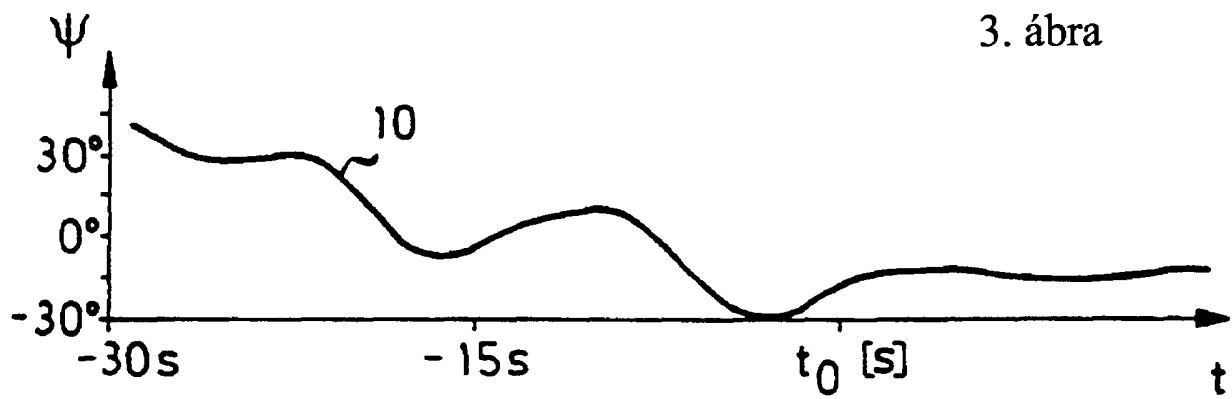
5. Az 1–4. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az összes tárolótartalmon ($r\Theta$) folyamatosan keresztülnyúló, vagy pedig rögzített időbeli távolságokban középértékként meghatározott sugarat (R) egy szabályozókörben szabályozási értékként, elsősorban az érzékelőelrendezés (20) érzékenységbéállításának utólagos szabályozására használjuk.

6. Az 1–5. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy a sugárértékek (r) új sugárértékeknek (r) a tároló (23) tárolócelláiba történő beírásával végzett aktualizálását egy, egy baleset érzékelése révén kiváltott jel (S) fellépésével a kiváltó jellel (S) kapcsolatosan rögzített időtartamra (Δt) a jel (S) fellépését követően folytatott mérésiadat-gyűjtés ellenére kihagyjuk.

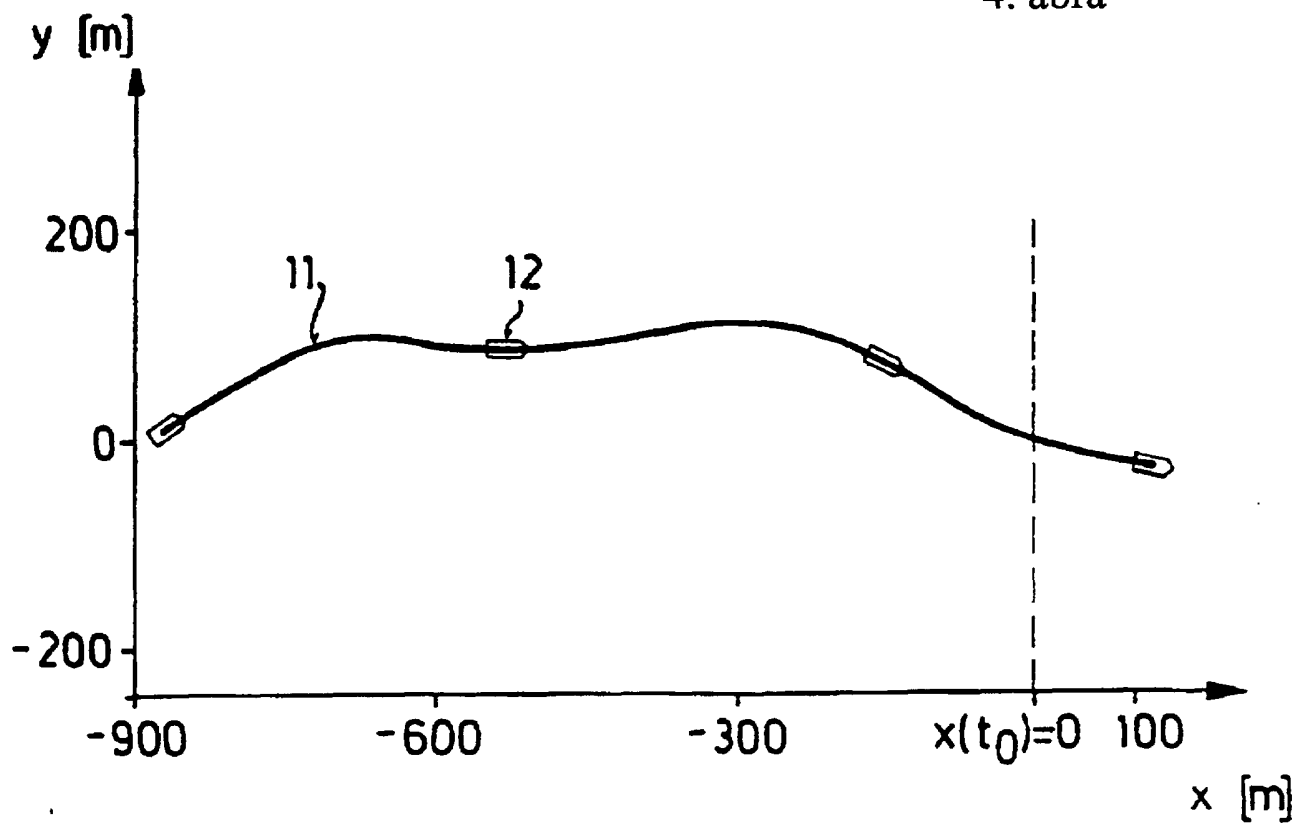
7. Az 1–6. igénypontok bármelyike szerinti eljárás, *azzal jellemezve*, hogy az egy vagy több gyorsulásérzékelőt tartalmazó érzékelőelrendezés (20) egy vagy több mérési jelét kiértékelés céljából a logikai egységbe (21) vezetjük, és a sugárértékek (r) új sugárértékeknek (r) a tároló (23) tárolócelláiba történő beírásával végzett aktualizálását egy előre meghatározott küszöböt meghaladó gyorsulási értékek fellépése esetén folytatott mérésiadat-gyűjtés ellenére kihagyjuk.

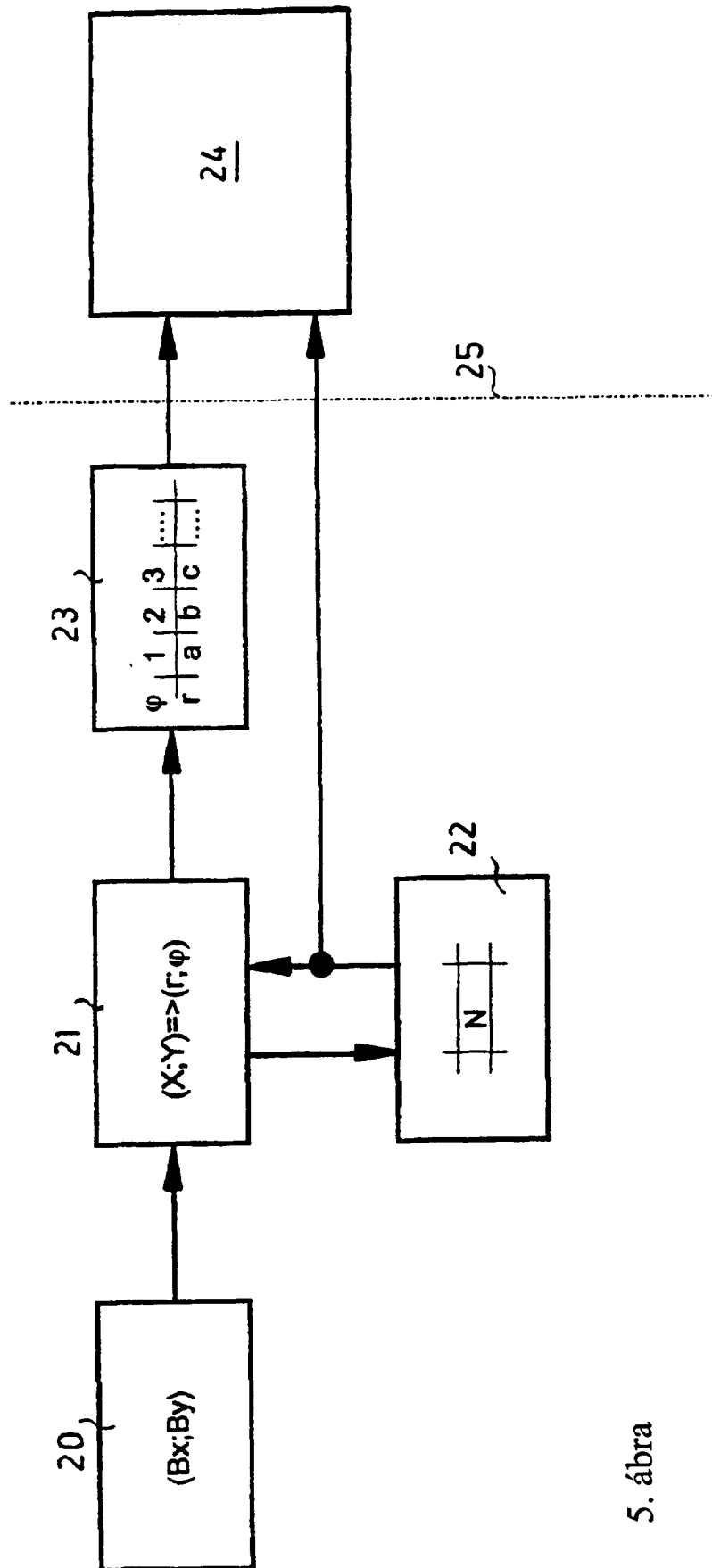


3. ábra



4. ábra





5. ábra