



Kuva 38

Tunnistinmoduuli monitoimikameralla ja infrapuna-Lidarilla yhdessä kokonaisuudessa. Kuva: Continental



Kuva 39

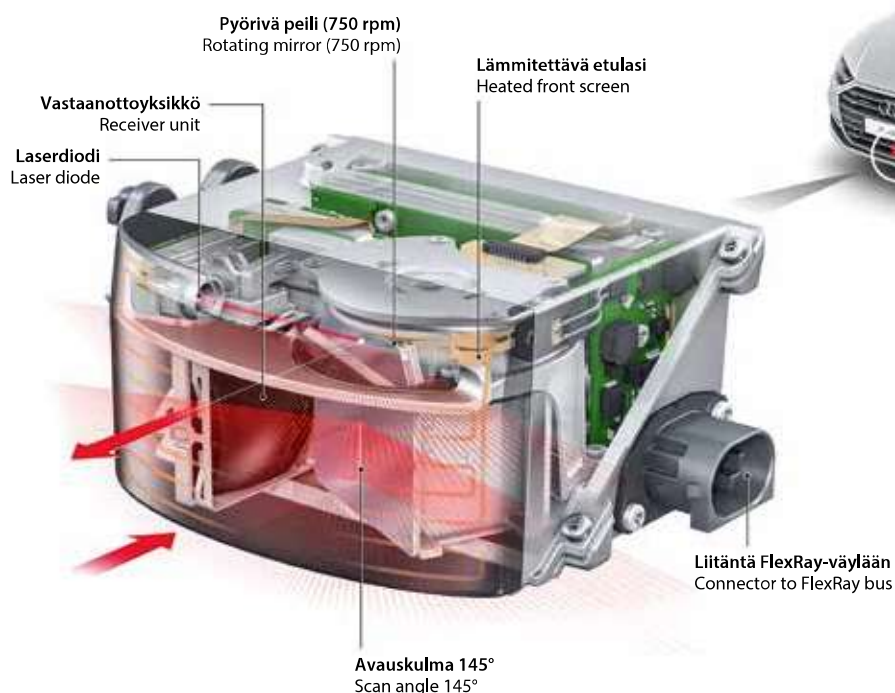
PLUS 2016 (PLUS = Pulssi-Laser ja Skanneri) on Saksan koulutus- ja tutkimusministeriön (BMBF) rahoittama tutkimusprojekti, jossa paneudutaan mm. Lidar-tekniikan kehittämiseen. Kuva: Bosch

3.2.3 Laser-tunnistimet (Lidar)

Lidar-nimellä (Light Detection and Ranging) tunnettu tunnistintekniikka, toimii joko näkyvän valon aallonpituuksilla tai ultraviolett- tai infrapunasäteilyalueella. Lähetetyt laserimpulssit heijastuvat kohteista takaisin samankaltaisesti kuin aiemmin kuvatuissa tekniikoissa. Objekteista takaisin heijastuneita valopulsseja käytetään myös suurempien etäisyyksien laskentaan.

Mitattujen arvojen runsaus edustaa kuviollisesti korkearesoluutioista pistepilviä. Täten kohteiden tunnistus on mahdollista myös tietyissä järjestelmärajoissa sekä laservalon aallonpituudesta riippuen. Yhdessä muiden tunnistimen kanssa voidaan tuottaa tarkka ja tarkoituksenmukainen analyysi ympäristötilasta.

Lidar-tunnistimet pystyvät skannaamaan ympäristöä aina noin 150 metrin etäisyyteen asti. Tunnistimet ovat yleensä sisäpeilipidikkeen alueella tuulilasin takana auton sisällä. Näin ne eivät pääse likaantumaan tai vaurioitumaan. Lidar-tunnistimen haittana on sumun tai huonon näkyvyyden aiheuttama tehonvaimennus.



Kuva 40

Laserskanneri on tässä ajoneuvossa asennettu etupuskuriin ja se lähettää kaikissa nopeuksissa moduloitua valoimpulsseja ulos. Grafiikka: Audi AG

3.2.4 Kamerajärjestelmät (optiset tunnistimet)

Ajoneuvon ympäristön vielä tarkempaan seurantaan käytetään kamerajärjestelmiä, jotka perustuvat joko mono- tai stereokameraan. Yleensä kamera on sijoitettu tuulilasın yläreunaan samaan kokonaisuuteen yhdessä Lidarin sekä valo- ja sadetunnistimen kanssa.

Kamerajärjestelmien etuina mainitaan esineiden tehokas havaitseminen ja niiden lajittelu. Tämän taustalla on älykäs kuvankäsittelyohjelmisto. Lämpökamerat kykenevät erottelemaan ihmiset tai eläimet toisistaan.

Monokamerat ovat edullisempia kuin stereokamerat. Ne mahdollistavat ottaa käyttöön videotekniikkaan perustuvat avustustoiminnot, kuten jalankulkijoista varoittaminen, kaistanpitoavustin, törmäysvaroitus tai liikennemerkkien tunnistaminen.

Stereokameroissa yhdistyy korkearesoluutioinen kamerayksikkö infrapunakameran kanssa. Tämä tekniikka hallitsee esimerkiksi jalankulkijoiden tunnistuksen, ajoradan merkinnät ja ajoneuvon havaitsemisen. Korkeapiirtoinen värikamera tunnistaa myös liikennemerkit. Lisäksi infrapunakamera jaottelee ajoneuvot ja henkilöt sekä tunnistaa tien ylitse kulkevat eläimet. Modernit stereokamerajärjestelmät kykenevät havaitsemaan kohteet vaikeissakin oloissa, kuten sumussa tai pimeällä ajettaessa.

Kamerayksikkö on integroitu CAN-, FlexRay- tai Ethernet-rajapintojen kautta. Näissä merkeissä kehitysyhteistyötä tekevät muun muassa saksalaiset yhtiöt Hella ja ZF.



Kuva 41

Monokameran (MFC) tarkoituksena on parantaa mukavuutta liikennemerkki- ja kaistatunnistuksen avulla sekä ohjata kaukovaloassistenttia. Kuva: Continental



Kuva 42

Tämä stereovideokamera (SVC) kuvaa ympäristön ja avoimet tilan ajoneuvon edessä täysin kolmiulotteisesti tarjoten yli 50 metrin 3D-mittausalueen. Valmistajan mukaan kameran avulla voidaan toteuttaa lukuisia turvallisuus- ja mukavuustoimintoja. Kuva: Bosch

Syrjäsilmäys: sade- ja valotunnistimet

Sadetunnistimet ovat optisia antureita, jotka toimivat infrapunaperiaatteella. Ulostuleva infrapunavalo heijastuu tuulilasın ulkopuolelle. Jos ei sada, heijastunut infrapunasäde palautuu likipitään samalla teholla takaisin. Jos lasilla on sadepisaroiia, infrapunavalon palautusteho heikkenee ja lasinpyyhkimet aktivoituvat.

Valoantureissa on kaksi erillistä, valoherkkää puolijohdevastusta, jotka havaitsevat ympäröivän valon (suuri laskukulma) ja ajoneuvon edessä olevan valaistuksen (pieni laskukulma). Mitataan yleinen valon voimakkuus. Käytännössä sade- ja valotunnistimet on yhdistetty samaan yksikköön. Tunnistimet ohjaavat valoautomaatiikkaa, lasinpyyhkimiä sekä sisätila- ja ilmastointitoimintoja.



Kuva 43

Sade/valotunnistin sateen, auringonpaisteen ja lämpötilan tunnistukseen sekä ajovalojen lasinpyyhkimien ja ilmastointilaitteen automaattiseen ohjaukseen. Kuva: Hella

Tunnistimet ja kuljettajan avustajajärjestelmät			
Ultraäänitunnistin	Tutkayksikkö (lähi-, keski-, kaukoalue)	Lidar (Laser)	Kamera (mono, stereo, infrapuna)
<ul style="list-style-type: none"> • Pysäköintitutka • Pysäköintiavustin • Stop&Go, ruuhka-avustin 	<ul style="list-style-type: none"> • Mukautuva vakionopeussäädin • Häätäjarrutusavustin • Kuolleen kulman tunnistus • Kaistanvaihtoavustin • Pysäköintiavustin • Katvealueen avustin • Väistöavustin • Autosta nousemisen varoitin • Poikittaisliikenteen avustin 	<ul style="list-style-type: none"> • City-hätäjarrutusavustin • Mukautuva vakionopeussäädin • Törmäysvaroitin edessä • Stop&Go, ruuhka-avustin 	<ul style="list-style-type: none"> • Katvealueen avustin • Mukautuva vakionopeussäädin • Mukautuvat ajovalot • Kaistanpitoavustin • Liikennemerkkien tunnistus • Törmäysvaroitin edessä • Häätäjarrutusavustin • Stop&Go, ruuhka-avustin • Pysäköintiapu ympäristökameroilla • Pimeänäkökamera

Tunnistimien puhtaanapito

Järjestelmä- ja tavarantoimittaja Valeo on kehittänyt 'EverView'-tunnistimien puhdistusjärjestelmän. Suihkuttamalla sopivaa puhdistusainetta sen tulisi varmistaa tunnistimien optimaalinen ja keskeytymätön toiminta kaikissa sää- ja tieolosuhteissa.

Järjestelmän vaatima pesuainesäiliö voidaan tehdä sängen pieneksi, sillä Valeon mukaan puhdistusainetta tarvitaan vain 25 ml per pesukerta. Puhdistusainetta suihkutetaan tarkkaan ja tasaisesti puhdistusvarresta. Lisäksi tarjolla on myös sulatustoiminto. Valeon mukaan vuodesta 2020 lähtien eräs johtava saksalainen automerkki on ottamassa puhdistusjärjestelmän käyttöönsä.



Kuva 45

Jäähdyttimen säleikön takana olevalla EverView-puhdistusjärjestelmällä (tässä Lidar-tunnistimella) Valeo haluaa varmistaa täyden toiminnallisuuden myös hankalissa ympäristöolosuhteissa. Vastaavia järjestelmiä on kehitetty myös takalasin yhteydessä oleville tunnistimille. Kuva: Valeo

Kuva 44

Tunnistimet ja avustavat järjestelmät. Nämä ovat tärkeimpiä esimerkkejä. Lista ei ole täydellinen.

3.3 Tunnistimien datafuusio

Datafuusio on eri tunnistimilta saatujen tietojen aggregaatio (fuusio). Tavoitteena on kyetä arvioimaan tilanteita ja tapahtumia paremmin useiden tietolähteiden ja kompressoitujen tietokannan perusteella. Seuraavat näkökohdat tulisi erotella toisistaan:

3.3.1 Tietoturva redundanssin kautta

Redundantit (kaksoisjärjestelmät) käyttävät useista lähteistä (tunnistimista) saatavia tietoja tilanteiden arviointiin. Tällä tavoin tietoturva tai uskottavuus kasvaa. Yhdellä tunnistimella on vain vähän vaikutusta koko järjestelmään, jolloin epäkuranttien arvojen ja toimintahäiriöiden merkitys vähenee. Toisen tai kolmannen tunnistimen avulla voidaan välttää kuljettajaa avustavan järjestelmän kaatumisen tai systeemin halvaannuttava toimintahäiriö.