

La Fundacio Gordon i Betty Moore financa la recerca de frontera de l'ICFO sobre els estats hibrids de la materia

Els avencos en els estats hibrids de la materia estan impulsats principalment per la recerca fonamental, pero poden conduir a una varietat de noves tecnologies rellevants per desenvolupar nous sensors, dispositius de computacio quantica, IA optica de baix consum d'energia, etc.

October 26, 2023

Gordon Moore, cofundador del Corporacio Intel a la decada de 1960, va intentar anar mes enlla dels limits de la ciencia per aconseguir l'inabastable. La llei de Moore, que va predir la miniaturitzacio exponencial de la mida dels transistors, va col·locar-lo en lloc destacat com una figura inspiradora en la historia dels semiconductors i en la revolucio digital recent En la seva recerca constant d'idees pioneres, Gordon i Betty Moore van constituir u a fundacio amb un programa cientific que busca fer avancar la ciencia basica financa

t investigacions en camps emergents i d'alt risc per desenvolupar noves tecnologi
s disruptives i imaginatives, donant suport a cientifics amb una visio fora del comu tot ajud
nt a crear noves col·laboracions i sinergies per tal d'anar mes enlla de les fronteres de
les disciplines cientifiques tradicionals. Amb aquest principi com a base, la **Fundacio Gordon i Betty Moore** ofereix als investigadors una llibertat molt apreciada per explorar i promoure nous conceptes .

Frank Koppens, professor ICREA a l'ICFO, ha rebut una beca **d'1,4 milions de dolars** per ampliar la seva recerca en el confinament de la llum en nanocavitats i el seu us per manipular els materials amb llum. **Aquesta beca permetra a l'equip de Koppens explorar nous estats hibrids de llum i de la materia encara inexplorats**. Aquests estats exotics poden facilitar l'enginyeria i la manipulacio de propietats dels materials completament noves. Si be se sap molt sobre els estats tradicionals de la materia, com les fases liquida i solida, hi ha variacions mes exotiques en les quals la llum i la materia interactuen tan intensament que es fusionen per formar un nou estat hibrid. **Hi ha un optimisme creixent en aquest camp de la recerca, ja que la comprensio d'aquests estats hibrids podria menar a descobriments innovadors am un impacte profund en una amplia gamma de tecnologies**, incloent-hi els sensors quantics, els circuits fotonics integrats de baixa potencia i els dispositius per fer avancar els sistemes d'intel·ligencia artificial. A mes, podrien aplanar el cami a les tecnologies desenvolupades e el camp de les comunicacions quantiques, de les memories quantiques, de les simulacion quantiques i de la computacio quantica

El Prof. Koppens es un investigador internacionalment reconegut al seu camp. Des de la sev arribada a l'ICFO procedent de la Universitat de Harvard, ha obtingut una beca Starting d l'ERC (2012), una beca Consolidator de l'ERC (2017), sis beques de prova de concepte (PoC de l'ERC i ha tingut un paper clau en la iniciativa Europea del Graphene Flagship, de la qual e vicepresident de diferents juntes executives i dirigeix les activitats optoelectronique d'aquesta iniciativa europea. Ha aconseguit resultats d'alt impacte i publica a les principal revistes del seu camp, com araNature, Science, Nature Physics i Nature Materials, cosa que li ha permes figurar en la llista de cientifics molt citats de Clarivate. El 2015, Koppens va rebre el **Premi Nacional de Recerca de Catalunya** pels avencos aconseguits en l'area d l'optoelectronica amb materials basats en grafe. En tots aquests projectes i exits ha esta decisiu el suport de les Fundacions Cellex i Mir-Puig

En l'actualitat, Koppens coordina des de l'ICFO el nou programa de recerca **QTwist**, , en estreta col·laboracio amb el Massachusetts Institute of Technology (EUA) i el Max Planc Society (Alemanya), per descobrir les propietats fonamentals dels materials sinteti s emergents, incloent-hi una amplia gamma de materials bidimensionals i les aplicacio s futures en nano-optoelectronica quantic

. El nou projecte financat per la Fundacio Gordon i Betty Moore sera un actor importa t juntament amb el programa QTwist i ajudara a fer descobriments innovadors en aque t cam

"Ja estem immersos la segona revolucio quantica, pero calen nous estats hibrids de la llum i la materia per impulsar-ne el progres", comenta el professor Koppens. i¿½Aquest tipus d'ajudes que financen projectes atrevits d'investigacio fonamental i impulsats per la curiositat ens permeten explorar qüestions que fins ara nomes s'exploraven des de l'ambi teoric. En dur a terme les nostres idees al laboratori, esperem descobrir noves propietats del materials o, potencialment, fins i tot noves classes de materials que puguin conduir tecnologies quantiques rellevants per a una amplia gamma d'aplicacions, com ara nou esquemes informatics, intel·ligencia artificial de baix consum de energia, computacio optic , i sensorsi¿½.

¿Que son els estats hibrids de llum-materia?

Les interaccions llum-materia es refereixen a com les ones electromagnetiques (com la llum) influeixen i son influenciades per particules amb carrega, generalment electrons en atoms o molecules. Quan aquesta interaccio es "forta", el sistema no es pot descriure nomes com una mera suma dels seus components de llum i materia. En canvi, la llum i la materia es correlacionen intricadament donant lloc a nous estats hibrids de llum i materia. Aquests estats poden estar dominats per efectes quantics que alhora dicten el comportament dels materials. A traves d'aquest nou projecte, Koppens preten manipular els materials d'una manera completament diferent, fent-los interactuar amb la llum a escala nanometrica, confinant-los dins de nanocavitats optiques. El seu objectiu es miniaturitzar la mid d'aquestes cavitats , utilitzant-les per primera vegada per alterar les propietats d'aquest materials hibrids

Els programes de financament de la Fundacio Moore

La Fundacio Moore ha atorgat moltes beques d'investigacio al llarg de la seva historia per tal de fomentar el descobriment cientific, la conservacio del medi ambient, les millores en l'atencio al pacient i la preservacio de la zona de la Badia de San Francisco (EUA). La majoria d'aquestes ajudes han estat atorgades a institucions amb seu als EUA i inclouen una gran inversio per a Caltech, i¿½l'alma materi¿½ de Gordon Moore, per a donar suport la investigacio basica i a nous descobriments en ciencies humanes i fisiques. La missio d la fundacio de "fomentar descobriments cientifics innovadors" s'esten mes enlla de les fronteres dels EUA i fomenta la col·laboracio internacional que porti cap a av ncos importants. A mes, es un tipus de financament altament flexible que es pot complem ntar amb qualsevol altre financament nacional o internacional que el cientific pugui rebr . El professor ICREA de l'ICFO Hugues de Riedmatten va ser el primer ICFOnian rebre a uest financament l'any 2019 per impulsar la recerca en l'enllac de nodes quantics per a al utur Internet qua

El director del ICFO, Lluis Torner, va remarcar: "El director de l'ICFO, Lluis Torner, va

remarcar: "Estem molt orgullosos de rebre aquesta beca de la Fundacio Gordon i Betty M
ore per avancar en el camp dels estats hibrids llum-materia que son de summa importanci
en tot el mon a causa del seu potencial per a descobriments cientifics fonamentals i ave
cos tecnologics.

El Dr. Dusan Pejakovic, director del Programa de Ciencies de la Fundacio Moore, va indicar
que i¿½L'ICFO es un lider mundialment la investigacio sobre les interaccions de la llum a
b la materia. Com a tal, es un lloc perfecte per a llancar aquest nou projecte que explo
a conceptes nous dels hibrids solid-llum. Tenint en compte l'historial del professor Koppens
n la realitzacio d'investigacions innovadores, espero uns resultats interessants d'aques
a beca.i¿½