

(19)



SUOMI - FINLAND
(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

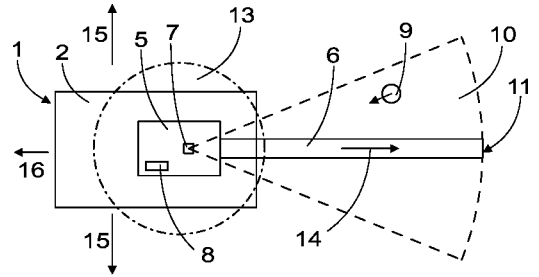
(10) **FI 128122 B**
(12) **PATENTTIJULKAISU**
PATENTSKRIFT
PATENT SPECIFICATION

- (45) Patentti myönnetty - Patent beviljats - Patent granted **15.10.2019**
- (51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation - International patent classification
A01G 23/083 (2006.01)
F16P 3/00 (2006.01)
G05D 1/10 (2006.01)
- (21) Patenttihakemus - Patentansökning - Patent application 20185712
- (22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **29.08.2018**
- (23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **29.08.2018**
- (43) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **15.10.2019**

- (73) Haltija - Innehavare - Proprietor
1 •Ponsse Oyj, Ponssentie 22, 74200 Vieremä, SUOMI - FINLAND, (FI)
- (72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor
1 •Savolainen, Markku Tapani, VIEREMÄ, SUOMI - FINLAND, (FI)
- (74) Asiamies - Ombud - Agent
Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki
- (54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention
Ohjausjärjestely ja menetelmä metsäkoneen ohjaamiseksi
Styrarrangemang samt förfarande för styrning av en skogsmaskin
Steering arrangement, and method of steering a forest machine
- (56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer - References cited
EP 2719274 A1, JP 2012019702 A, EP 3112900 A1, JP 2006144349 A, US 2005/133115 A1
- (57) Tiivistelmä - Sammandrag - Abstract

Ohjausjärjestely (20) käsittää ainakin yhden tunnistimen (7). Tunnistin (7) on sovitettu havaitsemaan ainakin yksi kohde (9) ainakin yhden ennalta määritellyn, ohjaamon (5) ja puomin pään (11) väliselle alueelle kohdistetun sektorin (10) alueella ja havaitsemaan ainakin yksi seuraavista: mainitun havaitun kohteen sijaintitieto ainakin kahdella eri ajanhetkellä ja mainitun havaitun kohteen nopeus. Ohjausjärjestely (20) käsittää lisäksi ainakin yhden ohjausyksikön (8), joka on sovitettu määrittämään ainakin mainitun havaitun kohteen (9) liikesuunta ohjaamoon nähden kohteen ainakin kahdella eri ajanhetkellä havaittujen sijaintitietojen ja/tai kohteen (9) havaitun nopeuden perusteella sekä aiheuttamaan muutos metsäkoneen ohjaukseen vasteena sille, että havaitun kohteen (9) havaittu liikesuunta suuntautuu kohti ohjaamoja sektorin (10) alueella.

Styrarrangemang (20) omfattar åtminstone en detektor (7). Detektorn (7) är anordnad att detektera åtminstone ett mål (9) i området av en på förhand definierad sektor (10), som är riktad mot ett område mellan en styrhytt (5) och ändan (11) av en bom och att detektera åtminstone en av följande: lägesdata för nämnda detekterade mål vid åtminstone två olika tidpunkter och hastigheten hos nämnda detekterade mål. Styrarrangemanget (20) omfattar ytterligare åtminstone en styrenhet (8), som är anordnad att definiera åtminstone nämnda detekterade måls (9) rörelseriktning i förhållande till styrhytten utgående från vid åtminstone två olika tidpunkter detekterade lägesdata och/eller målets (9) detekterade hastighet, samt att åstadkomma en ändring i styrningen av en skogsmaskin som svar på att det detekterade målets (9) detekterade rörelseriktning riktar sig mot styrhytten i sektorns (10) område.



Ohjausjärjestely ja menetelmä metsäkoneen ohjaamiseksi

Tausta

Keksintö liittyy metsäkoneisiin ja metsäkoneiden ohjaamiseen, ja erityisesti kohteiden havaitsemiseen metsäkoneiden työskentely-ympäristössä.

5 Metsäkoneilla työskennellään usein epätasaisessa maastossa puuston ja muiden esteiden keskellä ja käsitellään pitkiä ja painavia puunrunkoja. Metsäkoneen kuljettaja työskentelee metsäkoneen ohjaamossa. Vaikka metsäkoneiden ohjaamot rakennetaan kestäviksi ja turvallisiksi, metsätyöyksiköllä käsiteltävien runkojen tai metsäkoneen ympäristön muiden kappaleiden mahdollinen tunkeutuminen ohjaamoon aiheuttaa riskin kuljettajan työturvallisuudelle.

Keksinnön lyhyt selostus

Keksinnön tavoitteena on kehittää uusi ohjausjärjestely, menetelmä, metsäkone ja tietokoneohjelmatuote. Tavoite saavutetaan ohjausjärjestelyllä, metsäkoneella, menetelmällä ja tietokoneohjelmatuotteella, joille on tunnus-
15 omaista se, mitä sanotaan itsenäisissä patenttivaatimuksissa. Keksinnön edulliset suoritusmuodot ovat epäitsenäisten patenttivaatimusten kohteena.

Ratkaisu perustuu siihen, että tunnistimen ja ohjausyksikön avulla havaitaan kohde, joka liikkuu ohjaamo kohti ennalta määritellyn alueen sisällä, esimerkiksi ohjaamon läheisyydessä.

20 Tällaisen menetelmän ja järjestelyn etuna on, että riski kuljettajan työturvallisuudelle voidaan havaita automaattisesti riippumatta kuljettajan havainnoista ja ilman kuljettajan aktiivisia toimenpiteitä.

Kuvioiden lyhyt selostus

Keksintöä selostetaan nyt lähemmin edullisten suoritusmuotojen yhteydessä, viitaten oheisiin piirroksiin, joista:

Kuvio 1 esittää erästä metsäkonetta perspektiivissä kuvattuna;

Kuvio 2 esittää kaavamaisesti erästä ohjausjärjestelyä metsäkoneessa;

Kuvio 3 esittää kaavamaisesti erästä metsäkonetta, sektoria ja turva-
aluetta ylhäältä kuvattuna;

30 Kuviot 4a, 4b, 4c, 4d ja 4e esittävät erimuotoisia sektoreita ylhäältä kuvattuna;

Kuvio 5 esittää menetelmää metsäkoneen ohjaamiseksi;

Kuvio 6 esittää kaavamaisesti erästä metsäkonetta perspektiivissä; ja

Kuvio 7 esittää samankaltaista metsäkonetta 1 ja tilannetta kuin kuvio 6, mutta ylhäältä päin kuvattuna.

Keksinnön yksityiskohtainen selostus

Kuvio 1 esittää erästä metsäkonetta 1, tarkemmin sanoen erästä harvesteria. Eri sovellutusmuodoissa metsäkone 1 voi käsittää esimerkiksi kuvion 1 mukaisen tai muun tyyppisen harvesterin, kuormatraktorin, tai näiden yhdistelmän eli niin sanotun yhdistelmäkoneen, prosessorin tai jonkin muun sinällään tunnetun metsäkoneen.

Metsäkone 1 voi käsittää alustan 2, joka voi muodostua yhdestä, kahdesta tai useammasta runko-osasta, alustaan 2 sovitettua liikkumisvälineitä 3, jotka voivat käsittää pyöriä, teloja, teliakseleita, telastoja tai muita metsäkoneen liikkumiseen tarvittavia sinällään tunnettuja rakenneosia ja nämä voivat olla sovitettuna kulloinkin yhden tai useamman runko-osan yhteyteen. Metsäkone 1 voi edelleen käsittää primäärisen voimanlähteen 4, hydraulijärjestelmän (ei numeroitu), alustaan sovitettua ohjaamon 5 ja/tai alustaan tai ohjaamoon sovitettua puomin tai puomiston 6. Ohjaamo 5 ja/tai puomi/puomisto 6 voi olla sovitettu alustaan nähden taittuvasti ja/tai pyörivästi. Tässä selityksessä termiä puomi 6 on käytetty tarkoittamaan myös useammasta kuin yhdestä puomista muodostuvia puomistoja.

Kuvio 2 esittää kaavamaisesti erästä ohjausjärjestelyä 20 metsäkoneessa 1. Kuvio 3 esittää kaavamaisesti erästä metsäkonetta, sektoria ja turva-aluetta ylhäältä kuvattuna. Metsäkone voi käsittää ainakin yhden ohjaamon 5 ja ainakin yhden puomin 6. Ohjausjärjestely voi käsittää ainakin yhden tunnistimen 7 ja ainakin yhden ohjausyksikön 8.

Tunnistin 7 voi olla sovitettu havaitsemaan ainakin yksi kohde 9 ainakin yhden ennalta määritellyn sektorin 10 alueella. Sektori 10 on edullisesti kohdistettu ohjaamon 5 ja puomin päähän 11 väliselle alueelle. Puomin päällä 11 viitataan puomin tai puomiston päähän, joka ei ole sovitettu metsäkoneeseen 1. Toisin sanoen puomin päällä 11 tarkoitetaan puomin tai puomiston metsäkoneeseen 1 kiinnitettyyn päähän nähden vastakkaista päätä. Puomin päähän 11 on voitu sovitaa työkalu 12, esimerkiksi harvesteripää tai kahmari.

Sovellutusmuodosta riippuen sektori 10 voi olla muodoltaan esimerkiksi ympyrän sektorin muotoinen, kuten kuviossa 3, katkaistun ympyrän sektorin muotoinen, kuten kuviossa 4a, tasakylkisen puolisuunnikkaan muotoinen, kuten kuviossa 4b, suorakulmion muotoinen, kuten kuviossa 4c, kolmion muotoinen, kuten kuviossa 4d tai ympyrän muotoinen, kuten kuviossa 4e. Samoin sekto-

ri voi olla metsäkoneen sivusta katsottuna esimerkiksi ympyrän sektorin, katkaisu-
 tun ympyrän sektorin, tasakylkisen puolisuunnikkaan, suorakulmion, kolmion tai
 ympyrän muotoinen. Sektori 10 voi myös ulottua ohjaamon 5 ja/tai puomin 6
 5 yläpuolelle. Sektori 10 voi eri sovellutusmuodoissa olla määritetty kokonaan oh-
 jaamon 5 ulkopuolelle, kuten kuviossa 4d, tai peittämään ohjaamo 5 osittain, ku-
 ten kuvioissa 3 ja 4c, tai peittämään ohjaamo 5 kokonaan, kuten kuvioissa 4a, 4b
 ja 4e. Samoin sektori 10 voi sivusuunnasta katsoen olla määritetty kokonaan oh-
 jaamon 5 ulkopuolelle tai peittämään ohjaamo 5 osittain tai kokonaan. Toisin sa-
 noen ohjaamo 5 voi olla sovitettu kokonaan tai osittain sektorin 10 sisäpuolelle
 10 tai kokonaan sen ulkopuolelle. Sektori 10 voi myös olla sovitettu ulottumaan oh-
 jaamon 5 ympärillä, esimerkiksi siten, että sektori 10 ulottuu yhdellä, kahdella,
 kolmella tai neljällä ohjaamon 5 sivulla ja/tai ohjaamon 5 yläpuolella, mutta ei
 ulotu ohjaamon alueelle.

Eräässä sovellutusmuodossa sektori 10 voi käsittää tunnistimen 7 ko-
 15 ko havainnointialueen eli sen alueen, jolla olevia kohteita 9 tunnistin pystyy ha-
 vaitsemaan tai on sovitettu havaitsemaan. Toisin sanoen sektori 10 voi käsittää
 tunnistimen 7 koko maksimihavainnointialueen tai koko sen alueen, jota tunnis-
 tin 7 on sovitettu havainnoimaan esimerkiksi määrittämällä mittaus suunnat.
 Eräässä toisessa sovellutusmuodossa sektori 10 voi käsittää määritellyn osan
 20 tunnistimen 7 maksimihavainnointialueesta tai siitä alueesta, jota tunnistin 7 on
 sovitettu havainnoimaan.

Tunnistin 7 voi edelleen olla sovitettu havaitsemaan ainakin yksi seu-
 raavista: havaitun kohteen 9 sijaintitieto ainakin kahdella eri ajanhetkellä ja ha-
 vaitun kohteen 9 nopeus. Eräässä sovellutusmuodossa kohteen 9 sijaintitieto voi
 25 käsittää kohteen 9 etäisyyden ohjaamosta 5, esimerkiksi ohjaamon ulkoreunasta,
 tai kohteen 9 etäisyyden tietyistä mittapisteestä. Eräässä toisessa sovellutusmuo-
 dossa kohteen 9 sijaintitieto voi käsittää kohteen 9 sijainnin yhdessä, kahdessa tai
 kolmessa ulottuvuudessa tiettyyn mittapisteeseen nähden tai ennalta määritel-
 lyssä koordinaatistossa. Mittapiste voi olla määritetty esimerkiksi ohjaamoon 5,
 30 esimerkiksi ohjaamon keskipisteeseen tai ennalta määritettyyn ohjaamon ulko-
 reunan pisteeseen, puomiin 6, esimerkiksi puomin päähän 11, valittuun puomin
 niveleen tai muuhun puomin pisteeseen, tunnistimeen 7 tai muuhun soveltuvaan
 pisteeseen metsäkoneessa 1. Eräässä sovellutusmuodossa tunnistin 7 voi olla so-
 vitettu havaitsemaan kohteen 9 nopeus, esimerkiksi nopeus ohjaamoon 5, puo-
 35 miin 6, puomin päähän 11, metsäkoneen alustaan 2 tai metsäkoneen 1 ympäris-
 töön tai muuhun soveltuvaan mittapisteeseen tai koordinaatistoon nähden.

Ohjausyksikkö 8 voi olla sovitettu määrittämään ainakin mainitun havaitun kohteen 9 liikesuunta ohjaamoon 5 nähden. Määritetty liikesuunta voi käsittää esimerkiksi tiedon siitä, liikkuuko kohde 9 ohjaamoa kohti 5 vai siitä pois-
pään. Kohteen 9 liikesuunta ohjaamoon nähden voidaan määrittää kohteen aina-
5 kin kahdella eri ajanhetkellä havaittujen sijaintitietojen ja/tai kohteen havaitun nopeuden perusteella.

On syytä huomata, että kohteen 9 voidaan katsoa liikkuvan ohjaamoon 5 nähden kun kohde 9 liikkuu ja ohjaamo 5 pysyy paikallaan, kun ohjaamo 5 liikkuu ja kohde 9 pysyy paikallaan tai kun kohde 9 ja ohjaamo 5 liikkuvat eri suun-
10 taan ja/tai eri nopeudella. Toisin sanoen kohteen 9 voidaan katsoa liikkuvan ohjaamoa 5 kohti myös tilanteessa, jossa kohde 9 paikallaan ja ohjaamo 5 liikkuu siihen nähden, esimerkiksi kohdetta 9 kohti.

Ohjausyksikkö 8 voi olla sovitettu tarkistamaan tarpeen aiheuttaa muutos metsäkoneen 1 ohjaukseen tarkistamalla ennalta määritetty ainakin yksi
15 ohjauskriteeri vasteena sille, että havaitun kohteen 9 havaittu liikesuunta suuntautuu kohti ohjaamoa 5 mainitun ennalta määritellyn sektorin 10 alueella. Ohjausyksikkö 8 voi lisäksi olla sovitettu aiheuttamaan muutos metsäkoneen 1 ohjaukseen vasteena sille, että havaitun kohteen 9 havaittu liikesuunta suuntautuu kohti ohjaamoa 5 ennalta määritellyn sektorin 10 alueella ja että mainittu ainakin
20 yksi ennalta määritetty ohjauskriteeri täyttyy. Eräässä sovellutusmuodossa liikesuunnan voidaan katsoa suuntautuvan kohti ohjaamoa 5 sektorin 10 alueella, mikäli ainakin viimeisin kohteen 9 havaittu sijainti sijaitsee ainakin osittain sektorin 10 sisäpuolella. Eräässä sovellutusmuodossa liikesuunnan voidaan katsoa suuntautuvan kohti ohjaamoa 5 sektorin 10 alueella, mikäli tämän sijaan tai tämän lisäksi kohde 9 on havaittu sektorin 10 alueella ja joko kohteen 9 etäisyys ohjaamoon 5 nähden on lyhentynyt tai kohteen liikkeen suunta on sellainen, että kohteen 9 etäisyys ohjaamoon 5 nähden on lyhentymässä. Vielä eräässä sovellutusmuodossa liikesuunnan voidaan katsoa suuntautuvan kohti ohjaamoa 5 sektorin
25 10 alueella, mikäli kohteen 9 liikkeen suunta ohjaamoon nähden on lisäksi sellainen, että liikkeen jatkuessa muuttumattomana kohde 9 osuisi ohjaamoon 5.

Referenssipiste voi siis suoritusmuodosta riippuen käsittää pisteen, johon kohteen 9 etäisyys ohjaamosta määritetään, mittapisteen tai koordinaation nollapisteen. Mikäli referenssipiste ei ole liikkumaton ohjaamoon 5 nähden, kohteen 9 sijaintitiedon lisäksi voidaan määrittää myös ohjaamon 5 sijaintitieto
35 referenssipisteeseen nähden. Tällöin kohteen 9 sijaintitieto suhteessa ohjaamoon 5 voidaan määrittää kohteen 9 ja ohjaamon 5 sijaintitietojen pohjalta esimerkiksi

ohjausyksikössä 5 ja/tai kohteen 9 nopeus suhteessa ohjaamoon 5 voidaan määrittää kohteen 9 ja ohjaamon 5 nopeustiedoista suhteessa referenssipisteeseen esimerkiksi ohjausyksikössä.

Eräässä sovellutusmuodossa ohjausyksikkö 8 voi edelleen olla sovitettu määrittämään havaitun kohteen liikesuunnan kulma suhteessa ohjaamoon. Tällöin ohjausyksikkö 8 voi olla sovitettu määrittämään kohteen 9 liikesuunta ja tämän liikesuunnan kulma ainakin yhdessä tasossa ohjaamoon 5, esimerkiksi ohjaamon 5 keskipisteeseen, ohjaamon 5 ulkoreunan kohteeseen nähden lähimpään pisteeseen tai muuhun soveltuvaan mittapisteeseen nähden.

Eräässä sovellutusmuodossa ohjausyksikkö 8 voi olla sovitettu määrittämään havaitun kohteen 9 liikkeen nopeus suhteessa ohjaamoon 5. Kohteen 9 nopeus suhteessa ohjaamoon 5 voidaan määrittää kohteen 9 liikesuunnan lisäksi ja liikesuunnan kulman määrittämisen lisäksi tai sen sijaan.

Eräässä sovellutusmuodossa ohjausyksikkö 8 voi olla sovitettu aiheuttamaan muutos metsäkoneen 1 ohjaukseen vasteena sille, että havaitun kohteen 9 määritetty liikkeen nopeus suhteessa ohjaamoon on vähintään 3 m/s. Eräässä toisessa sovellutusmuodossa ohjausyksikkö 8 voi olla sovitettu aiheuttamaan muutos metsäkoneen 1 ohjaukseen vasteena sille, että havaitun kohteen 9 määritetty liikkeen nopeus suhteessa ohjaamoon on vähintään 5 m/s. Näissä sovellutusmuodoissa kohteen 9 määritetty nopeus suhteessa ohjaamoon 5 voi tällöin muodostaa ohjaukskriteerin tai ainakin yhden ohjaukskriteereistä ja tämän ohjaukskriteerin voidaan katsoa täyttyvän, kun nopeus on vähintään ennalta määritellyn suuruisen, esimerkiksi vähintään 3 m/s tai 5 m/s.

Eräässä sovellutusmuodossa ainakin yksi tunnistin 7 voi olla sovitettu havaitsemaan ainakin yksi havaitun kohteen 9 dimensio. Eräässä sovellutusmuodossa ainakin yksi havaitun kohteen 9 dimensio voidaan määrittää tunnistimen 7 lisäksi tai sijasta ohjausyksikössä 8, esimerkiksi tunnistimen 7 muodostamaan tietoon pohjautuen. Kohteen 9 dimensio voi käsittää kohteen 9 korkeuden, pituuden ja/tai leveyden esimerkiksi ohjaamon 5 suunnasta tarkasteltuna, referenssipisteestä tarkasteltuna ja/tai ennalta määritellyssä koordinaatistossa, esimerkiksi sijaintitiedon määrittämisessä käytetyssä koordinaatistossa. Eräässä sovellutusmuodossa ohjausyksikkö 8 voi olla sovitettu aiheuttamaan muutos metsäkoneen 1 ohjaukseen vasteena sille, että havaitun kohteen 9 ainakin yksi dimensio on vähintään 5 cm. Eräissä muissa sovellutusmuodoissa ohjausyksikkö 8 voi olla sovitettu aiheuttamaan muutos metsäkoneen 1 ohjauksessa vasteena sille, että havaitun kohteen 9 ainakin yksi dimensio on vähintään 1,5 cm tai 3 cm. Näissä sovellu-

tusmuodoissa kohteen 9 ainakin yksi dimensio voi tällöin muodostaa ohjauskriteerin tai ainakin yhden ohjauskriteereistä ja tämän ohjauskriteerin voidaan katsoa täyttyvän, kun dimensio on vähintään ennalta määritellyn suuruinen, esimerkiksi vähintään 1,5 cm, vähintään 3 cm tai vähintään 5 cm

5 Eräässä sovellutusmuodossa ohjausyksikkö 8 voi olla sovitettu aiheuttamaan muutos metsäkoneen 1 ohjaukseen muodostamalla ainakin yksi ohjauskäsky, joka on sovitettu vaikuttamaan metsäkoneen 1 ohjaukseen.

Eräässä sovellutusmuodossa muutos metsäkoneen 1 ohjaukseen voi käsittää syöttörullien, ajovoimansiirron ainakin yhden toimilaitteen, puomin ainakin yhden toimilaitteen tai metsäkoneen jonkin muun toiminnon tai toimilaitteen toiminnan hidastaminen tai pysäyttäminen. Eräissä sovellutusmuodoissa muutos metsäkoneen ohjaukseen voi olla asteittainen, jolloin toimintaa hidastetaan ensin vähän ja asteittain tai portaattomasti lisää, kunnes toiminta lopulta pysäytetään. Tällaisissa sovellutusmuodoissa myös ainakin yhdellä ohjauskriteerillä voi olla vastaavasti yksi, kaksi tai useampia eri asteita tai raja-arvoja. Tällöin jotakin edellä mainittua toimintaa voidaan esimerkiksi hidastaa, kun ohjauskriteerin ensimmäinen raja-arvo ylittyy, ja toiminta voidaan pysäyttää, kun ohjauskriteerin toinen raja-arvo ylittyy, tai toimintaa voidaan hidastaa, kun ohjauskriteerin ensimmäinen raja-arvo ylittyy, ja toimintaa voidaan hidastaa lisää, kun toinen raja-arvo ylittyy. Tällöin esimerkiksi kohteen 9 määritetyllä nopeudella suhteessa ohjaamoon 5 voi olla yksi, kaksi tai useampia raja-arvoja, esimerkiksi ensimmäinen raja-arvo 3 m/s ja toinen raja-arvo 5 m/s. Vastaavasti kohteen 9 dimensiolla voi olla kaksi tai kolme raja-arvoa, esimerkiksi 1,5 cm, 3 cm ja/tai 5 cm tai muut tarkoituksenmukaiset raja-arvot, jotka voivat muodostaa ensimmäisen raja-arvon ja/tai toisen raja-arvon.

Eräässä sovellutusmuodossa ainakin yksi tunnistin 7, 7' on sovitettu havaitsemaan ainakin yksi kohde 9, 9', joka kohde ei ole metsäkoneen 1 rakenneosa, ennalta määritellyn turva-alueen 13 alueella. Tunnistin, jolla turva-alueen 13 alueella oleva kohde 9 havaitaan, voi olla sama tunnistin 7, jolla havaitaan kohde tai kohteita sektorin 10 alueella, tai erillinen tunnistin 7'. Vastaavasti kohde, joka tunnistetaan turva-alueen alueella, voi olla sama kohde 9, joka tunnistetaan sektorin 10 alueella, tai eri kohde 9'. Eräässä sovellutusmuodossa turva-alue voi poiketa ainakin osittain ennalta määritellyn sektorin 10 alueesta. Toisin sanoen eräässä sovellutusmuodossa turva-alue 13 ja sektori 10 voivat olla ainakin osittain päällekkäisiä ja/tai turva-alue 13 voi käsittää ainakin osan sektorin 10 alueesta. Eräässä sovellutusmuodossa turva-alue 13 voi sijoittua kokonaan sektorin

10 sisälle käsittäen osan sektorista 10. Eräässä sovellutusmuodossa turva-alue 13 voi käsittää koko sektorin 10 eli turva-alue 13 ja sektori 10 voivat olla yhtenevät.

Eräässä sovellutusmuodossa ennalta määritelty turva-alue 13 käsittää alueen, joka ulottuu 1,5 metrin etäisyydelle metsäkoneen ohjaamosta 5. Turva-
 5 alue 13 voi tällöin ulottua 1,5 metrin etäisyydelle metsäkoneen ohjaamosta 5 esimerkiksi vaakasuuntaisessa tasossa mitattuna tai mitattaessa kohteen 9, 9' etäisyys ohjaamon 5 kohdetta 9, 9' lähinnä olevaan pisteeseen tai ennalta määritettyyn mittapisteeseen.

Eräässä sovellutusmuodossa ainakin yksi ohjausyksikkö 8 voi olla so-
 10 vitettu aiheuttamaan muutos metsäkoneen 1 ohjaukseen vasteena sille, että tunnistin 7, 7' on havainnut metsäkoneeseen 1 kuulumattoman kohteen 9, 9' turva-alueella. Eräässä sovellutusmuodossa ohjausyksikkö 8 voi olla sovitettu aiheuttamaan metsäkoneen 1 toiminnan pysähtyminen vasteena sille, että turva-alueen 13 alueella on havaittu kohde 9, 9', joka ei ole metsäkoneen 1 rakenneosana. Metsä-
 15 koneen toiminnan pysähtymisellä ei tarkoiteta tässä yhteydessä metsäkoneen 1 tai sen ohjausjärjestelmän, esimerkiksi ohjausyksikön, toiminnan pysähtymistä. Sen sijaan toiminnan pysähtyminen voi tarkoittaa sovellutusmuodosta ja havaitun kohteen 9, 9' tyypistä riippuen esimerkiksi syöttörullien toiminnan pysäyttämistä, ajovoiman siirron toiminnan ohjaamista metsäkoneen ajoliikkeen pysäyttämiseksi 1 tai esimerkiksi puomin 6 ohjaamista puomiin sovitettun kohteen 9, 9',
 20 esimerkiksi rungon 17, pysäyttämiseksi.

Eräässä sovellutusmuodossa ainakin yksi tunnistin 7, 7' voi käsittää ainakin yhden seuraavista: LiDAR, kamera, konenäkö, ultraäänimittalaite ja tutka. Kamera voi käsittää esimerkiksi niin sanotun ToF-kameran (Time of Flight), jolla
 25 voidaan muodostaa kaksiulotteinen kuva ja sen kuvapisteesiin liittyvää etäisyystietoa. Tunnistin 7, 7' voi käsittää myös tavanomaisen kaksiulotteisen kuvan muodostavan kameran ja etäisyyden mittaukseen soveltuvan laitteen yhdistelmän. Vielä eräässä sovellutusmuodossa, jossa tunnistin 7, 7' käsittää kameran, kohteen 9, 9' sijainnin ja/tai nopeuden määrittäminen voi perustua esimerkiksi kohteen
 30 9, 9' koon muutokseen kameran kuvassa ja/tai suhteessa kuviossa tunnistettuun muuhun kappaleeseen.

Eräässä sovellutusmuodossa ainakin yksi mainittu tunnistin 7, 7' on sovitettu ainakin yhteen seuraavista: ohjaamon ikkunan yhteyteen, ohjaamon yläpuolelle ohjaamon ulkopuolelle, ohjaamon yläosaan ohjaamon sisäpuolelle,
 35 metsäkoneen runkoon, metsäkoneen puomiin, metsäkoneen eturunkoon, metsä-

koneen takarunkoon ja metsäkoneen ulkopuoliseen metsäkoneen kanssa liikkuvaan rakenteeseen.

Eräässä sovellutusmuodossa ennalta määritelty sektori 10 suuntautuu metsäkoneen ohjaamosta ainakin puomin 6 päätyöskentelysuuntaa 14 kohti, kuten kuvioissa 3 ja 4a-4e. Puomin 6 päätyöskentelysuunnalla tarkoitetaan sitä suuntaa, johon puomin tai puomiston työskentely ohjaamon 5 neutraaliasennossa pääasiallisesti suuntautuu. Ohjaamon 5 neutraaliasennolla tarkoitetaan ohjaamon 5 normaalia, kiertymätöntä suuntaa esimerkiksi kuljetuksen aikana. Puomin 6 päätyöskentelysuunta suuntautuu ohjaamon neutraaliasennossa ohjaamosta 5 ja/tai ohjaamoon sovitetusta kuljettajan istuimesta (ei esitetty) katsottuna eteenpäin eli istuimessa istuvasta kuljettajasta eteenpäin.

Eräässä sovellutusmuodossa puomin 6 päätyöskentelysuunta voi suuntautua ohjaamosta 5 kohti puomin päätä 11. Tällainen suoritusmuoto voi olla esimerkiksi suoritusmuoto, jossa sektori 10 on määritelty suhteessa ohjaamon 5, esimerkiksi kiertyvän ohjaamon, ja/tai puomin 6 suuntaan, jolloin sektori 10 kiertyy yhdessä ohjaamon 5 ja/tai puomin 6 mukana.

Eräässä sovellutusmuodossa ennalta määritelty sektori 10 suuntautuu lisäksi metsäkoneen ohjaamosta 5 ainakin kahdelle puomin päätyöskentelysuuntaan nähden poikittaissuuntaiselle sivulle 15, kuten esimerkiksi kuvioissa 4a, 4b, 4c ja 4e. Eräässä sovellutusmuodossa ennalta määritelty sektori 10 suuntautuu lisäksi metsäkoneen ohjaamosta puomin päätyöskentelysuuntaan 14 nähden vastakkaiseen suuntaan 16, kuten esimerkiksi kuviossa 4e.

Eräässä sovellutusmuodossa mainittu ennalta määritelty sektori ulottuu ainakin 15 metrin etäisyydelle metsäkoneen ohjaamosta 5 ainakin yhdessä suunnassa 14, 15, 16.

Eräässä sovellutusmuodossa ennalta määritelty sektori 10 ulottuu olennaisesti puomin 6 ulottumaa vastaavalle etäisyydelle metsäkoneen ohjaamosta 5.

Kuvio 5 esittää menetelmää metsäkoneen ohjaamiseksi. Metsäkone 1 voi käsittää ainakin yhden ohjaamon 5 ja ainakin yhden puomin 6. Menetelmässä havaitaan 51 ainakin yhdellä tunnistimella 7 ainakin yksi kohde 9 ainakin yhden ennalta määritellyn sektorin 10 alueella. Sektori 10 voi olla kohdistettu ohjaamon ja puomin pään 11 väliselle alueelle.

Menetelmässä edelleen havaitaan 52 tunnistimella 7 ainakin yksi seuraavista: mainitun havaitun kohteen 9 sijaintitieto ainakin kahdella eri ajanhetkellä ja mainitun havaitun kohteen 9 nopeus.

Edelleen menetelmässä määritetään 53 ainakin yhdellä ohjausyksiköllä 8 ainakin mainitun havaitun kohteen 9 liikesuunta ohjaamoon 5 nähden kohteen 9 ainakin kahdella eri ajanhetkellä havaittujen sijaintitietojen ja/tai kohteen havaitun nopeuden perusteella.

5 Edelleen menetelmässä tarkistetaan 54 tarve aiheuttaa muutos metsäkoneen 1 ohjaukseen tarkistamalla ennalta määritetty ainakin yksi ohjauskriteeri vasteena sille, että havaitun kohteen 9 havaittu liikesuunta suuntautuu kohti ohjaamo 5 mainitun ennalta määritellyn sektorin 10 alueella.

10 Vielä menetelmässä aiheutetaan 55 ohjausyksiköllä muutos metsäkoneen 1 ohjaukseen vasteena sille, että havaitun kohteen 9 määritetty liikesuunta suuntautuu kohti ohjaamo 5 mainitun ennalta määritellyn sektorin 10 alueella ja mainittu ainakin yksi ennalta määritetty ohjauskriteeri täyttyy. Toisin sanoen muutos metsäkoneen 1 ohjaukseen voidaan tällöin tehdä ainoastaan silloin, kun havaitun kohteen 9 määritetty liikesuunta suuntautuu kohti ohjaamo 5 mainitun
15 ennalta määritellyn sektorin 10 alueella ja lisäksi mainittu ainakin yksi ennalta määritetty ohjauskriteeri täyttyy. Eräässä sovellutusmuodossa muutos metsäkoneen 1 ohjaukseen voidaan tehdä ainoastaan silloin, kun havaitun kohteen 9 määritetty liikesuunta suuntautuu kohti ohjaamo 5 mainitun ennalta määritellyn sektorin 10 alueella olennaisesti samanaikaisesti, kun mainittu ainakin yksi en-
20 nalta määritetty ohjauskriteeri täyttyy.

Eräässä sovellutusmuodossa menetelmässä edelleen havaitaan ainakin yhdellä tunnistimella 7, 7' ainakin yksi kohde 9, 9', joka kohde 9, 9' ei ole metsäkoneen 1 rakenneosana, ennalta määritellyn turva-alueen 13 alueella. Tällöin voidaan aiheuttaa ainakin yhdellä ohjausyksiköllä 8 muutos metsäkoneen 1 ohjaukseen
25 seen vasteena sille, että tunnistin 7, 7' on havainnut mainitun metsäkoneeseen 1 kuulumattoman kohteen 9, 9' turva-alueella 13. Eräässä sovellutusmuodossa turva-alue 13 voi poiketa ainakin osittain ennalta määritellyn sektorin 10 alueesta.

Kuvio 6 esittää kaavamaisesti erästä metsäkonetta 1 perspektiivissä. Metsäkone voi olennaisilta osiltaan vastata esimerkiksi jotain tässä selityksessä
30 kuvattua metsäkonetta 1. Kuviossa 6 esitetty metsäkone on harvesteri, mutta eri sovellutusmuodoissa metsäkone 1 voi käsittää kuormakoneen/kuormatraktorin, yhdistelmäkoneen, prosessorin tai muun sinällään tunnetun metsäkoneen. Kuviossa 6 metsäkoneen 1 puomiin 6 on sovitettu työkalu 12. Työkalu 12 voi eräissä sovellutusmuodoissa olla esimerkiksi runkoon 17 tarttumiseen ja/tai sen käsitte-
35 llyyn soveltuva työkalu, kuten harvesteripää tai kahmari. Runko 17 voi tällöin muodostaa kohteen 9, 9', mikäli se runkoon tarttumisen ja/tai sen käsittelyn ai-

kana päättyy ennalta määritellyn sektorin 10 ja/tai turva-alueen 13 alueelle. Kuviossa 6 on esitetty esimerkki tilanteesta, jossa rungon pituusakseli 18 suuntautuu kohti ohjaamo 5. Mikäli runko 17 tällöin liikkuu esimerkiksi pituusakselinsa 18 suunnassa tai muussa suunnassa siten, että rungon 17 ja ohjaamon 5 välinen etäisyys pienenee, runko 17 voi muodostaa havaitun kohteen 9 ja sen liikesuunnan voidaan katsoa suuntautuvan ohjaamoon 5 ohjaamo 5 kohti. Runko 17, joka voi siis muodostaa myös havaitun kohteen, voi liikkua ohjaamo 5 kohti joko siten, että ohjaamo 5 liikkuu ja runko 17 pysyy paikallaan, siten että runkoa 17 liikutetaan puomilla 6 ohjaamo 5 kohti, tai siten että runkoa 17 syötetään työkalulla 10 12, esimerkiksi harvesteripäällä, kohti ohjaamo 5.

Kuvio 7 esittää samankaltaista metsäkonetta 1 ja tilannetta kuin kuvio 6, mutta ylhäältä päin kuvattuna. Kuviossa 7 on havainnollistettu myös erään sovellutusmuodon mukaista sektoria 10 ja turva-alue 7.

Eräs suoritusmuoto käsittää tietokoneohjelmatuotteen, joka käsittää 15 ohjelmakoodia, joka prosessorissa, esimerkiksi ohjausyksikössä 8, suoritettuna saa jonkin tässä selityksessä ja/tai kuvioissa kuvatun ohjausjärjestelyn suorittamaan jonkin tässä selityksessä ja/tai kuvioissa kuvatun menetelmän tai ainakin osan tällaisen menetelmän vaiheista.

Eräässä sovellutusmuodossa metsäkone 1 käsittää jonkin tässä selityksessä ja/tai kuvioissa esitetyn ohjausjärjestelyn. 20

Alan ammattilaiselle on ilmeistä, että tekniikan kehittyessä keksinnön perusajatus voidaan toteuttaa monin eri tavoin. Keksintö ja sen suoritusmuodot eivät siten rajoitu yllä kuvattuihin esimerkkeihin vaan ne voivat vaihdella patenttivaatimusten puitteissa.

25

Patenttivaatimukset

1. Ohjausjärjestely metsäkoneessa, joka metsäkone käsittää ainakin yhden ohjaamon ja ainakin yhden puomin, t u n n e t t u siitä, että järjestely käsittää

5 ainakin yhden tunnistimen, joka on sovitettu havaitsemaan ainakin yksi kohde ainakin yhden ennalta määritellyn sektorin alueella, joka sektori on kohdistettu ohjaamon ja puomin pään väliselle alueelle, ja joka tunnistin on edelleen sovitettu havaitsemaan ainakin yksi seuraavista: mainitun havaitun kohteen sijaintitieto ainakin kahdella eri ajanhetkellä ja mainitun havaitun kohteen nopeus, sekä

10 ainakin yhden ohjausyksikön, joka on sovitettu määrittämään ainakin mainitun havaitun kohteen liikesuunta ohjaamoon nähden kohteen ainakin kahdella eri ajanhetkellä havaittujen sijaintitietojen ja/tai kohteen havaitun nopeuden perusteella, tarkistamaan tarpeen aiheuttaa muutos metsäkoneen ohjaukseen tarkistamalla ennalta määritetty ainakin yksi ohjauskriteerivasteena sille, että havaitun kohteen havaittu liikesuunta suuntautuu kohti ohjaamoja mainitun ennalta määritellyn sektorin alueella, ja aiheuttamaan muutos metsäkoneen ohjaukseen vasteena sille, että havaitun kohteen havaittu liikesuunta suuntautuu kohti ohjaamoja mainitun ennalta määritellyn sektorin alueella ja mainittu ainakin

20 yksi ennalta määritetty ohjauskriteeri täyttyy.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen ohjausjärjestely, jossa ohjausyksikkö on edelleen sovitettu määrittämään havaitun kohteen liikesuunnan kulma suhteessa ohjaamoon.

3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen ohjausjärjestely, jossa ohjausyksikkö on edelleen sovitettu määrittämään havaitun kohteen liikkeen nopeus suhteessa ohjaamoon.

25

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen ohjausjärjestely, jossa havaitun kohteen liikkeen nopeus suhteessa ohjaamoon muodostaa ainakin yhden mainituista ohjauskriteereistä, jolloin ohjausyksikkö on sovitettu aiheuttamaan muutos metsäkoneen ohjaukseen vasteena sille, että havaitun kohteen määritetty liikkeen nopeus suhteessa ohjaamoon on vähintään 3 m/s.

30

5. Jonkin patenttivaatimuksen 1-4 mukainen ohjausjärjestely, jossa ainakin yksi tunnistin on edelleen sovitettu havaitsemaan ainakin yksi havaitun kohteen dimensio.

35 6. Jonkin patenttivaatimuksen 1-5 mukainen ohjausjärjestely, jossa ohjausyksikkö on sovitettu aiheuttamaan muutos metsäkoneen ohjaukseen muo-

dostamalla ainakin yksi ohjaukskäsky, joka on sovitettu vaikuttamaan metsäkoneen ohjaukseen.

7. Jonkin patenttivaatimuksen 1-6 mukainen ohjausjärjestely, jossa ainakin yksi tunnistin on sovitettu havaitsemaan ainakin yksi kohde, joka kohde ei ole metsäkoneen rakenneosaa, ennalta määritellyn turva-alueen alueella, ja jossa

ainakin yksi ohjausyksikkö on sovitettu aiheuttamaan muutos metsäkoneen ohjaukseen vasteena sille, että tunnistin on havainnut mainitun metsäkoneeseen kuulumattoman kohteen turva-alueella.

8. Patenttivaatimuksen 7 mukainen ohjausjärjestely, jossa mainittu turva-alue poikkeaa ainakin osittain ennalta määritellyn sektorin alueesta.

9. Patenttivaatimuksen 7 tai 8 mukainen ohjausjärjestely, jossa mainittu ennalta määritelty turva-alue käsittää alueen, joka ulottuu 1,5 metrin etäisyydelle metsäkoneen ohjaamosta.

10. Jonkin patenttivaatimuksen 7-9 mukainen ohjausjärjestely, jossa ohjausyksikkö on sovitettu aiheuttamaan metsäkoneen toiminnan pysähtyminen vasteena sille, että turva-alueen alueella on havaittu kohde, joka ei ole metsäkoneen rakenneosaa.

11. Jonkin patenttivaatimuksen 1-10 mukainen ohjausjärjestely, jossa ainakin yksi tunnistin käsittää ainakin yhden seuraavista: LiDAR, kamera, konenäkö, ultraäänimittalaite ja tutka.

12. Jonkin patenttivaatimuksen 1-11 mukainen ohjausjärjestely, jossa ainakin yksi mainittu tunnistin on sovitettu ainakin yhteen seuraavista: ohjaamon ikkunan yhteyteen, ohjaamon yläpuolelle ohjaamon ulkopuolelle, ohjaamon yläosaan ohjaamon sisäpuolelle, metsäkoneen runkoon, metsäkoneen puomiin, metsäkoneen eturunkoon, metsäkoneen takarunkoon ja metsäkoneen ulkopuoliseen metsäkoneen kanssa liikkuvaan rakenteeseen.

13. Jonkin patenttivaatimuksen 1-12 mukainen ohjausjärjestely, jossa mainittu ennalta määritelty sektori suuntautuu metsäkoneen ohjaamosta ainakin puomin päätyöskentelysuuntaa kohti.

14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen ohjausjärjestely, jossa mainittu ennalta määritelty sektori suuntautuu lisäksi metsäkoneen ohjaamosta ainakin kahdelle puomin päätyöskentelysuuntaan nähden poikittaissuuntaiselle sivulle.

15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen ohjausjärjestely, jossa mainittu ennalta määritelty sektori suuntautuu lisäksi metsäkoneen ohjaamosta puomin päätyöskentelysuuntaan nähden vastakkaiseen suuntaan.

16. Jonkin patenttivaatimuksen 1-15 mukainen ohjausjärjestely, jossa mainittu ennalta määritelty sektori ulottuu ainakin 15 metrin etäisyydelle metsäkoneen ohjaamosta.

17. Jonkin patenttivaatimuksen 1-15 mukainen ohjausjärjestely, jossa
5 mainittu ennalta määritelty sektori ulottuu olennaisesti puomin ulottumaa vastaavalle etäisyydelle metsäkoneen ohjaamosta.

18. Menetelmä metsäkoneen ohjaamiseksi, joka metsäkone käsittää ainakin yhden ohjaamon ja ainakin yhden puomin, t u n n e t t u siitä, että menetelmässä:

10 havaitaan ainakin yhdellä tunnistimella ainakin yksi kohde ainakin yhden ennalta määritellyn sektorin alueella, joka sektori on kohdistettu ohjaamon ja puomin pään väliselle alueelle,

havaitaan tunnistimella ainakin yksi seuraavista: mainitun havaitun kohteen sijaintitieto ainakin kahdella eri ajanhetkellä ja mainitun havaitun kohteen nopeus,
15

määritetään ainakin yhdellä ohjausyksiköllä ainakin mainitun havaitun kohteen liikesuunta ohjaamoon nähden kohteen ainakin kahdella eri ajanhetkellä havaittujen sijaintitietojen ja/tai kohteen havaitun nopeuden perusteella,

20 tarkistetaan ohjausyksiköllä tarve aiheuttaa muutos metsäkoneen ohjaukseen tarkistamalla ennalta määritetty ainakin yksi ohjauksiteeri vasteena sille, että havaitun kohteen havaittu liikesuunta suuntautuu kohti ohjaamoja mainitun ennalta määritellyn sektorin alueella, ja

aiheutetaan ohjausyksiköllä muutos metsäkoneen ohjaukseen vasteena sille, että havaitun kohteen määritetty liikesuunta suuntautuu kohti ohjaamoja mainitun ennalta määritellyn sektorin alueella ja että mainittu ainakin yksi ennalta määritetty ohjauksiteeri täyttyy.
25

19. Patenttivaatimuksen 18 mukainen menetelmä, jossa edelleen

havaitaan ainakin yhdellä tunnistimella ainakin yksi kohde, joka kohde ei ole metsäkoneen rakenneosana, ennalta määritellyn turva-alueen alueella, joka
30 turva-alue poikkeaa ainakin osittain ennalta määritellyn sektorin alueesta, ja jossa

aiheutetaan ainakin yhdellä ohjausyksiköllä muutos metsäkoneen ohjaukseen vasteena sille, että tunnistin on havainnut mainitun metsäkoneeseen kuulumattoman kohteen turva-alueella.

35 20. Patenttivaatimuksen 19 mukainen menetelmä, jossa mainittu turva-alue poikkeaa ainakin osittain ennalta määritellyn sektorin alueesta.

21. Tietokoneohjelmatuote, t u n n e t t u siitä, että tietokoneohjelmatuote käsittää ohjelmakoodia, joka prosessorissa suoritettuna saa jonkin patenttivaatimuksen 1-17 mukaisen järjestelyn suorittamaan patenttivaatimuksen 18 tai 19 mukaisen menetelmän.

5 22. Metsäkone, t u n n e t t u siitä, että mainittu metsäkone käsittää jonkin patenttivaatimuksen 1-17 mukaisen ohjausjärjestelyn.

Patentkrav

1. Styrarrangemang i en skogsmaskin, vilken skogsmaskin omfattar åtminstone en styrhytt och åtminstone en bom, k ä n n e t e c k n a t av att arrangemanget omfattar

5 åtminstone en detektor, som är anordnad att detektera åtminstone ett objekt i området av åtminstone en på förhand definierad sektor, vilken sektor är riktad mot ett område mellan styrhytten och ändan av bommen och vilken detektor är vidare anordnad att detektera åtminstone en av följande: lägesdata för nämnda detekterade objekt vid åtminstone två olika tidpunkter och
10 hastigheten hos nämnda detekterade objekt, samt

 åtminstone en styrenhet, som är anordnad att fastställa åtminstone nämnda detekterade objekts rörelseriktning i förhållande till styrhytten vid åtminstone två olika tidpunkter utgående från detekterade lägesdata och/eller objektets detekterade hastighet, kontrollera behovet att åstadkomma en ändring i
15 skogsmaskinens styrning genom att kontrollera åtminstone ett på förhand fastställt styrkriterium som svar på att det detekterade objektets rörelseriktning riktar sig mot styrhytten inom området för den på förhand fastställda sektorn, och åstadkomma en ändring i skogsmaskinens styrning som svar på att nämnda detekterade objekts detekterade rörelseriktning riktar sig mot styrhytten i
20 området för nämnda på förhand fastställda sektor och nämnda åtminstone ett på förhand fastställda styrkriterium uppfylls.

2. Styrarrangemang enligt patentkrav 1, i vilket styrenheten är vidare anordnad att fastställa vinkeln hos det detekterade objektets rörelseriktning i förhållande till styrhytten.

25 3. Styrarrangemang enligt patentkrav 1 eller 2, i vilket styrenheten är vidare anordnad att fastställa det detekterade objektets rörelsehastighet i förhållande till styrhytten.

 4. Styrarrangemang enligt patentkrav 3, i vilket det detekterade objektets rörelsehastighet i förhållande till styrhytten bildar åtminstone ett av
30 nämnda styrkriterier, varvid styrenheten är anordnad att åstadkomma en ändring i skogsmaskinens styrning som svar på att det detekterade objektets fastställda rörelsehastighet i förhållande till styrhytten är minst 3 m/s.

 5. Styrarrangemang enligt något av patentkraven 1-4, i vilket
35 åtminstone en detektor är anordnad vidare att detektera åtminstone en dimension hos det detekterade objektet.

6. Styrarrangemang enligt något av patentkraven 1–5, i vilket styrenheten är anordnad att åstadkomma en ändring i styrningen av skogsmaskinen genom att bilda åtminstone en styrinstruktion, som är anordnad att inverka på styrningen av skogsmaskinen

5 7. Styrarrangemang enligt något av patentkraven 1–6, i vilket åtminstone en detektor är anordnad att detektera åtminstone ett objekt, vilket objekt inte är en konstruktionsdel i skogsmaskinen, i området för ett på förhand fastställt säkerhetsområde, och i vilket

10 åtminstone en styrenhet är anordnad att åstadkomma en ändring i styrningen av skogsmaskinen som svar på att detektorn i säkerhetsområdet har detekterat ett objekt som inte hör till skogsmaskinen.

8. Styrarrangemang enligt patentkrav 7, i vilket nämnda säkerhetsområde avviker åtminstone delvis från området för den på förhand fastställda sektorn.

15 9. Styrarrangemang enligt patentkrav 7 eller 8, i vilket nämnda på förhand fastställda säkerhetsområde omfattar ett område, som sträcker sig på 1,5 meters avstånd från skogsmaskinens styrhytt.

20 10. Styrarrangemang enligt något av patentkraven 7–9, i vilket styrenheten är anordnad att åstadkomma att skogsmaskinens funktion stannar upp som svar på att det i området för säkerhetsområdet har detekterats ett objekt som inte är en konstruktionsdel i skogsmaskinen.

25 11. Styrarrangemang enligt något av patentkraven 1–10, i vilket åtminstone en detektor omfattar åtminstone en av följande: LiDAR, kamera, maskinvision, ultraljudsmätanordning och radar.

30 12. Styrarrangemang enligt något av patentkraven 1–11, i vilket åtminstone en nämnd detektor är anordnad i åtminstone en av följande: i anslutning till ett fönster i styrhytten, ovanför styrhytten på utsidan av styrhytten, i styrhyttens övre del på insidan av styrhytten, i skogsmaskinens stomme, i skogsmaskinens bom, i skogsmaskinens främre stomme, i skogsmaskinens bakre stomme och i en extern konstruktion utanför skogsmaskinen som rör sig tillsammans med skogsmaskinen.

13. Styrarrangemang enligt något av patentkraven 1–12, i vilket nämnda på förhand fastställda sektor riktar sig från skogsmaskinens styrhytt åtminstone i riktning mot bommens huvudsakliga arbetsriktning.

14. Styrarrangemang enligt patentkrav 13, i vilket nämnda på förhand fastställda sektor ytterligare riktar sig från skogsmaskinens styrhytt åtminstone till två i riktning av bommens huvudsakliga arbetsriktning tvärriktade sidor.

5 15. Styrarrangemang enligt patentkrav 14, i vilket nämnda på förhand fastställda sektor ytterligare riktar sig från skogsmaskinens styrhytt i motsatt riktning i förhållande till bommens huvudsakliga arbetsriktning.

16. Styrarrangemang enligt något av patentkraven 1-15, i vilket nämnda på förhand fastställda sektor sträcker sig minst på 15 meters avstånd från skogsmaskinens styrhytt.

10 17. Styrarrangemang enligt något av patentkraven 1-15, i vilket nämnda på förhand fastställda sektor sträcker sig på ett avstånd från skogsmaskinens styrhytt som väsentligen motsvarar bommens räckvidd.

18. Förfarande för styrning av en skogsmaskin, vilken skogsmaskin omfattar åtminstone en styrhytt och åtminstone en bom, k ä n n e t e c k n a t av
15 att i förfarandet:

detekteras med åtminstone en detektor åtminstone ett objekt inom området för åtminstone en på förhand fastställd sektor, vilken sektor är inriktad på området mellan styrhytten och bommens ände,

20 detekteras med detektor åtminstone en av följande: nämnda detekterade objekts lägesdata vid åtminstone två olika tidpunkter och nämnda detekterade objekts hastighet,

fastställs med åtminstone en styrenhet åtminstone nämnda detekterade objekts rörelseriktning i förhållande till styrhytten vid åtminstone två olika tidpunkter utgående från detekterade lägesdata och/eller objektets
25 detekterade hastighet,

kontrolleras med styrenheten behovet av att åstadkomma en ändring i styrningen av skogsmaskinen genom att kontrollera åtminstone ett på förhand fastställt styrkriterium som svar på att det detekterade objektets detekterade rörelseriktning riktar sig mot styrhytten inom området för nämnda på förhand
30 fastställda sektor, och

åstadkoms med styrenheten en ändring i styrningen av skogsmaskinen som svar på att det detekterade objektets fastställda rörelseriktning riktar sig mot styrhytten inom området för nämnda på förhand fastställda sektor och att nämnda åtminstone ett på förhand fastställda
35 styrkriterium uppfylls.

19. Förfarande enligt patentkrav 18, i vilket ytterligare

detekteras med åtminstone en detektor åtminstone ett objekt, vilket objekt inte är en konstruktionsdel i skogsmaskinen, inom området för ett på förhand fastställt säkerhetsområde, vilket säkerhetsområde avviker åtminstone delvis från den på förhand fastställda sektorns område, och i vilket

5 åstadkoms med åtminstone en styrenhet en ändring i styrningen av skogsmaskinen som svar på att detektorn har i säkerhetsområdet detekterat ett objekt som inte hör till nämnda skogsmaskin.

20. Förfarande i enlighet med patentkrav 19, i vilket nämnda säkerhetsområde avviker åtminstone delvis från området för den på förhand
10 fastställda sektorns område.

21. Datorprogramvara, k ä n n e t e c k n a d av att datorprogramvaran omfattar programkod som utförd i en processor får arrangemanget enligt något av patentkraven 1-17 att utföra förfarandet enligt patentkrav 18 eller 19.

15 22. Skogsmaskin, k ä n n e t e c k n a d av att nämnda skogsmaskin omfattar ett styrarrangemang enligt något av patentkraven 1-17.

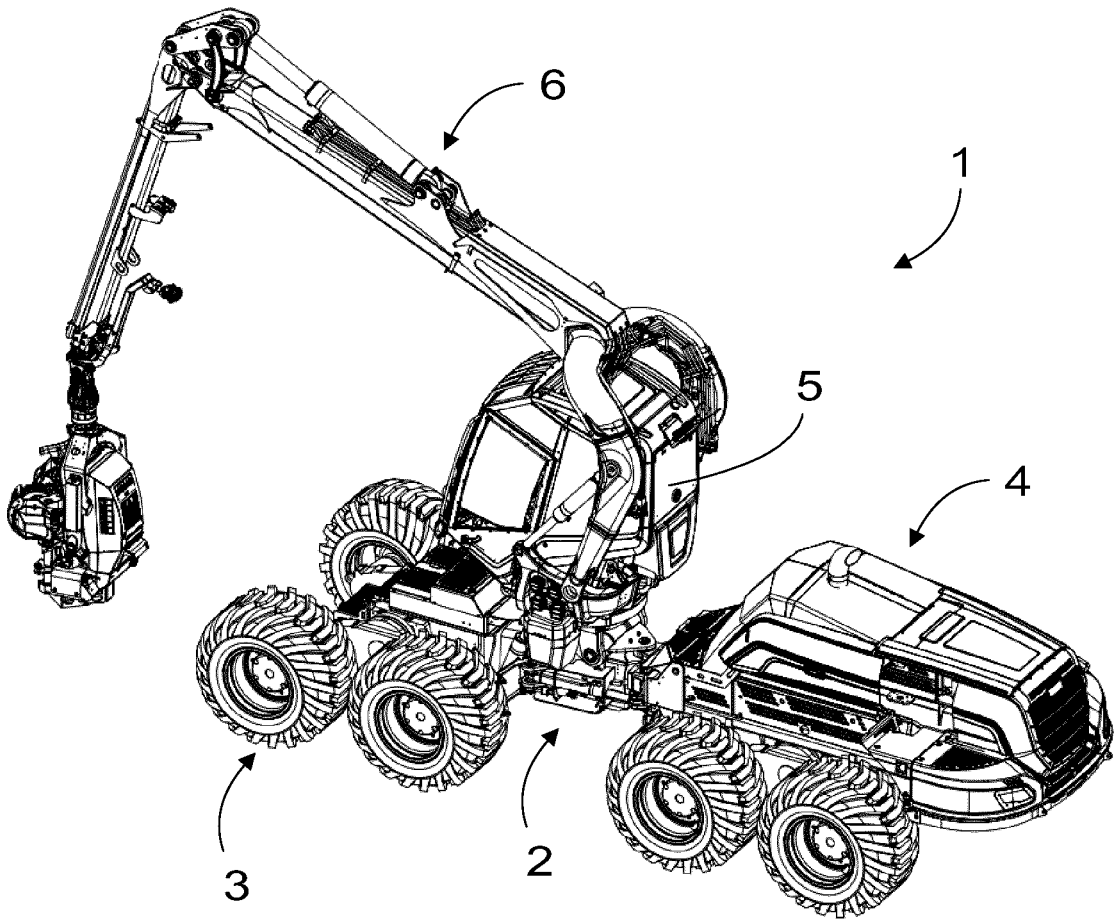


FIG. 1

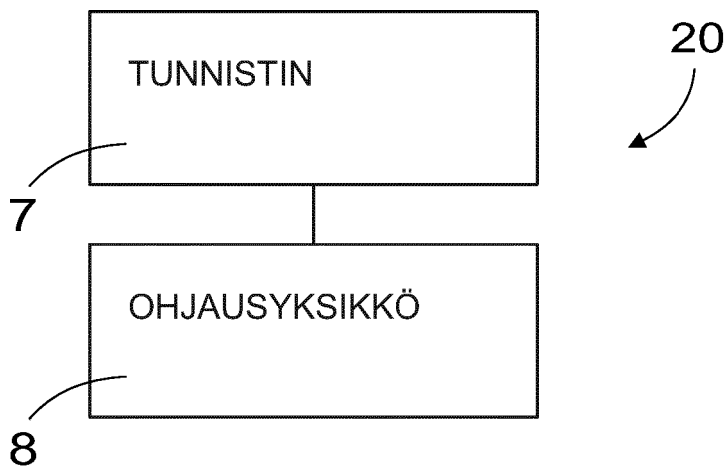


FIG. 2

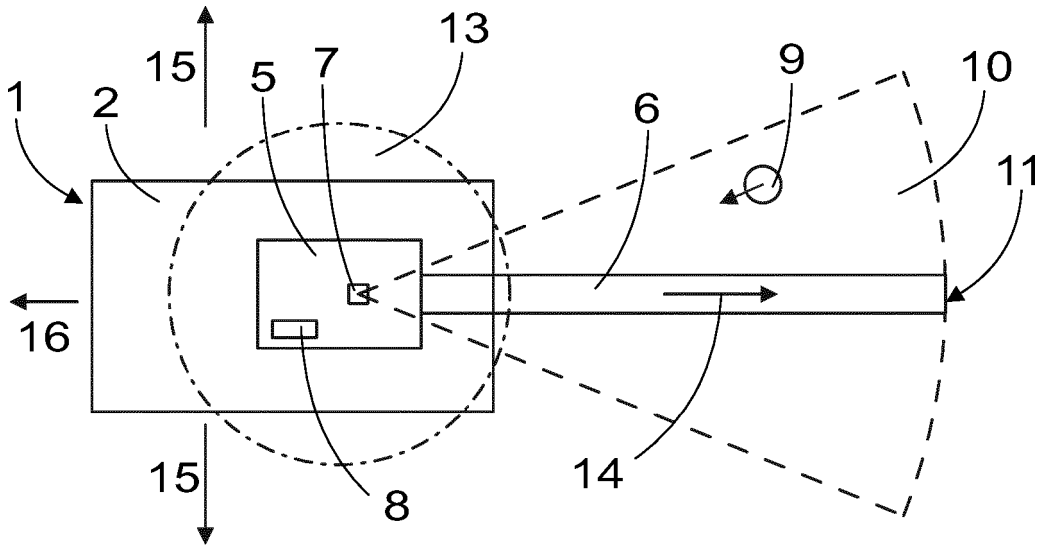


FIG. 3

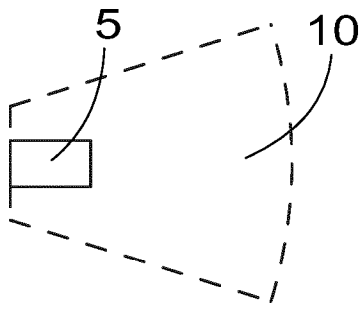


FIG. 4a

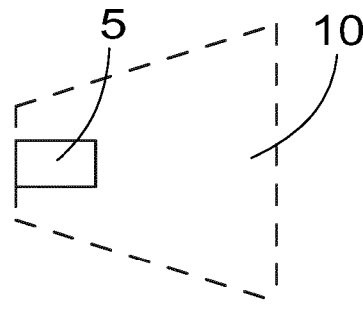


FIG. 4b

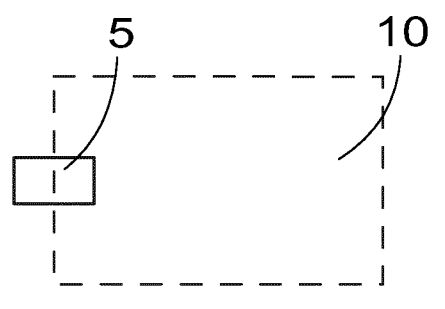


FIG. 4c

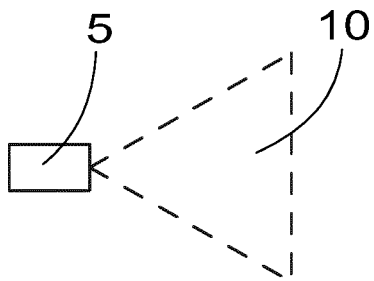


FIG. 4d

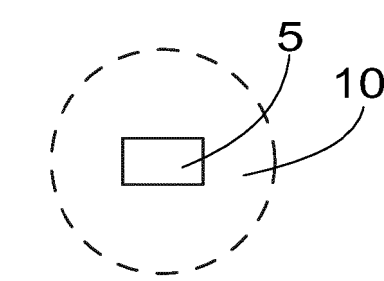


FIG. 4e

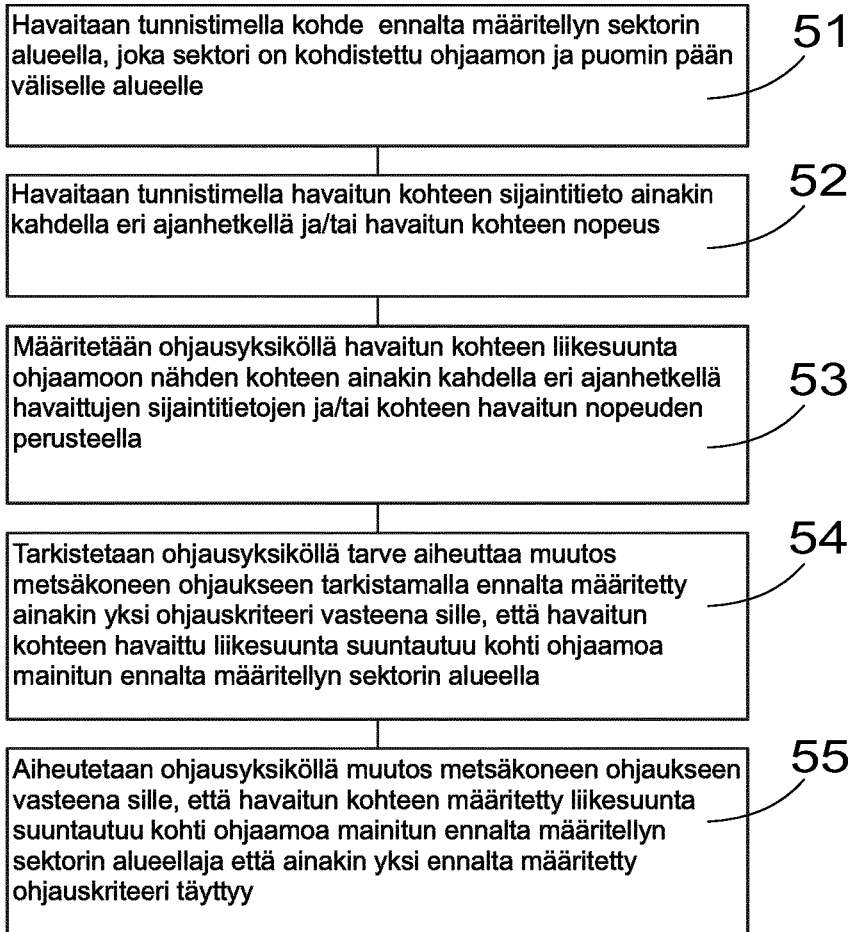


FIG. 5

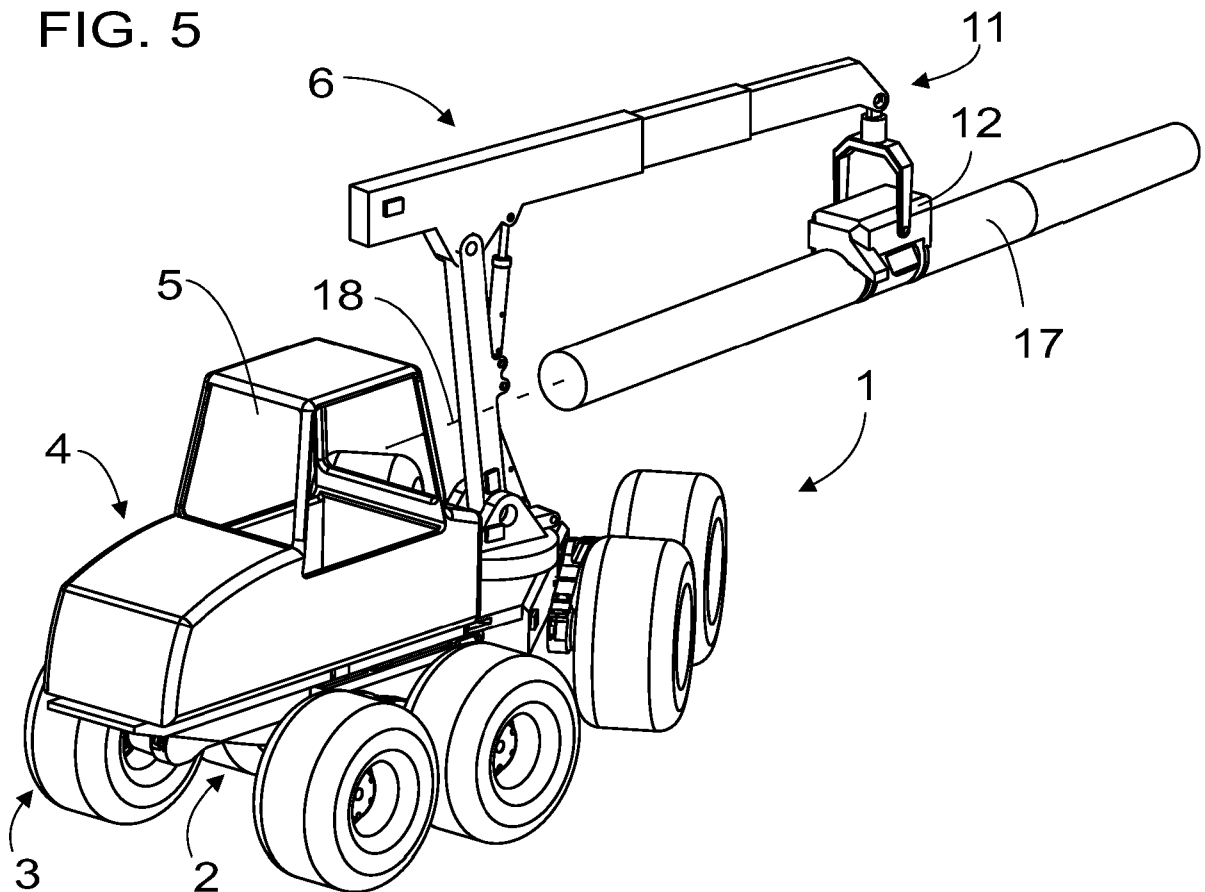
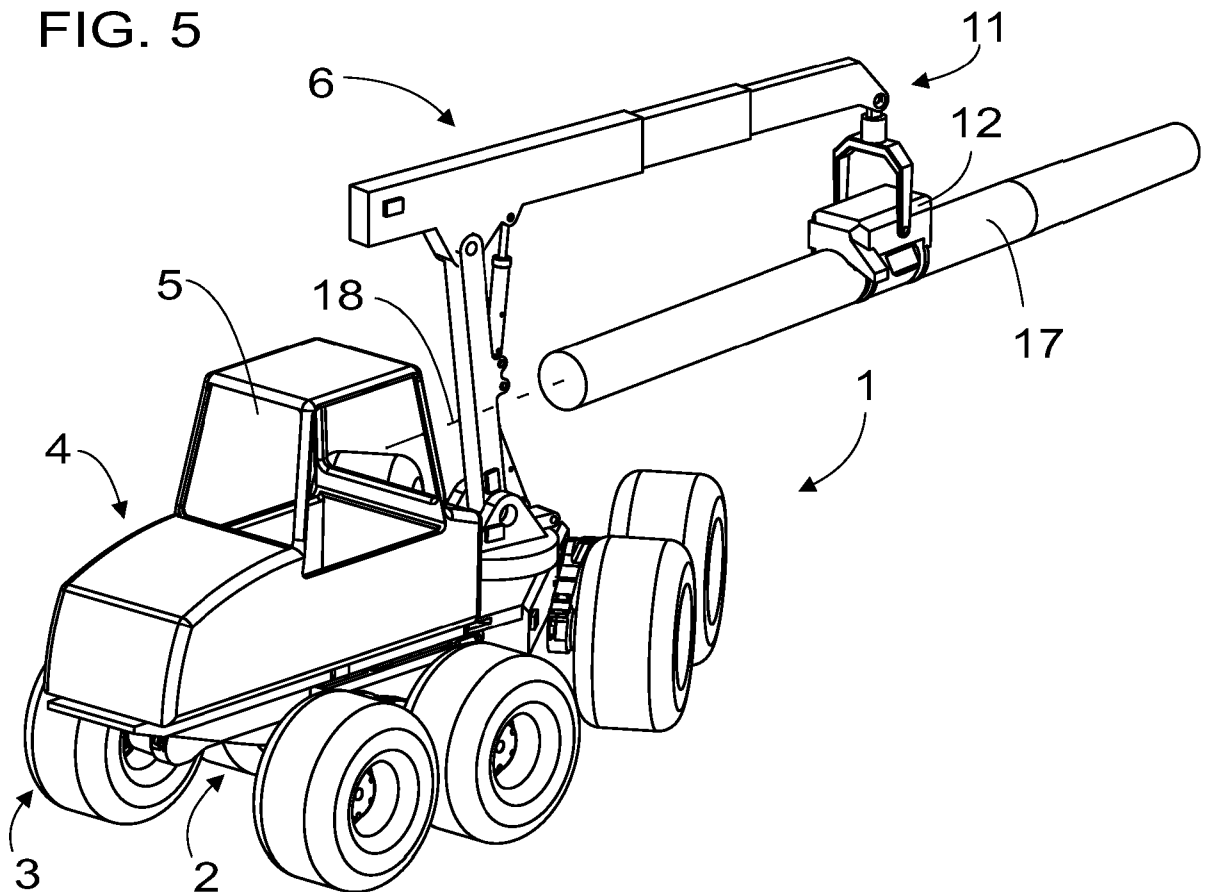


FIG. 6



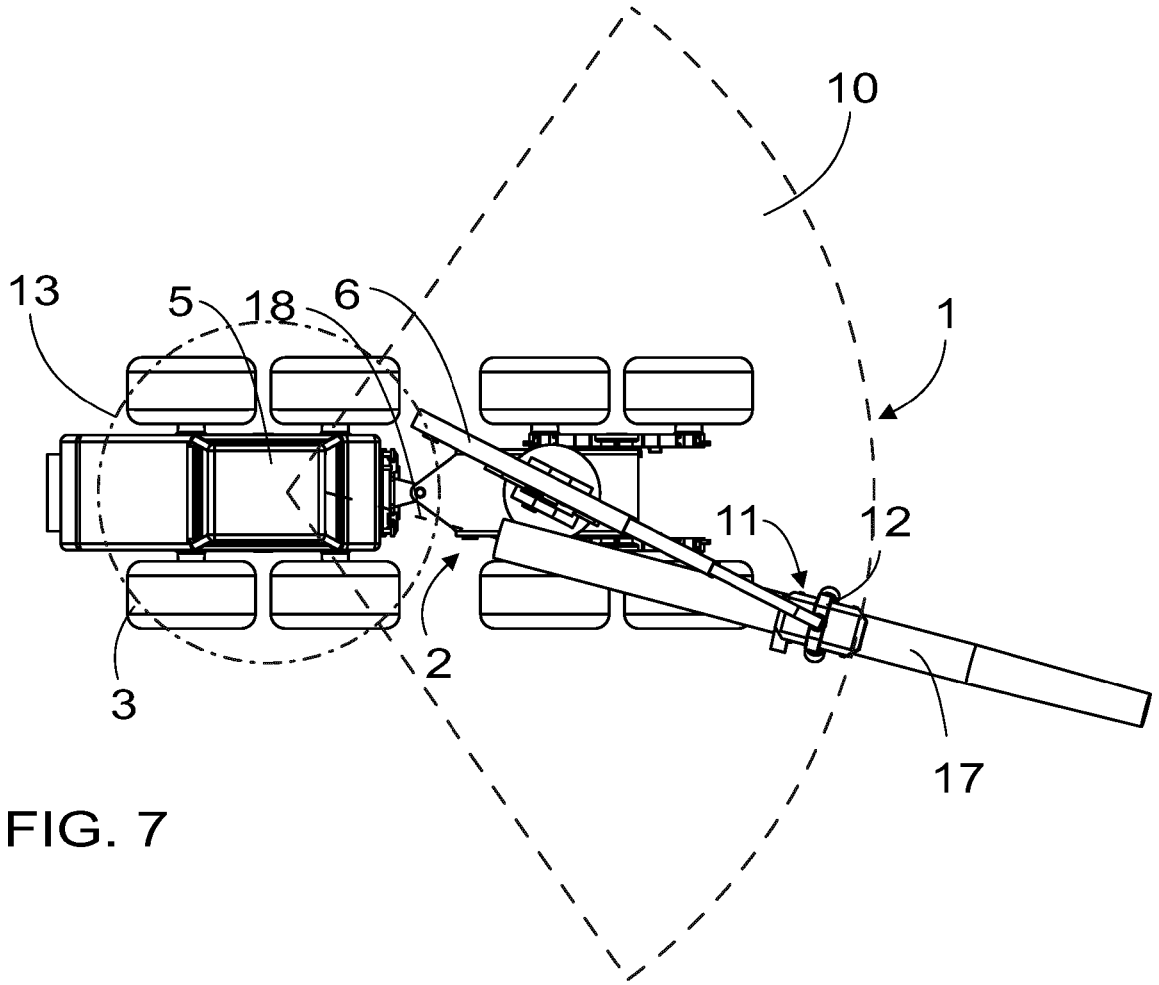


FIG. 7