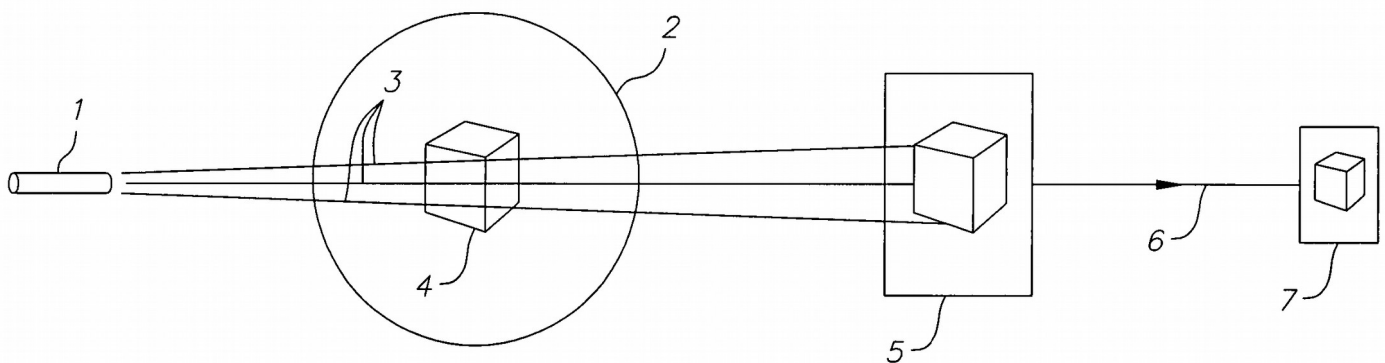


Gravitational wave imaging US 20050236909 A1

ABSTRAKT

Zariadenie na generovanie gravitačných vln je umiestnené na jednej strane materiálového objektu a zariadenie na detekciu gravitačných vln je umiestnené na druhej strane predmetu materiálu. Textúra a vnútorná štruktúra zasahujúceho materiálového objektu zmení polarizáciu gravitácie, spätný rozptyl, fázovú rýchlosť (ktorá vedie k ohýbaniu gravitačnou vlnou), fázu, frekvenciu alebo iné charakteristiky a slúži na zobrazenie štruktúry materiálového objektu a vnútornej štruktúry, keď gravitačný detektor vlny na druhej strane materiálového objektu je pripojený k zobrazovaciemu zariadeniu. Gravitačné vlny môžu byť tiež generované nebeským pozadím zdroja alebo zdrojov. Mnoho generátorov a / alebo detektorov gravitačných vln, ktoré môžu byť v pohybe, môže byť využité na získanie stereoskopických, trojrozmerných pohľadov na štruktúru materiálu a vnútornú štruktúru materiálu a na elimináciu alebo vylúčenie nežiaducich vlastností predmetu.



POPIS

CROSS-REFERENCIA NA SÚVISIACE PATENTY A POUŽITIE

[0001]

Táto prihláška je pokračovaním časti US patentovej prihlášky č. 10 / 428,490, podanej 2. mája 2003, čo je pokračovanie časti US patentovej prihlášky č. 09 / 752,975, podanej 27. decembra 2000, teraz patent USA č. 6 784 591, dátum vydania 31 augusta 2004, ktorý je čiastočným pokračovaním patentovej prihlášky US č. 09 / 616,683, podanej 14. júla 2000, teraz patent USA č. 6,417,597, dátum vydania 9.7.2002, ktorý je čiastočným pokračovaním patentovej prihlášky US č. 09 / 443,527, podanej 19. novembra 1999, teraz patent USA č. 6,160,336, vydanom 12. decembra 2000, ktorých opisy sú tu zahrnuté formou odkazu.

OBLASŤ VYNÁLEZU

[0002]

Predložený vynález využíva zdroj alebo zdroje gravitačných vln na jednej strane materiálového objektu a detektor alebo detektory gravitačných vln na protíľahlej strane spolu s zobrazovacím zariadením, ktorým môže byť obrazovka počítača, na zobrazenie štruktúry materiálového objektu a alebo vnútornej štruktúry.

DOTERAJŠÍ STAV TECHNIKY

[0003]

Vynález sa týka využitia gravitačných vln na zobrazenie štruktúry a vnútornej štruktúry materiálového objektu. Gravitačné vlny prechádzajú väčšinou materiálom s malým alebo žiadnym útlmom; ale ich polarizácia, frekvencia, fázová rýchlosť (vyvolávajúca lom alebo ohýbanie gravitačných lúčov), spätné rozptyľovanie, fázu a / alebo iné charakteristiky môžu byť modifikované štruktúrou materiálového objektu a vnútornou štruktúrou.

[0004]

Všeobecnou koncepciou tohto vynálezu je zobraziť štruktúru a vnútornú štruktúru materiálu, ktorý je vložený medzi zdroj alebo zdroje gravitačných vln a detektor alebo detektory gravitačných vln. Detektory tak môžu odhaliť textúru a vnútornú štruktúru predmetu materiálu v podobnom, aj keď v podstate odlišnom spôsobe, ako to robia röntgenové lúče v spektre elektromagnetických vln. V prípade röntgenových lúčov je elektromagnetické žiarenie (EM) oveľa menej prenikavé ako gravitačné žiarenie a zvyčajne absorpcia EM alebo röntgenových vln bráni zobrazovaniu štruktúry a vnútornej štruktúry veľkých zasahujúcich materiálových objektov, ako je budova alebo samotná Zem, medzi röntgenovým generátorom alebo zdrojom a detektorom alebo filmom. Gravitačné vlny (GW) sa v skutočnosti môžu šíriť priamo cez Zem a nie sú absorbované, ale zmena polarizácie, spätného rozptyľu, rýchlosť fázy (spôsobujúca ohýbanie GW prostredníctvom zasahujúceho materiálu) atď., Odhaľuje štruktúru a vnútornú štruktúru interferujúceho materiálu medzi generátorom alebo zdrojom GW a GW detektorom alebo prijímačom. Zdrojom gravitačných vln môže byť jeden alebo viac generátorov gravitačných vln opísaných v US patente č. 6,417,597, dátum vydania 9.7.2002, ktorý je pokračovaním časti US patentu č. 6,160,336, dátum vydania 12. decembra 2000 a patent USA č. 6,784,591 vydaný 31. augusta 2004, alebo to môže byť prvotné alebo reliktné kozmické pozadie alebo iný zdroj alebo zdroje. Detektor alebo detektory gravitačných vln môžu byť detektory opísané v "597 a 975". Mnohé generátory a / alebo detektory s gravitačnou vlnou, ktoré sa môžu pohybovať vzhľadom na materiálový objekt, môžu byť použité na poskytnutie stereoskopického alebo trojrozmerného

pohľadu na textúru materiálu a vnútornú štruktúru a / alebo na potlačenie alebo vylúčenie nežiaducich prvkov štruktúry materiálového objektu alebo vnútornej štruktúry. Na ilustráciu praktického využitia tohto vynálezu sa použije špecifický príklad systému generátora / detektora gravitačných vln. V tomto príklade generátor alebo generátory gravitačných vln budú umiestnené na jednej strane Zeme na alebo blízko hladiny mora, napríklad blízko Chongqingu v Číne, zatiaľ čo detektor alebo detektory môžu byť vesmírne. Takže pohyb detektora (detektorov) vzhľadom na materiálový objekt, ako je napríklad satelit založený na Zemi. Asi 200 km nad morom na Zemi naproti generátoru, napríklad nad Južnou Amerikou.

[0005]

Robert M. L. Baker, Jr. v patente USA č. 6 784 591 zverejnený 31. august 2004, ktorý je pokračovaním časti US patentu č. 6,417,597, dátum vydania 9.7.2002, ktorý je pokračovaním časti US patentu č. 6 160 336, vydanom 12. decembra 2000, opisujú rôzne zariadenia na generovanie a detekciu gravitačných vln. Jeden prvok tohto vynálezu, konkrétne generátor gravitačných vln, je založený na opise a nárokoch 1, 4, 17, 23 a 33 patentu '597 a na opis a nárokoch 15, 68 a 94 až 100 patent "591 a využívajú dva protiľahlé laserové ciele ako energizovateľné prvky a laserové lúče ako energizačné prvky, ktoré sú pod počítačovou kontrolou.

[0006]

V patentovom spise 591 je tiež opísaný systém šošoviek na použitie pri zaostraní a / alebo koncentrácii gravitačných vln. Takýto systém je užitočný, ale nie je ani kritický, ani podstatný pre fungovanie vynálezu a v skutočnosti nebude použitý v ilustratívnom príklade. Gravitónové zaostrenie, ako je opísané v G. Veneziano, "Vzájomné zaostrovanie gravitonových lúčov", Modern Physics Letters A, Volume 2, Number 11, strana 900, predstavuje alternatívny prostriedok na zaostrovanie a / alebo koncentraciu gravitačných vln. Prvotné alebo reliktné kosmické gravitačné vlnové pozadie, ktoré možno využiť ako prirodzený zdroj gravitačného vlnenia, sú diskutované R. Brusteinom, M. Gasperinim, M. Giovanniniom a G. Venezianoom (1995), "Relikálne gravitačné vlny z (2005), "Perturbatívne fotónové toky generované vysokofrekvenčnými reliéfnymi gravitačnými vlnami používanými na ich detekciu", Physics Letters B, Volume 361, pp. 45-51 a Fangyu Li a RML Baker, Jr. B, v tlači. Skutočnosť, že napríklad fázová rýchlosť gravitačných vln môže byť zmenená materiálom, cez ktorý prechádza, je diskutovaná na strane 5491 Ning Li a Douglas G. Torr (1992), "Gravitačné účinky na magnetické útlm super vodiče ", Physical Review B, zväzok 46, číslo 9. Takáto zmena rýchlosti spôsobí lom alebo ohýbanie HFGW, ktorá prechádza štruktúrou materiálu a vnútornou štruktúrou materiálu a bude snímaná detektorom.

[0007]

Ďalším prvkom tohto vynálezu, ktorý je detektor alebo prijímač gravitačných vln, je založený na opise a nárokoch 73 a 74 patentu '591, v ktorom môže byť zberací prvok detektora gravitačných vln miniatúrne viazaný systém rezonančných komôr, ako je opísané v Andrea Chincarini a Gianluca Gemme (2003), "Mikro vlnový vysokofrekvenčný gravitačný vlnový detektor", papier HFGW-03-103, Gravitational-Wave Conference, MITER Corporation, 6. - 9. mája, alebo by to mohlo byť miniaturizované - mikrovlňná vlnovodná slučka, ako je opísané v AM Cruise (2000), "Elektromagnetický detektor pre veľmi vysokofrekvenčné gravitačné vlny". Quantum Gravity, Volume 17, str. 2525-2530, alebo to môže byť spojovací systém polopriehľadných deliacich lúčov a úzkeho pulzného Gaussovho lúča prechádzajúceho cez statické magnetické pole. Toto posledné uvedené detekčné zariadenie je vybrané ako príklad a jeho orientácia a frekvencia jeho pulzného Gaussovho lúča bude pod špeciálnym počítačovým riadením. Aby sa definovala polarizácia, fáza, frekvencia prichádzajúcich HFGW atď. Tento detektor je opísaný v Li, Fang-Yu, Tang, Meng-Xi, Luo, Jun a Li, Yi-Chuan (2000) 21. júla 044018-1 až 044018-9, Fang-Yu Li, Meng-Xi Tang a Dong-Ping Shi (2003), "Elektromagnetická odpoveď Gaussovho lúča na vysokofrekvenčné gravitačné vlnové vlny v typických inflačných modeloch", Physical Review B, zväzok 67, str. 104006-1 až -17. a vrátane popisu prvku generátora gravitačných vln v Robert ML Baker, Jr. a Fang-Yu Li (2005), "Generácia vysokofrekvenčných gravitačných vln (HFGW) pomocou dvojice protiľahlých röntgenových laseri a detekcia pomocou spojenia linearizovaných GW s EM oblasťami", v publikácii MSE EL-Genk, American Journal of Physics Conference Conference, Melville, NY, zväzok 746, v časopise Space Technology and Applications International Forum (STAIF-2005) strana 1271. Tieto päť odkazov sú tu zahrnuté formou odkazu. Zmena polarizácie GW prechádzajúceho cez materiálový objekt je diskutovaná v C. W. Misner, K. S. Thorne a J. A. Wheeler (1973), Gravitation, W. H. Freeman a Company, New York, str. 956 až 957, sekcia 35.8. Konkrétne: "V reálnom vesmíre sa nachádzajú priestorové zakrivenia nielen kvôli energii gravitačných vln, ale tiež dôležitejšie k hmotnému obsahu vesmíru. , , jeho zmeny vlnovej dĺžky (gravitácia červeného posunu) a jeho (gravitačná vlna) spätne rozptyľujú z určitého rozsahu zakrivenie. Ak je vlna pulz, spätný rozptyl spôsobí zmenu tvaru a polarizácie. , , "

STRUČNÝ OPIS OBRÁZKOV

[0008]

Obr. 1 je diagram gravitačného vlnového zdroja 1 na jednej strane materiálu 2, ktorý vytvára gravitačné vlny 3, ktoré sú modifikované štruktúrou materiálu a / alebo vnútornou štruktúrou 4 materiálu a gravitačné vlny sú premietané na

detektor alebo pole detektorov 5, ktoré sú naopak pripojené k zobrazovaciemu zariadeniu 7.

[0009]

Obr. 2 je podobný obr. 1 s tým rozdielom, že medzi generátorom gravitačných vln alebo zdrojom 1 a materiálom 2 je vložená šošovka 8 s gravitačnou vlnou.

[0010]

Obr. 3 je podobný obr. 2 s tým rozdielom, že medzi objektom 2 materiálu a detektorom a / alebo detektormi 5 je umiestnená šošovka 9 s gravitačnou vlnou.

[0011]

Obr. 4 je podobný obr. 1 okrem toho, že na jednej strane materiálu 2 sú umiestnené dva alebo viac generátorov 10 gravitačných vln, ktoré môžu byť v pohybe 11.

[0012]

Obr. 5 je podobný obr. 1 s tým rozdielom, že sú dva alebo viac detektorov alebo políčok detektorov 12, ktoré môžu byť v pohybe 13 a pripojené 14 cez zobrazovací počítač 15 k zobrazovaciemu zariadeniu 7.

[0013]

Obr. 6 je podobný obr. 1 s tým rozdielom, že gravitačné vlny sú generované nebeským zdrojom pozadia 16.

[0014]

Obr. 7A je diagram dvojice rotujúcich hmôt a ich príslušných vektorov odstredivých síl a zmena v tejto sile, Δf_{cf} , v priebehu času, Δt alebo trhanie.

[0015]

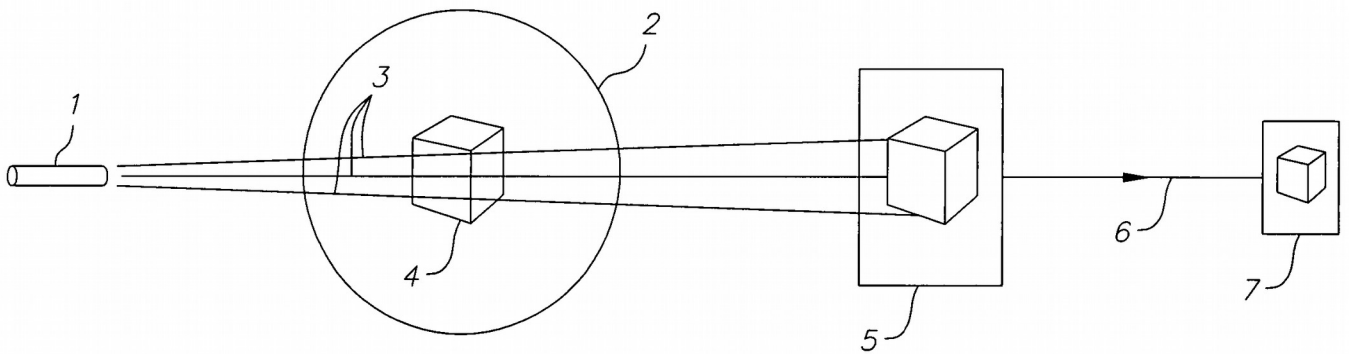
Obr. 7B je schéma emulácie takýchto rotujúcich hmôt dvomi celkovými pevnými hmotnosťami pôsobiacimi zmenou sily, Δf_t , v priebehu času, Δt , čo je rovnaké ako trhanie znázornené na obr. 7A. Obr. 7B tiež vykazuje vyfukovanie modelu vyžarovania HFGW pri generátorovom zaostrení spôsobenom trhlinami.

PODROBNÝ OPIS VYNÁLEZU

[0016]

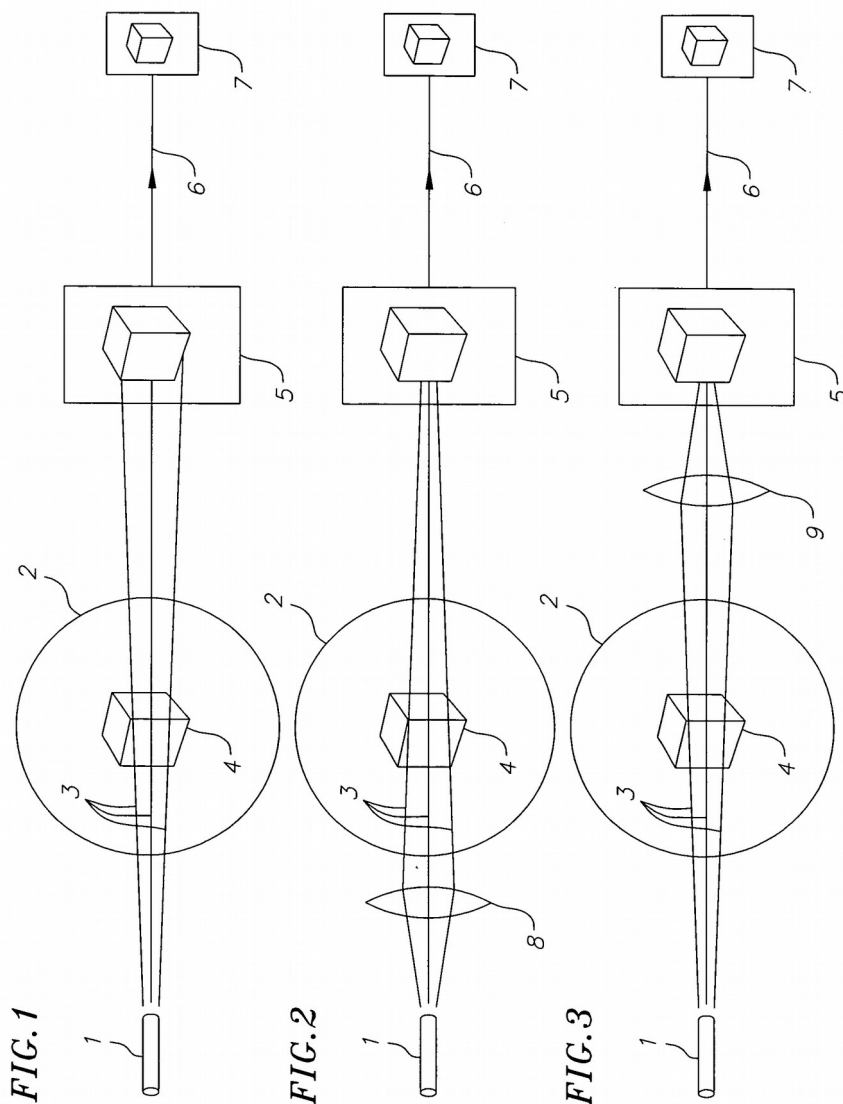
Na obr. 1 zdroj gravitačných vln, ako generátor 1 gravitačných vln na jednej strane materiálu 2, generuje gravitačné vlny 3, ktoré sú modifikované textúrou materiálu alebo vnútornou štruktúrou 4 materiálu a gravitačné vlny sú premietané proti detektorom alebo zoskupeniu detektorov 5, ktoré sú pripojené k zobrazovaciemu zariadeniu 7, ako je obrazovka počítača, na

prezentáciu obrazu štruktúry alebo vnútornej štruktúry materiálového objektu vytvoreného modifikovanými gravitačnými vlnami.



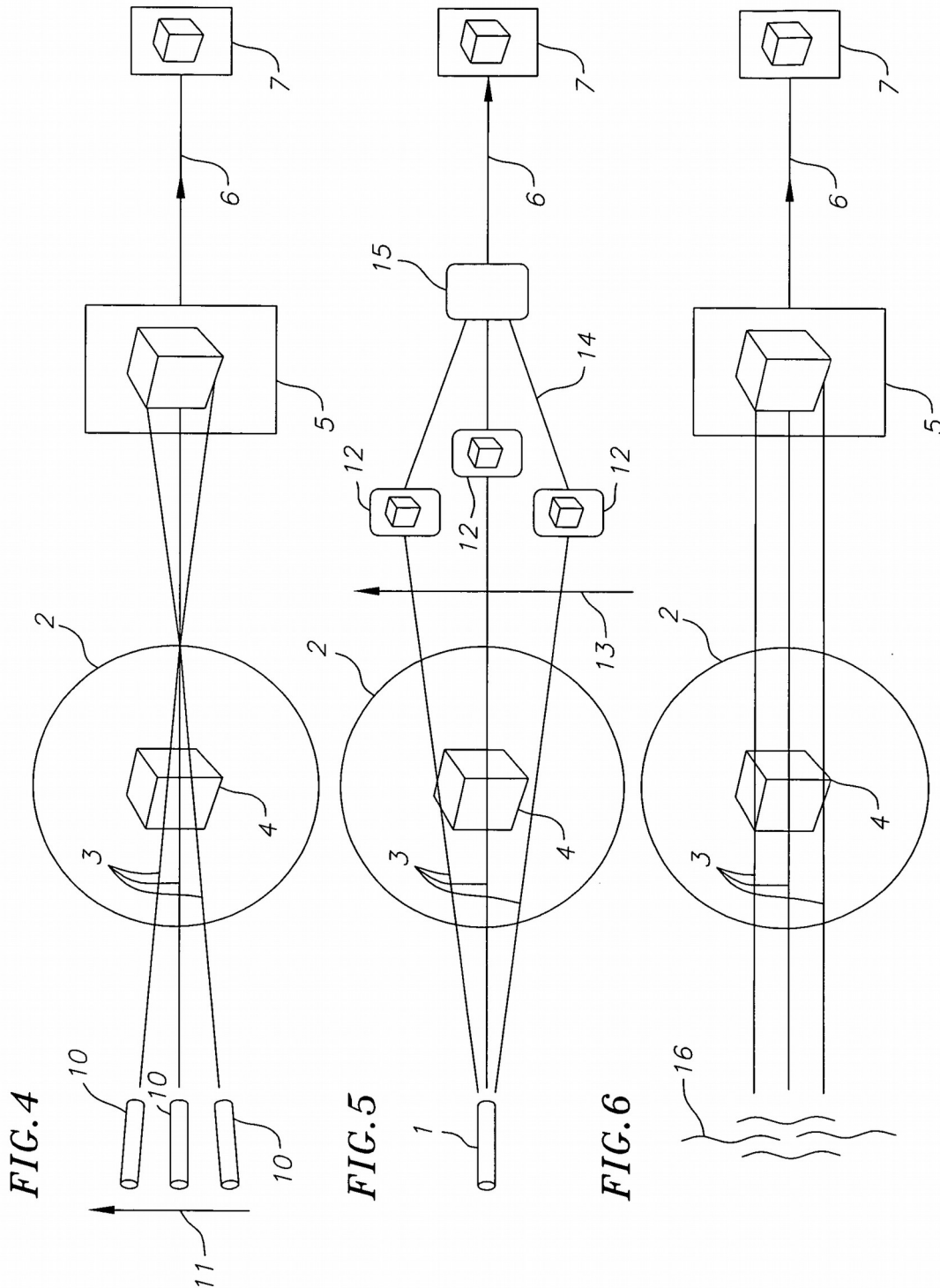
[0017]

Na obr. 2 je medzi generátorom gravitačných vln 1 a materiálovým objektom 2 umiestnená šošovka 8 s gravitačnou vlnou, aby sa zdokonalila štruktúra a / alebo vnútorná štruktúra 4 zobrazenia predmetu materiálu na zobrazovacom zariadení 7.



[0018]

Na obr. 3 je medzi objektom 2 materiálu a detektorom alebo zoskupením detektorov 5 umiestnená šošovka 9 s gravitačnou vlnou, aby sa zvýraznila textúra a / alebo vnútorná štruktúra 4 predmetného materiálu na zobrazovacom zariadení 7.



[0019]

Na obr. 4 sú dva alebo viac generátorov 10 gravitačných vln, ktoré môžu byť v pohybe 11 vzhľadom na materiálový objekt, aby sa zabezpečila trojrozmerná štruktúra alebo vnútorná štruktúra materiálového objektu.

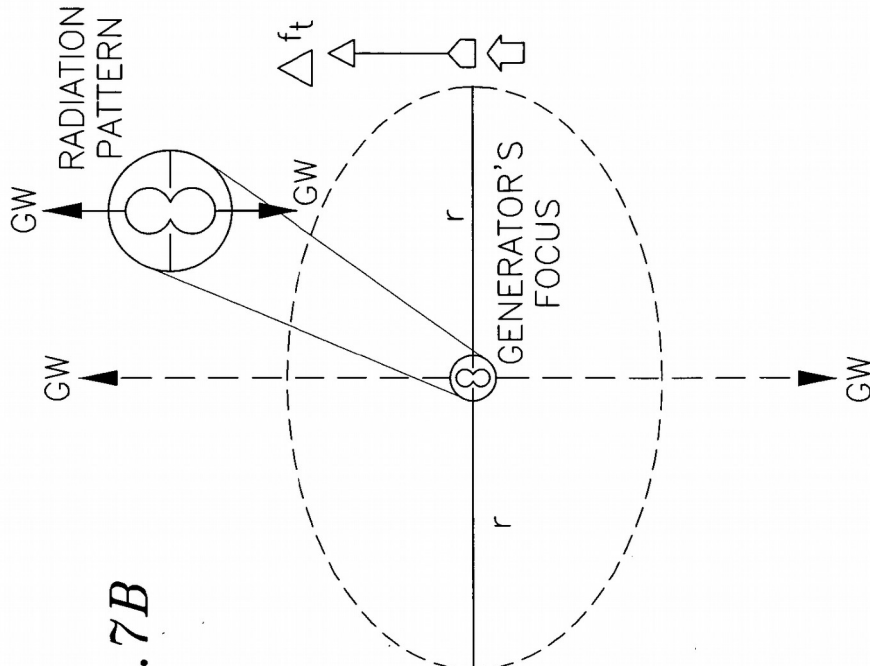


FIG. 7A

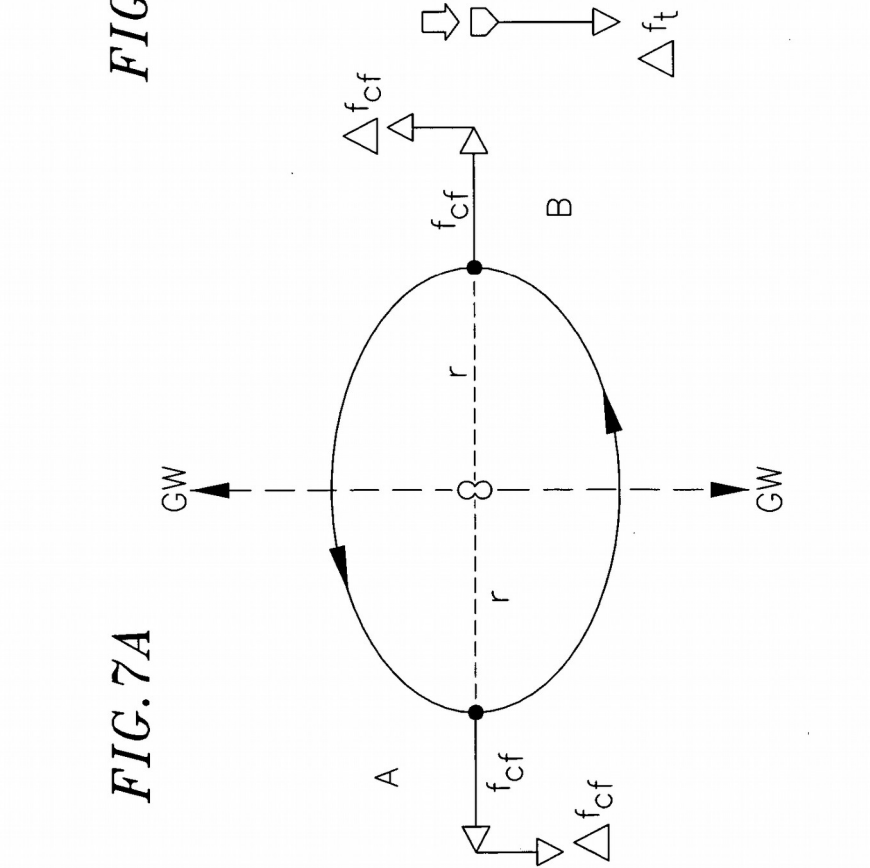


FIG. 7B

[0020]

Na obr. 5 sú dva alebo viac detektorov alebo políček detektorov 12, ktoré môžu byť v pohybe 13 vzhľadom na materiálový objekt a pripojené 14 prostredníctvom zobrazovacieho počítača 15 k zobrazovaciemu zariadeniu 7, ako je obrazovka počítača, aby sa zabezpečilo trojrozmerný pohľad na štruktúru a / alebo vnútornú štruktúru predmetu.

[0021]

Na obr. 6 gravitačné vlny sú generované nebeským zdrojom 16, ako je relikvie alebo primordiálne kozmické pozadie.

[0022]

Na obr. 7A dvojica matiek, ktoré sa okolo seba otáčajú, vykazujú otupenia odstredivou silou.

[0023]

Na obr. 7B sú otvory odstredivé sily emulované dvojicou hmotností (napr. Laserovými cieľmi) pôsobiacimi lasery na napodobňovanie trhliniek odstredivých síl a generovaním HFGW, ktoré majú ožarovací vzor pri zaostrení generátora, ako je znázornené na obrázku.

NUMERICKÝ PŘÍKLAD

[0024]

Dalo by sa napríklad využiť čínsky laserový laserový laserový laserový laserový systém, ktorý sa používa v Číne, v laboratóriu Shanghai-Institute of Optics-and-Fine-Mechanics, (alebo podobné stolové lasery, ktoré prevádzkuje Národné laboratórium Lawrence Livermore, Kalifornia, USA, VNIFTRI, Mendeleev, Moskovská oblasť, Rusko, Colorado State University, Fort Collins, Colo., USA , NTT Basic Research Laboratories, Kanagawa, Japonsko, Katedra fyziky, Univerzita New Yorku, Heskington, NY, USA alebo Max Planck Institute, Garching, Nemecko atď.) zhromaždili na spoločnej lokalite približne 24 km od seba. Ako numerický príklad s trvaním pulzu 33,9 fs, Δt , opakujúcou sa rýchlosťou 10 Hz (VGW), laserovou vlnovou dĺžkou λ_{EM} 800 nm (laserová frekvencia $\nu_{EM} = c / \lambda_{EM} = 3,75 \times 10^{14}$ Hz), a laserová fotónová energia $hc / \lambda_{EM} = 2,48 \times 10^{-19}$ J a 2,3 PW energie, P, by bola $P\Delta t / \text{fotónová energia} = 2,3 \times 10^{15} \times 3,39 \times 10^{-14} / 2,48 \times 10^{-19} = 3,14 \times 10^{20}$ fotónov za impulz alebo paket a fotóny za sekundu je $3,14 \times 10^{20} / 33,9 \text{ fs} = 9,27 \times 10^{33}$. Impulzivná sila je teda fotónmi za sekundu časom impulzu každého fotónu alebo $\Delta f = (1 + R) \{(h / \lambda_{EM})\} \times (\text{fotóny za sekundu}) = (1 + 0,95) \{(6,62 \times 10^{-34}) / (800 \times 10^{-9})\} \times 9,27 \times 10^{33} = 1,5 \times 10^7 \text{N}$, čo je extrémne silný úder na cieľ (faktor $1 + R$), pretože odrazené laserové fotóny sa odrazia na zrkadlovom terči). Ultra krátke impulzy 33,9 fs nie sú monochromatické; zahŕňajú širokú škálu vlnových dĺžok, frekvencií a energií (avšak pre danú frekvenciu opakovania a výkon laseru je Δf nezávislá

od vlnovej dĺžky elektromagnetického lasera). Je potrebné poznamenať, že sa zaoberáme štyrmi rôznymi frekvenciami: elektromagnetickým laserom, gaussovským laserom, pulzom GW a GW, kde $\nu_{EM} > \nu_{GB} = \nu_{GP} \gg \nu_{GW}$. Ako uviedol Giorgio Fontana (osobná e-mailová komunikácia, 22. február 2005), tieto intenzívne ultravysoké impulzy sily, ktoré sa vyskytujú každú desatinu sekundy, produkujú veľmi vysokofrekvenčné impulzy GW (VGP) alebo HFGW s , v podstate základná modulácia 10 Hz (ν_{GW}) alebo "nosná vlna" v rádiologickom jazyku. Fontana tiež poznamenáva, že s frekvenciou GW ". , , 10 Hz je vlnová dĺžka 30 000 km. V rozsahu, ktorý je kratší ako ten, ktorý má blízko. , , dominujú a nie je možné poskytnúť žiadny (teoretický) dôkaz o GW. "Na druhej strane neexistuje dôvod neočakávať GW, hoci je teoreticky ťažké ich odhadnúť. V každom prípade, použitím jerk formulácie kvadrupólovej rovnice, ktorá je určite platná pre dĺžky impulzov GW $c\Delta t = 10 \mu\text{m}$, ktoré sú tak krátke, že nemajú efekt blízkeho poľa, bolo ich dve stovky opačne nasmerované a presne umiestnené Vzďialenosť 24 km (polomer zaokrúhlenia 12 km) generuje maximálny výkon HFGW

$$P = 1,76 \times 10^{-52} (200 \text{ cieľov} \times 2 \times \Delta f / \Delta t)^2 = 790 \text{ W. (1)}$$

[0025]

Gaussovský lúč detektora má polomer 0,025 m a je napríklad umiestnený vo vzdialenosti D od zaostrenia $1,296 \times 10^7$. Takáto vzdialenosť predstavuje priemer zeme plus 200 km výšku satelitu s detektorom. HFGW nevyžarujú izotropne, ale skôr vykazujú radiačný vzor analyzovaný na strane 256 z Landau a Lifshitz (1972) op cit. Radiačný vzor je na obr. 8 tvarovanej alebo viac explicitne ako rez činky alebo arašidovej zmesi, ako je znázornené na obr. 7B. Konkrétne platí rovnica (10) od RML Baker, Jr., EW Davis a R. Clive Woods (2005), "Gravitačný vlnový (GW) žiarenie v zameriavači vysokofrekvenčného generátora (HFGW) a letectva , "V konaní Space Technology and Applications International Forum (STAIF-2005), vydané MS El-Genk, American Conference of Physics Conference Proceedings, Melville, NY 746, s. 1315., ktorý je tu zahrnutý ako referencia, približne drží a tok HFGW sa rovná (maximálny výkon HFGW) $(2,54) (0,282 / D)^2 = 9,6 \times 10^{-13} \text{ Wm}^{-2}$ vrcholového toku HFGW pri detektore, ktorý je $1,296 \times 10^7$ m pred (alebo za) zaostrením. Pre detektor, ktorý sme si vybrali, opísali Fang-Yu Li, Meng-Xi Tang, Dong-Ping Shi, Phys. Rev. D 67, 104008-1 (2003) a Fang-Yu Li, Nan Yang, Chinese Phys. Lett. 21, 11, 2113 (2004) a tu sa tu odkazuje, detektor priemeruje tento vstupný tok cez oblasť prierezu impulzného gaussovho lúča. Na tomto detektore sa na detektore volí statické magnetické pole $B = 15 \text{ T}$ a impulzný Gaussov lúč o polomere ohniskovej vzdialenosti 2,5 cm tak, že počítačová numerická integrácia s elektromagnetickým výkonom 1016 W alebo 10 PW príliš krátke časové obdobie, napríklad 33,9 fs, takže laserové ciele nebudú poškodené), amplitúda

elektrického poľa Gaussovho lúča bude $\psi_0 = 1,78 \times 10^{15} \text{ Vm}^{-1} = 1,780 \text{ PVm}^{-1}$. Upozorňujeme, že generovanie silného statického magnetického poľa 15 T vo vzdialenosti 5 cm vybraného detektora je v rámci súčasnej technológie.

[0026]

Amplitúda HFGW s emulovanou "uhlovou frekvenciou", ω , je

$$A = (8 \text{ pG F GW} / c 3\omega^3)^{1/2} = 1,28 \times 10^{-18} \text{ F GW}^{1/2} / v. \quad (2)$$

[0027]

Rovnica (2) je prísne platná pre monochromatické alebo kvázmonochromatické GW; ale GW môžu pokrývať širokú škálu frekvencií, pričom základnou hodnotou je rýchlosť opakovania impulzov alebo PRR, alebo analogicky k orbitálnemu pohybu zobrazenému na obr. 7 A, dvojnásobok frekvencie orbity. Samozrejme, len sa pozrieme na veľmi krátku snímku emulovanej obežnej dráhy alebo veľmi krátkeho segmentu pomerne dlhej GW. Na detektore s nadmorskou výškou 200 km a základnou GW frekvenciou, $V_{GW} = 10 \text{ Hz}$ sme predpovedali GW amplitúdu $A = 1,25 \times 10^{-25}$ a tam 4×10^{21} gravitónov (pri pulzovej frekvencii, $v_{GP} = 29,5 \text{ THz}$). Pomocou počítačovo-numerickej integrácie, pri elektromagnetickom výkone 10^{14} W , bude amplitúda elektrického poľa Gaussovho detekčného laserového lúča $\psi_0 = 1,8 \times 10^{15} \text{ Vm}^{-1}$. Použitím takýchto hodnôt a približnej podoby toku perturbatívneho fotónu (PPF), ktoré vzniká vďaka hustote GW alebo PPF, šíriacej sa pozdĺž osi x, získame signál detekcie toku perturbatívneho výkonu, ktorý prechádza cez účinná prijímacia plocha (plocha povrchu je približne plocha prierezu Gaussovho lúča, δ_s)

$$u \sim AB\psi_0 \delta_s = 5,3 \times 10^{-8} \text{ W}, \quad (3)$$

kde $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7}$, statické magnetické pole a $B = 15 \text{ T}$. Samozrejme, takýto proces sa vyskytuje pri veľmi krátkej detekčnej dobe $\delta t = 10\,000 \Delta t = 3,39 \times 10^{-10} \text{ s}$ (trvanie detekcia je 10 000 násobok doby GW, tj integrovaná viac ako 10 000 GW impulzov), takže celková výstupná energia v trvaní δt bude $\Delta E_r = u\delta t = 1,8 \times 10^{-17} \text{ J}$. To zodpovedá energii $\Delta E_r / h\nu_{GB} = 1,8 \times 10^{-17} / 1,95 \times 10^{-20} = 916$ detekčných fotónov (alebo 100 až 10 000 násobok tohto počtu pre výkonnejšiu vyspelú verziu SIOM lasera), čo je viac ako dostatočné na detekciu s malým alebo žiadnym hlukom pri tejto frekvencii a umožňuje dostatočnú "šírku pásma" na analýzu polarizácie, fázy atď. signálu HFGW, atď. Napríklad polarizácia GW sa dá zistiť otočením magnetického poľa detektora a sledovaním zmeny počtu detekčných fotónov. Spätný rozptyl (ktorý znižuje amplitúdu GW) a rýchlosť fázy (ktorá vedie k ohýbaniu alebo refraktovaniu GW) je možné zistiť meraním počtu detekčných fotónov v rôznych polohách detektorov vzhľadom na líniu zraku k generátoru GW. Fáza a frekvencia GW sa môže merať zmenou fázy a frekvencie Gaussovho lúča detektora a meraním zmeny detekčného fotónového toku. Iné detektory, ako

je miniaturizovaná mikrovlnná vlnovodná slučka a miniaturizovaný spojený systém rezonančných komôr, môžu využívať podobné techniky orientácie, umiestnenia a ladenia detektora na stanovenie polarizácie GW, spätného rozptylu, rýchlosti fázy, fázy a frekvencie. Vo rovnici. (3) $AB\psi_0 / \mu_0$, je hustota prúdového prúdu jednosmerného prúdu alebo vektor Poynting. Vyššie uvedené výsledky ukazujú, že aj keď ΔE je veľmi malá hodnota, PPF z hľadiska integrovaného počtu fotónov v trvaní bude pozorovateľnou hodnotou.

NÁROKY (16)

1. Zariadenie na zobrazovanie vnútornej štruktúry predmetu materiálu obsahujúce:
zdroj emisií gravitačných vln umiestnených na jednej strane predmetu; a detektor gravitačných vln umiestnený na opačnej strane na detekciu modifikácie charakteristiky gravitačných vln prechádzajúcich cez objekt.
2. Zariadenie podľa nároku 1, vyznačujúce sa tým, že zdrojom gravitačných vln je generátor gravitačných vln.
3. Zariadenie podľa nároku 2, v y z n a č u j ú c e s a t ý m, že generátor gravitačných vln má smerovanie k emisii gravitačných vln.
4. Zariadenie podľa nároku 2, vyznačujúce sa tým, že generátor gravitačných vln vykazuje jednu konštantnú polarizáciu svojej emisie gravitačných vln.
5. Zariadenie podľa nároku 1, v y z n a č u j ú c e s a t ý m, že aspoň jedna gravitačná vlnová šošovka je vložená medzi zdroj gravitačného vlnenia a materiálový objekt.
6. Zariadenie podľa nároku 1, v y z n a č u j ú c e s a t ý m, že medzi objektom materiálu a detektorom gravitačných vln je umiestnená aspoň jedna šošovka s gravitačnou vlnou.
7. Zariadenie podľa nároku 1, vyznačujúce sa tým, že zdrojom gravitačných vln sú dva alebo viac generátorov gravitačných vln.
8. Zariadenie podľa nároku 1, vyznačujúce sa tým, že generátor gravitačných vln je pohyblivý.
9. Zariadenie podľa nároku 1, vyznačujúce sa tým, že obsahuje dva alebo viac detektorov gravitačných vln.
10. Zariadenie podľa nároku 1, vyznačujúce sa tým, že detektor gravitačných vln je pohyblivý.
11. Zariadenie podľa nároku 1, vyznačujúce sa tým, že charakteristikou je polarizácia.
12. Zariadenie podľa nároku 1, vyznačujúce sa tým, že charakteristika je spätne rozptyľujúca.
13. Zariadenie podľa nároku 1, vyznačujúce sa tým, že charakteristikou je fázová rýchlosť.
14. Zariadenie podľa nároku 1, vyznačujúce sa tým, že charakteristika je fáza

15. Zariadenie podľa nároku 1, kde charakteristika je frekvencia.
16. Zariadenie podľa nároku 1, kde zdrojom emisií je nebeský zdroj.

https://www.google.sk/search?newwindow=1&client=ubuntu&hs=XPZ&biw=1920&bih=930&ei=G8NPWs6fHoHPwQKE07vwBg&q=US20050236909&oq=US20050236909&gs_l=psy-ab.3...4258.130098.0.134578.13.13.0.0.0.105.1047.12j1.13.0...0...1.1.64.psy-ab..0.6.505...0j35i39k1j0i131k1j0i67k1j0i10k1j0i30k1j0i203k1j0i10i203k1j0i19k1j0i13i30i19k1j0i13i5i30i19k1j0i8i13i30i19k1.0.F4-CE37K9bQ